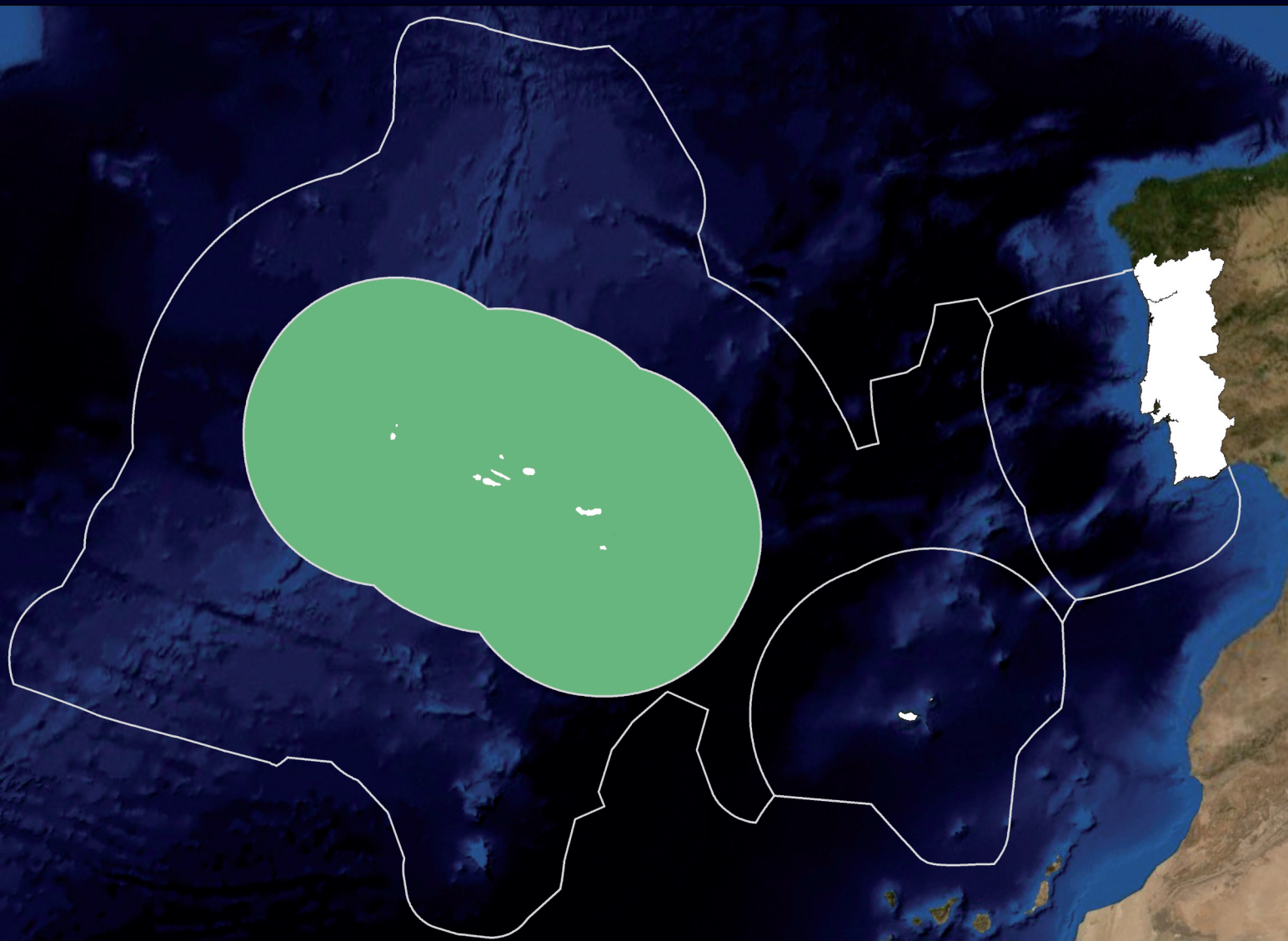


# DIRETIVA-QUADRO ESTRATÉGIA MARINHA

Estratégia Marinha para a subdivisão dos Açores

2014



**ÍNDICE GERAL**

<b>ÍNDICE DE TABELAS .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xviii</b>
<b>I- ENQUADRAMENTO .....</b>	<b>1</b>
<b>II - DELIMITAÇÃO DA SUBDIVISÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>III - CARACTERIZAÇÃO DA SUBDIVISÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>1. CARACTERÍSTICAS E ESTADO AMBIENTAL ATUAL DAS ÁGUAS MARINHAS .....</b>	<b>5</b>
1.1. ESTADO DAS CARATERISTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS .....	5
1.2. ESTADO BIOLÓGICO.....	41
1.3. REFERÊNCIAS .....	149
<b>2. PRINCIPAIS PRESSÕES E IMPACTOS .....</b>	<b>177</b>
2.1. DADOS E METODOLOGIA GERAL.....	177
2.2. PERDAS E DANOS FÍSICOS.....	178
2.3. SOM E RUÍDO SUBMARINO .....	207
2.4. LIXO MARINHO .....	213
2.5. MUDANÇAS NA HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA .....	223
2.6. CONTAMINAÇÃO POR SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS .....	225
2.7. ENRIQUECIMENTO EM NUTRIENTES .....	255
2.8. MICRÓBIOS PATOGENICOS.....	263
2.9. ESPÉCIES NÃO INDÍGENAS.....	267
2.10. EXTRACÇÃO SELETIVA DE ESPÉCIES.....	279
2.11. REFERÊNCIAS .....	299
<b>3. ANÁLISE ECONÓMICA E SOCIAL .....</b>	<b>319</b>
3.1. ANÁLISE ECONÓMICA E SOCIAL DA UTILIZAÇÃO DAS ÁGUAS MARINHAS .....	319
3.2. ANÁLISE DOS CUSTOS POTENCIAIS DE DEGRADAÇÃO DO MEIO MARINHO .....	463
3.4. REFERÊNCIAS.....	477
<b>IV - AVALIAÇÃO DO ESTADO AMBIENTAL .....</b>	<b>481</b>
<b>IV.1. A biodiversidade é mantida .....</b>	<b>481</b>
INTRODUÇÃO .....	481
METODOLOGIA.....	483



<i>AVALIAÇÃO DO ESTADO AMBIENTAL</i> .....	486
<i>RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 1</i> .....	556
<i>REFERÊNCIAS</i> .....	557
<b>IV.2. Espécies não indígenas</b> .....	<b>567</b>
<i>INTRODUÇÃO</i> .....	567
<i>METODOLOGIA</i> .....	568
<i>AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL</i> .....	569
<i>RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 2</i> .....	575
<i>REFERÊNCIAS</i> .....	576
<b>IV.3. Extração seletiva de espécies</b> .....	<b>579</b>
<i>INTRODUÇÃO</i> .....	579
<i>METODOLOGIA</i> .....	580
<i>AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL</i> .....	584
<i>RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 3</i> .....	640
<i>REFERÊNCIAS</i> .....	643
<b>IV.4. Cadeia alimentar marinha</b> .....	<b>649</b>
<i>INTRODUÇÃO</i> .....	649
<i>METODOLOGIA</i> .....	653
<i>AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL</i> .....	658
<i>RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 4</i> .....	668
<i>REFERÊNCIAS</i> .....	669
<b>IV.5. Eutrofização antropogénica</b> .....	<b>675</b>
<i>INTRODUÇÃO</i> .....	675
<i>METODOLOGIA</i> .....	676
<i>AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL</i> .....	679
<i>RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 5</i> .....	685
<i>REFERÊNCIAS</i> .....	686
<b>IV.6. Fundos Marinhos</b> .....	<b>689</b>
<i>INTRODUÇÃO</i> .....	689
<i>METODOLOGIA</i> .....	692
<i>AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL</i> .....	695
<i>RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 6</i> .....	705
<i>REFERÊNCIAS</i> .....	707
<b>IV.7. Interferência em processos hidrológicos</b> .....	<b>711</b>

<i>INTRODUÇÃO</i> .....	711
<i>METODOLOGIA</i> .....	712
<i>AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL</i> .....	713
<i>RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 7</i> .....	715
<i>REFERÊNCIAS</i> .....	715
<b>IV.8. Contaminantes no ambiente marinho</b> .....	<b>717</b>
<i>INTRODUÇÃO</i> .....	717
<i>METODOLOGIA</i> .....	718
<i>AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL</i> .....	725
<i>RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 8</i> .....	726
<i>REFERÊNCIAS</i> .....	728
<b>IV.9. Contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano</b> .....	<b>733</b>
<i>INTRODUÇÃO</i> .....	733
<i>METODOLOGIA</i> .....	735
<i>AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL</i> .....	739
<i>RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 9</i> .....	741
<i>REFERÊNCIAS</i> .....	741
<b>IV.10. Lixo Marinho</b> .....	<b>745</b>
<i>INTRODUÇÃO</i> .....	745
<i>METODOLOGIA</i> .....	746
<i>AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL</i> .....	748
<i>RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 10</i> .....	752
<i>REFERÊNCIAS</i> .....	752
<b>IV.11. Ruídos Marinhos</b> .....	<b>753</b>
<i>INTRODUÇÃO</i> .....	753
<i>METODOLOGIA</i> .....	754
<i>AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL</i> .....	756
<i>RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 11</i> .....	758
<i>REFERÊNCIAS</i> .....	758
<b>V - METAS AMBIENTAIS PARA MANTER OU ALCANÇAR O BOM ESTADO AMBIENTAL</b> .....	<b>761</b>
<b>FICHA TÉCNICA</b> .....	<b>765</b>



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela III.2. 1 - Proporção (%) dos principais grupos taxonómicos que constituem o “bycatch” primário e espécies associadas, da pesca com palangre de fundo nos Açores, comercial e de campanhas de investigação. ....	201
Tabela III.2. 2 - Captura por unidade de esforço media estandardizada (n / 1000 anzóis standards) dos principais componentes do “bycatch” primário, por qualquer palangreiro operando a profundidades entre 150 e 750 m, em qualquer altura do ano (in Pham et al., 2013a).....	202
Tabela III.2. 3 - Estado físico dos corais na proximidade de aparelhos de pesca abandonados/deixados no fundo marinho (in Pham et al., 2013a). ....	203
Tabela III.2. 4 - Caracterização do som submarino produzido por diferentes tipos de fontes emisoras, que poderão ser mais frequentes na ZEE dos Açores. Adaptado de IACMST (2006) e OSPAR (2009). SPL- “Sound Pressure Level”; dB – decibel. ....	208
Tabela III.2. 5 - Resumo dos principais tipos de resíduos encontrados nas zonas balneares dos Açores, em 2010 e 2013. A – Ausência; V – Vestígios; P – Presença. (Fonte: <a href="http://www.azores.gov.pt/Gra/sram-mar/menus/secundario/Zonas+Balneares">www.azores.gov.pt/Gra/sram-mar/menus/secundario/Zonas+Balneares</a> ). ....	218
Tabela III.2. 6 - Lixos encontrados em diversos estudos sobre a dieta alimentar da gaivota de patas amarelas ( <i>Larus michahellis atlantis</i> ) nos Açores. N – Número de regurgitações analisadas. 1- Tipo de lixos: principalmente plásticos, vidro, papel, folha de alumínio, filtros de cigarros, restos de alimentação humana: ossos e penas de galinha. Fontes: a Hamer et al. (1994); b Neves et al. (2006); c Ramos et al. (1998). ....	220
Tabela III.2. 7 - Ocorrência (em %) e número de regurgito com vestígios de lixos registados na dieta alimentar da gaivota de patas amarelas ( <i>Larus michahellis atlantis</i> ) nos Açores (N – número total de regurgitos analisados). Fonte: Pedro et al. (2013). ....	221
Tabela III.2. 8 - Concentrações de metil-mercúrio (mt) e mercúrio total ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) em diversas espécies marinhas dos Açores, com exceção das que são utilizadas para alimentação humana. Locais de amostragem: AZ - Açores; FA - Faial; GR - Graciosa; SM - São Miguel; ST - St. Maria; NA- Atlântico Norte; BS - Broken Spur; LG - Logatchev; LS - Lucky Strike; MG - Menez Gwen; RW – Rainbow; SA – fonte hidrotermal Saldanha. Tecidos: IN- inteiro; MU - músculo; MA - manto; PE - músculo do pé; GD- glândula digestiva; ET- estômago; BR - brânquias; FI - fígado; PN - penas. Fontes: a) Kádár et al. (2007); b) Wallenstein et al. (2009); c) Colaço et al. (2006a); d) Martins et al. (2001); e) Martins et al. (2006a); f) Costa (2008); g) Monteiro et al. (1996); h) Martins et al. (2006b); i) Monteiro et al. (1995); j) Monteiro et al. (1998); k) Gonçalves et al. (1996). Notas: Com exceção da fonte d) que utilizou	



medianas ("range"), todas as restantes fontes utilizaram médias ("range") ou valores individuais. Apenas a fonte k) utiliza valores referentes a peso húmido (indicado a itálico)..... 241

Tabela III.2. 9 - Concentrações de metais ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) e Se em diversas espécies marinhas dos Açores, com exceção de Hg, sem interesse para alimentação humana. Locais de amostragem: AZ –ZEE Açores; ms – montes submarinos AZ; SM - São Miguel; ST – St. Maria; BDJC – Banco D. João de Castro; MG – Menez Gwen; LS – Lucky Strike; SA – Saldanha; RW - Rainbow. Tecidos: IN- inteiro; FI - fígado; MU - músculo; RI - rim. Fontes: a) Kádár et al. (2007); b) Colaço et al. (2006b); c) Couto et al. (2010); d) Wallenstein et al. (2009); e) Raimundo et al. (2013a); f) Weeks et al. (1995); g) Moore et al. (1995); h) Gonçalves et al. (1996). Todos os valores representam médias, ou amplitudes de médias de várias amostras, e “range”, menos a fonte e) que utiliza medianas e percentis, em peso seco; exceto a fonte h) que utiliza valores referentes a peso húmido (indicado a itálico). Alguns dos valores na tabela foram arredondados às centésimas ou décimas, relativamente aos valores originais dos diversos autores. .... 246

Tabela III.2. 10 - Concentrações de metil-mercúrio (mt) mercúrio total ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) em espécies marinhas com interesse alimentar nos Açores. Locais de amostragem: AZ - Açores; FA - Faial; SM - São Miguel; ST - St. Maria; PI – Pico; NA- Atlântico Norte; MG - Menez Gwen; BIGM – Bancos submarinos Irvin e “Great Meteor”. Tecido: ED – parte edível; IN – inteiro; MU - músculo; GO – gónada; GD- glândula digestiva; GS – glândulas salivares; BR - brânquias; FI - fígado; PL - pele. Fontes: a) Cunha *et al.* (2008); b) Anderson & Depledge (1997); c) Monteiro *et al.* (1992); d) Medeiros (2000); e) Colaço *et al.* (2006a); f) Monteiro *et al.* (1996); g) Magalhães *et al.* (2007); h) Monteiro & Lopes (1990); i) Branco *et al.* (2007); j) Branco *et al.* (2004); k) Afonso *et al.* (2007); l) Costa *et al.* (2009); m) Martins *et al.* (2006a); n) Monteiro *et al.* (1991); o) Torres *et al.* (2014); p) HERMIONE (2014). Com exceção das fontes: h), i), j), k), n) e o) que expressam os valores de concentrações referentes a peso húmido (indicado a itálico), todos os restantes referem-se a peso seco. .... 249

Tabela III.2. 11 - Concentrações de outros metais e Se ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) em espécies marinhas com interesse alimentar nos Açores. Locais de amostragem: AZ - Açores; SM - São Miguel; ST - St. Maria; NA- Atlântico Norte; Hd – zona com influência hidrotermal. Tecido: ED – parte edível; MU - músculo; GO – gónada; FI - fígado; PL – pele; Hd. – locais com influência hidrotermal. Fontes: a) Vedel & Depledge (1995); b) Cunha et al. (2008); c) Dionísio et al. (2013); d) Branco et al. (2007); e) Raimundo et al. (2013b); f) Afonso et al. (2007); g) Costa et al. (2009); h) Torres et al. (2014); i) Torres et al. (2014). Com exceção das fontes: d), g) e i) que expressam os valores de concentrações referentes a peso húmido (indicado a itálico), todos os restantes referem-se a peso seco. Todos os valores representam médias, ou amplitudes de médias de várias amostras, e “range”, menos a fonte e) que utiliza medianas e percentis. Alguns dos valores na tabela foram arredondados às centésimas ou décimas, relativamente aos valores originais dos diversos autores. .... 253

Tabela III.3. 1 - Componentes da Economia do Mar.....	320
Tabela III.3. 2 - Fontes de informação utilizadas para a elaboração do presente capítulo.....	324
Tabela III.3. 3 - Agregação das diferentes CAE (Divisão - CAE Rev. 3) por temas deste capítulo, e número de empresas registadas em cada CAE primária, de acordo com a pesquisa realizada sobre a base de dados às Classificações de Atividade Económica (base de dados CABS/Informa D&B). ....	327
Tabela III.3. 4 - Caracterização da frota da RAA por ilhas, em 2014 (Dados: Direção Regional das Pescas).....	336
Tabela III.3. 5 - Preços médios anuais de pescado descarregado em lota (€/kg) (Dados: INE; Estatísticas da Pesca-2012). ....	343
Tabela III.3. 6 - Empresas constituídas e dissolvidas por ano e por ilha para o período 2008-2013 (Dados: INE/SREA; Constituição de pessoas coletivas e entidades equiparadas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Mensal-07-Feb-2014; Dissolução de pessoas coletivas e entidades equiparadas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Mensal -07-Feb-2014; Divisão - CAE Rev. 3: 03 – Pesca e aquacultura). ....	345
Tabela III.3. 7 - Valores de número total de empresas, volume de negócios, valor acrescentado bruto e pessoal ao serviço para as atividades económicas consideradas no setor das pescas, para a Região Autónoma dos Açores (Divisão - CAE Rev.3=03 - Pesca e Aquacultura) (Dados: SREA/INE: Quadros extraídos em: VN-20 de Fevereiro de 2014 (17:11:49); VAB-20 de Fevereiro de 2014 (17:08:55); Nemp-20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisão - CAE Rev. 3: 03 – Pesca e aquacultura).....	346
Tabela III.3. 8 - Valores de número total de empresas, volume de negócios, valor acrescentado bruto e pessoal ao serviço para as atividades económicas consideradas no setor das pescas, por município (Divisão - CAE Rev.3=03 - Pesca e Aquacultura) (Dados: SREA/INE: Quadros extraídos em: VN-20 de Fevereiro de 2014 (17:11:49); VAB-20 de Fevereiro de 2014 (17:08:55); Nemp-20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisão - CAE Rev. 3: 03 – Pesca e aquacultura).....	348
Tabela III.3. 9 - Valores de volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço extraídos da base de dados das contas das empresas (CABS/Informa D&B), referentes a empresas não constituídas como empresário em nome individual que reportaram informação (Divisão - CAE Rev.3: 03111-Pesca marítima).....	349
Tabela III.3. 10 - Número de empresas, pessoal ao serviço, volume de negócios e VAB da indústria transformadora da pesca nos Açores (Dados: INE, Estatísticas da Pesca - 2012). ....	350





Tabela III.3. 11 - Valores de volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço extraídos da base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B), referentes a empresas não constituídas como empresário em nome individual (Inclui Divisões - CAE Rev.3: 46140 - Agentes do comércio por grosso de máquinas, equipamento industrial, embarcações e aeronaves; 47230 - Comércio a retalho de peixe, crustáceos e moluscos, em estabelecimentos especializados; 46382 - Comércio por grosso de outros produtos alimentares, n.e.; 46381 - Comércio por grosso de peixe, crustáceos e moluscos; 46390 - Comércio por grosso não especializado de produtos alimentares, bebidas e tabaco; 10203 - Conservação de produtos da pesca e da aquicultura em azeite e outros óleos vegetais e outros molhos; 03111 - Pesca marítima; 10201 - Preparação de produtos da pesca e da aquicultura; 10204 - Salga, secagem e outras atividades de transformação de produtos da pesca e aquicultura.....	351
Tabela III.3. 12 - Espécies constantes do Anexo I da Portaria n.º1/2014, de 10 de janeiro, sujeitas a licenciamento para a prática da apanha na região autónoma dos Açores. ....	354
Tabela III.3. 13 - Número de licenças de apanha emitidas entre 2003 e 2013, nos Açores (Fonte: Direção Regional das Pescas).....	355
Tabela III.3. 14 - Peso e valor da transação de pescado em primeira venda de lota, proveniente da apanha (Dados: DRP). ....	356
Tabela III.3. 15 - Valor (em €) das transações, por países e regiões, no setor alimentar (categoria: Peixes e crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos) (Dados: Estatísticas do comércio internacional – 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, SREA). ....	360
Tabela III.3. 16 - Valores de volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço extraídos da base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B), referentes a empresas não constituídas como empresário em nome individual, que reportaram informação (Inclui Divisões - CAE Rev.3: 46690 - Comércio por grosso de outras máquinas e equipamentos; 30120 - Construção de embarcações de recreio e de desporto; 30111 - Construção de embarcações metálicas e estruturas flutuantes, exceto de recreio e desporto; 30112 - Construção de embarcações não metálicas, exceto de recreio e desporto).....	361
Tabela III.3. 17 - Importância relativa do movimento de mercadorias por direção geral (Dados: Portos dos Açores, S.A.).....	366
Tabela III.3. 18 - Sumário das características dos portos dos Açores de classes A, B e C (Dados: Portos dos Açores, S.A.).....	368

Tabela III.3. 19 - Sumário das características das marinas dos Açores vocacionadas para a náutica de recreio (Anónimo, 2008). .....	370
Tabela III.3. 20 - Investimento público efetuado na região em infraestruturas portuárias e equipamentos, de 1996 a 2011 (Dados: Vice-Presidência do Governos, Emprego e Competitividade Empresarial/Direção Regional dos Transportes). .....	373
Tabela III.3. 21 - Investimento público efetuado na região em infraestruturas e equipamento na área das pescas (€) (Dados: DRP). .....	373
Tabela III.3. 22 - Atividade por grandes categorias para o total dos portos da Região (Dados: Direção Regional dos Transportes). .....	374
Tabela III.3. 23 - Número de navios de cruzeiro que deram entrada em cada porto da Região Autónoma dos Açores, durante o período de 1996 a 2012 (Dados: Direção Regional dos Transportes). .....	378
Tabela III.3. 24 - Frota que opera atualmente de forma regular nas águas da Região autónoma dos Açores (Dados: Portos dos Açores, S.A.). .....	379
Tabela III.3. 25 - Valores do número de empresas, volume de negócios e valor acrescentado bruto para as atividades económicas consideradas na atividade de transportes por água (Dados: SREA/INE: Quadros extraídos em: VN-20 de Fevereiro de 2014 (17:11:49); VAB-20 de Fevereiro de 2014 (17:08:55); Nemp-20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisão - CAE Rev. 3: 50 - Transportes por água). .....	381
Tabela III.3. 26 - Valores de volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço extraídos da base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B), referentes a empresas não constituídas como empresário em nome individual (Inclui Divisões - CAE Rev.3: 52220 - Atividades auxiliares dos transportes por água; 52292 - Agentes aduaneiros e similares de apoio ao transporte; 47300 - Comércio a retalho de combustível para veículos a motor, em estabelecimentos especializados; 43110- Demolição; 52240 - Manuseamento de carga; 52291 - Organização do transporte; 50102 - Transportes costeiros e locais de passageiros; 50200 - Transportes marítimos de mercadorias). .....	382
Tabela III.3. 27 - Valores (em €) de entradas e saídas referentes à categoria de Embarcações e estruturas flutuantes (Dados: Estatísticas do comércio internacional – 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, SREA SREA). .....	384
Tabela III.3. 28 - Caracterização da atividade turística em Portugal por NUTS II. Os dados referem-se aos estabelecimentos hoteleiros (Adaptado de Silva, 2013). .....	386



Tabela III.3. 29 - Número de dormidas em estabelecimentos hoteleiros, incluindo hotelaria tradicional, turismo em espaço rural, colónias de férias/ pousadas de Juventude, parques de campismo, casas de hóspedes e alojamentos particulares (Dados: SREA).....	388
Tabela III.3. 30 - Nichos de atividades consideradas diferenciadoras de atividades de animação turística e marítimo-turística na Região autónoma dos Açores, por ilha, segundo Silva (2013). ....	393
Tabela III.3. 31 - Modalidades exercidas por ilha até final de 2013 (Dados: Direção Regional dos Transportes; informação referente à modalidade Pesca Turismo foi cedida pela DRP). ....	395
Tabela III.3. 32 - Composição da atribuição de licenças por embarcações empregues nas várias modalidades que compõem as atividades marítimo-turísticas na Região Autónoma dos Açores (Dados: Direção Regional dos Transportes; dados referentes à pesca turismo foram fornecidos pela DRP). ....	396
Tabela III.3. 33 - Número total de clientes da atividade de observação de cetáceos por ano, reportados à administração para cada zona de exploração, para os quais foi possível apurar a área de atividade. Não inclui dados de empresas que operaram em mais do que uma zona (Dados: DRT).....	400
Tabela III.3. 34 - Impacto direto estimado para diferentes atividades marítimas no monte submarino Condor (Adaptado de Ressurreição e Giacomello, 2013). ....	402
Tabela III.3. 35 - <i>Ranking</i> (n=20) dos países de registo das embarcações (bandeira) que escalaram a marina da Horta em 2011 e 2012 (Dados: Horta Marina). A coluna tripulantes × dias de estadia equivale a uma estimativa de dormidas do conjunto dos tripulantes que visitam a ilha em cada ano. ....	406
Tabela III.3. 36 - Variação do número de marinas nacionais galardoadas com Bandeira Azul pela Associação da Bandeira Azul da Europa (ABAE) (dados: <a href="http://www.abae.pt/home/inicio.php">http://www.abae.pt/home/inicio.php</a> ). ....	407
Tabela III.3. 37 - Encargo da Administração Regional dos Açores com o programa anual de monitorização da qualidade das águas balneares (Dados: DRAM).....	411
Tabela III.3. 38 - Atribuição de galardões de qualidade, por entidades independentes, a zonas balneares dos Açores para as épocas balneares de 2007 a 2013 (Dados: DRAM).....	412
Tabela III.3. 39 - Sumário do financiamento institucional (€) a eventos desportivos pontuais realizados no mar ou relacionados, por categorias de eventos (Dados: DRT). ....	413
Tabela III.3. 40 - Número de empresas constituídas nos Açores versus empresas dissolvidas para o período de 2008 a 2012 (Dados: INE/SREA; Constituição de pessoas coletivas e entidades equiparadas (N.º) por Localização	

geográfica (NUTS - 2002) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Mensal-07-Feb-2014; Dissolução de pessoas coletivas e entidades equiparadas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Mensal -07-Feb-2014; Divisões - CAE Rev.3 incluídas: 55 – Alojamento; 56 – Restauração e similares; 79 - Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reserva e atividades relacionadas). .....	414
Tabela III.3. 41 - Número de empresas, volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço nas CAE consideradas para o setor da hotelaria, durante o período de estudo (2007-2011) para a Região Autónoma dos Açores (Dados: SREA/INE: Quadros extraídos em: VN-20 de Fevereiro de 2014 (17:11:49); VAB-20 de Fevereiro de 2014 (17:08:55); Nemp-20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisões - CAE Rev.3 incluídas: 55 – Alojamento; 56 – Restauração e similares; 79 - Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reserva e atividades relacionadas). .....	416
Tabela III.3. 42 - Valores de número de empresas, volume de negócios e valor acrescentado bruto para as atividades económicas consideradas no setor do turismo, por ilha (Dados: SREA/INE: Quadros extraídos em: VN-20 de Fevereiro de 2014 (17:11:49); VAB-20 de Fevereiro de 2014 (17:08:55); Nemp-20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisões - CAE Rev.3 incluídas: 55 – Alojamento; 56 – Restauração e similares; 79 - Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reserva e atividades relacionadas). .....	417
Tabela III.3. 43 - Valores de volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço extraídos da base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B), referentes a empresas não constituídas como empresário em nome individual que reportam informação. ....	418
Tabela III.3. 44 - Frota de navios-draga, que operam atualmente (2013) no Arquipélago dos Açores (Dados: DRAM). .....	419
Tabela III.3. 45 - Diferença entre o volume de areia extraído em cada ilha e o volume descarregado em 2013 (Dados: DRAM). .....	426
Tabela III.3. 46 - Valor estimado de recurso explorado em cada ilha, de acordo com o preço fixado em €15m-3. .	427
Tabela III.3. 47 - Valores de volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço extraídos da base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B), referentes a empresas não constituídas como empresário em nome individual que reportam informação (Inclui Divisões - CAE Rev.3: 08121 – Extração de saibro, areia e pedra britada). .....	428
Tabela III.3. 48 - Investimento público em obras na orla costeira na Região Autónoma dos Açores no período de 2010-2013 (Dados: DRAM). .....	429



Tabela III.3. 49 - Informação referente a dragagens e deposição de material dragado na Região Autónoma dos Açores (Dados: Secretaria Regional dos Recursos Naturais e Portos dos Açores, SA). .....	433
Tabela III.3. 50 - Número e tipo de instalações de tratamento de águas residuais existentes em 2009, por concelho (Fonte: INSAAR, 2010). .....	434
Tabela III.3. 51 - Número de unidades industriais com sistemas de tratamento de efluentes e detentoras de Título de Utilização de Recursos Hídricos, por ilha (Fonte: SRAM, 2010). .....	436
Tabela III.3. 52 - Efetivos operacionais da Marinha nos Açores (Dados: Departamento Marítimo dos Açores).....	444
Tabela III.3. 53 - Operações efetuadas pelas unidades navais atribuídas ao CZMA (Dados: Departamento Marítimo dos Açores). .....	445
Tabela III.3. 54 - Pessoal adstrito à Inspeção Regional das Pescas (nº, de 2007 até abril de 2014) (Dados: IRP). ..	445
Tabela III.3. 55 - Orçamento anual da Inspeção Regional das Pescas, incluindo com pessoal (Dados: IRP).....	447
Tabela III.3. 56 - Número total de formandos diplomados e a aguardar formação, na área das pescas (em Março de 2014) por ano e por ilha (Dados: DRP).....	449
Tabela III.3. 57 - Associações náuticas consideradas neste estudo. ....	453
Tabela III.3. 58 - Resumo dos indicadores referentes à atividade das associações náuticas nos Açores (Dados: Clubes Navais, através de inquérito da DRAM). ....	455
Tabela III.3. 59 - Apoios totais (€) por modalidade desportiva federada (Dados: Direção Regional do Desporto). 458	
Tabela III.3. 60 - Apoios totais por modalidade desportiva não federada (Dados: Direção Regional do Desporto).459	
Tabela III.3. 61 - Estatísticas da atividade do Observatório do Mar dos Açores referentes Estatísticas da atividade da Fábrica da Baleia de Porto Pim, gerida pelo OMA e atividades de educação ambiental e divulgação científica sobre o mar, para o período de 2007-2013 (Dados: Observatório do Mar dos Açores). ....	460
Tabela III.3. 62 - Resumo dos resultados do programa Açores-entre-mares.....	461
Tabela III.3. 63 - Análise SWOT referente ao subsetor das pescas e aquicultura.....	464
Tabela III.3. 64 - Análise SWOT referente ao subsetor da navegação e transporte marítimo com origem e/ou destino na região. ....	467
Tabela III.3. 65 - Análise SWOT relativa às atividades portuárias. ....	471

Tabela III.3. 66 - Análise SWOT referente à exploração de materiais inertes (areia e cascalho). .....	472
Tabela III.3. 67 - Resumo dos sinistros costeiros mais relevantes que ocorreram no território nacional desde 1975 até à atualidade (fonte: <a href="http://autoridademaritima.marinha.pt/PT/DCPM/Pages/sinistros.aspx">http://autoridademaritima.marinha.pt/PT/DCPM/Pages/sinistros.aspx</a> ). .....	474
Tabela III.3. 68 - Resumo dos custos potenciais considerados mais relevantes para a degradação do meio marinho e interação (0-sem interação direta relevante; 1-potencialização positiva; -1-ampliação do efeito negativo). .....	476
IV - AVALIAÇÃO DO ESTADO AMBIENTAL .....	481
Tabela IV.D1. 1 - Critérios e indicadores definidos para o Descritor 1. ....	483
Tabela IV.D1. 2 – Espécies de mamíferos marinhos que se encontram registadas para as águas do Mar dos Açores a sua ocorrência, estatuto de conservação, distribuição e sazonalidade. ....	488
Tabela IV.D1. 3 - Espécies de tartarugas marinhas que se encontram registadas para as águas do Mar dos Açores a sua ocorrência, estatuto de conservação, distribuição e sazonalidade. ....	507
Tabela IV.D1. 4 - Espécies de aves marinhas nidificantes nos Açores e a sua ocorrência, estatuto de conservação, distribuição e sazonalidade. ....	517
Tabela IV.D1. 5 – Tamanho, tendência e range da população das aves marinhas que nidificam no Arquipélago dos Açores, de acordo com os resultados apresentados no Relatório da Diretiva Aves para o período 2008-2012. Legenda: ST – curto prazo, resultados para o período 2008-2012; LT – longo prazo, resultados desde 1980 até 2012; F-Flutuante; D-Decrescente; C-Crescente; E- Estável; X-Desconhecido. O tamanho da população está apresentado em número de pares reprodutores.....	518
Tabela IV.D1. 6 - Valores médios anuais do sucesso reprodutor do cagarro ( <i>Calonectris diomedea borealis</i> ) para 3 ilhas do arquipélago dos Açores. Número de ovos e valor do sucesso em proporção relativamente, já que cada fêmea de cagarro só põe um ovo por ciclo reprodutor (Hervías <i>et al.</i> 2012).....	525
Tabela IV.D1. 7 - Valores médios (desvio-padrão) do sucesso de eclosão, no voo e reprodutor para 6 colónias do cagarro ( <i>Calonectris diomedea borealis</i> ) na ilha do Corvo, no período de 2009 a 2011. Valores em proporção, já que cada fêmea de cagarro só põe um ovo por ciclo reprodutor (Hervías <i>et al.</i> 2012). ....	526
Tabela IV.D1. 8 - Importância relativa das variáveis ambientais que condicionam a probabilidade dos ninhos de Cagarro serem alvos de predação na ilha do Corvo, no período de 2009 a 2011 (Hervías <i>et al.</i> 2012). ....	526
Tabela IV.D1. 9 - População estimada para as colónias de painho-da-Madeira ( <i>O. Castro</i> ) no arquipélago dos Açores.....	529



Tabela IV.D1. 10 - Taxa de ocupação e parâmetros de reprodução do painho-da-Madeira ( <i>O. Castro</i> ) após a instalação dos ninhos artificiais (total de ninhos instalados encontra-se entre parênteses) no ilhéu da Praia. ....	530
Tabela IV.D1. 11 - População estimada para as colónias de Painho-de-Monteiro ( <i>O. monteiroi</i> ) conhecidas no arquipélago dos Açores. ....	534
Tabela IV.D1. 12 - Estimativas populacionais de Garajau-rosado ( <i>Sterna dougalli</i> ), para o arquipélago dos Açores (Neves 2007, 2008, 2009 e 2010). ....	544
Tabela IV.D1. 13 - Número de casais reprodutores e número de colónias em parêntesis de Garajau-rosado ( <i>Sterna dougalli</i> ), para cada uma das ilhas do arquipélago dos Açores (Neves 2007, 2008, 2009 e 2010) .....	544
Tabela IV.D1. 14 - Número total de casais reprodutores de Garajau-rosado ( <i>Sterna dougalli</i> ) na Europa de 2007 a 2010 (Neves 2007, 2008, 2009 e 2010) .....	545
Tabela IV.D1. 15 - Número de casais reprodutores e número de colónias em parêntesis de Garajau-comum ( <i>Sterna hirundo</i> ), para cada uma das ilhas do arquipélago dos Açores (Neves 2007, 2008, 2009 e 2010) .....	549
Tabela IV.D1. 16 - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 1 para a subdivisão dos Açores. ....	556
Tabela IV.D2. 1 – Critérios e indicadores. ....	569
Tabela IV.D2. 2 - Lista de espécies exóticas introduzidas no mar dos Açores (espécies consideradas criptogénicas não incluídas). ....	570
Tabela IV.D2. 3 - Rácios entre o número de espécies não indígenas e de espécies nativas na Região Autónoma dos Açores. Note-se que as espécies criptogénicas excluíram-se desta análise. ....	573
Tabela IV.D2. 4 - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 2 para a subdivisão dos Açores. ....	575
Tabela IV.D3. 1– Critérios e indicadores, com respetivas considerações, utilizados para caracterizar o Descritor 3 da DQEM, conforme a Decisão COM 2010/477/UE. ....	582
Tabela IV.D3. 2 - Indicadores, pontos de referência, níveis e classificação do Estado Ambiental para os critérios do Descritor 3, de acordo com a abordagem do ICES (2012a). ....	583
Tabela IV.D3. 3 - Espécies comerciais que representaram, entre os anos 2007 e 2011, uma percentagem acumulada de 90% do desembarque em valor. Apresenta-se o ranking de cada espécie em valor e em peso. As espécies de peixes são apresentadas por ordem decrescente do valor total das descargas mais lucrativas nos últimos cinco anos estão dispostas por ordem decrescente. ....	587

Tabela IV.D3. 4 - Avaliação do estado atual do goraz na subárea dos Açores.....	601
Tabela IV.D3. 5 - Avaliação do estado atual do cherne.....	604
Tabela IV.D3 6 - Avaliação do estado atual do congro.....	606
Tabela IV.D3 7 - Avaliação do estado atual do boca-negra.....	609
Tabela IV.D3 8 - Avaliação do estado atual da abrótea.....	611
Tabela IV.D3 9 - Avaliação do estado atual do imperador.....	613
Tabela IV.D3. 10 - Avaliação do estado atual do pargo.....	615
Tabela IV.D3 11 - Avaliação do estado atual do alfonsim.....	619
Tabela IV.D3 12 - Avaliação do estado atual do peixe-espada-branco.....	621
Tabela IV.D3. 13 - Avaliação do estado atual do bagre.....	623
Tabela IV.D3. 14 - Avaliação do estado atual da melga.....	626
Tabela IV.D3. 15 - Avaliação do estado atual do chicharro.....	632
Tabela IV.D3 16 - Resumo das condições atuais de estado ambiental das espécies avaliadas segundo os critérios do descritor 3 para a Subdivisão dos Açores (adaptado de ICES, 2012a): 3.1 Nível de pressão de pesca; 3.2 Capacidade reprodutora; 3.3 Estrutura da população. Para cada critério avaliado e para a avaliação final, indica-se o respetivo grau de confiança (E - ELEVADO; M - MÉDIO; B – BAIXO).....	642
Tabela IV.1. Critérios e indicadores, com respetivas considerações, utilizados para caraterizar o Descritor 4 da DQEM, conforme a Decisão COM 2010/477/UE.....	657
Tabela IV.D4.2 Produtividade e biomassas totais estimadas para os Açores em 2001 e 2013.....	662
Tabela IV.D4.3. Comparação do rácio P/B obtido em 2001 e 2013 para os principais grupos tróficos presentes nos Açores.....	663
Tabela IV.D4.4. Valores mínimos e máximos de abundância total de fitoplâncton (x 10 <sup>3</sup> células.L <sup>-1</sup> ) por área de amostragem e época do ano.....	666
Tabela IV.D4.5 - Tendência geral da evolução (1997-2012) do índice de abundância no ecossistema Açores.....	668
Tabela IV.D5.1 - Critérios e indicadores indicados para a avaliação do Descritor 5.....	677





---

Tabela IV.D5.2 - Resumo da Avaliação do Bom Estado Ambiental para o descritor 5. ....	686
Tabela IV.D6. 1 - Habitats marinhos da região dos Açores classificados pela Diretiva Habitats da Rede Natura 2000 e incluídos na lista da OSPAR (2008a). ....	693
Tabela IV.D6. 2 - Critérios e indicadores de avaliação do Descritor 6 - Integridade dos fundos marinhos, de acordo com a Decisão COM 2010/477/EU. ....	693
Tabela IV.D6. 3 - Adaptação do critério 6.2. Condição da comunidade bentónica, indicador 1) Presença de espécies particularmente sensíveis e/ou tolerantes, para avaliação do estado ambiental. ....	694
Tabela IV.D6. 4 - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 6 para a subdivisão dos Açores. ....	705
Tabela IV.D7.2. Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 7 para a subdivisão dos Açores. ....	715
Tabela IV.D8. 1 - Critérios e indicadores indicados para a avaliação do Descritor 8. ....	719
Tabela IV.D8.2 - Valores de referência legais para produtos contaminantes em diferentes matrizes aplicáveis à Região dos Açores. 1- Diretiva 2001/22/CE; 2 – ICES (2008). ....	720
Tabela IV.D8.3 - Resumo da Avaliação do Bom Estado Ambiental para o descritor 9. ....	727
Tabela IV.D9. 1 – Valores de referência legais para produtos contaminantes em diferentes matrizes aplicáveis à Região dos Açores. 1 – Reg. (CE) nº 629/2008; 2 – Reg. (CE) nº 1881/2006. ....	735
Tabela IV.D9. 2 - Critérios e indicadores indicados para a avaliação do Descritor 9. ....	736
Tabela IV.D9. 3 - Concentração (peso húmido) de contaminantes nas espécies com interesse alimentar e comparação com os níveis regulamentares. ....	740
Tabela IV.D9. 4 - Resumo da Avaliação do Bom Estado Ambiental para o descritor 9. ....	741
Tabela IV.D10. 1 - Critérios e indicadores indicados para a avaliação do Descritor. ....	748
Tabela IV.D10. 2 - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 10 para a subdivisão dos Açores. ....	752
Tabela IV.D11. 1 - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 11 para a subdivisão dos Açores. ....	755
Tabela IV.D11. 2. - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 11 para a subdivisão dos Açores. ....	758
Tabela V.1. - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 11 para a subdivisão dos Açores. ....	761

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III.2. 1 - Modos de extração de areias utilizados na Praia de Santa Bárbara (São Miguel) até ao ano de 1992, altura em que se essa atividade passou a ser proibida (in <a href="http://www.waveridersacores.com">www.waveridersacores.com</a> ). Fotos: Rui Cabral. A- Transporte animal; B- Camiões de transportes de areia (ano 1992), a areia extraída da praia chegou a ser transportada diariamente por 18 camiões de areia.....	184
Figura III.2. 2 - Erosão progressiva da Praia de São Mateus na ilha Graciosa. A – Aspeto da praia na década de 80 do século XX; B - Aspeto atual da mesma praia (in <a href="http://www.rtp.pt/icmblogs/rtp/graciosa/?k=Requalificacao-e-recuperacao-do-areal-da-Praia-de-Sao-Mateus.rtp&amp;post=41843">http://www.rtp.pt/icmblogs/rtp/graciosa/?k=Requalificacao-e-recuperacao-do-areal-da-Praia-de-Sao-Mateus.rtp&amp;post=41843</a> ).....	185
Figura III.2. 3 - Dragagem de inertes, em novembro 2012, para construção do contra molhe no porto da Madalena – Ilha do Pico, Açores. (Foto: Carlos J. Moura).....	186
Figura III.2. 4 - Distribuição dos cabos submarinos e emissários submarinos nos Açores.....	190
Figura III.2. 5 - Imagens dos emissários submarinos de (A, B) Vila Franca do Campo - São Miguel (cortesia de Rui Melo, Azores Sub - Mergulhadores Profissionais, Lda) e (C, D) Lagoa, ilha de São Miguel (in.....	191
Figura III.2. 6 - Total de naufrágios por local e século (in Monteiro, 2000). .....	193
Figura III.2. 7 - Localização dos naufrágios conhecidos no Arquipélago dos Açores.....	194
Figura III.2. 8 - Localização das faixas de costa artificializada nas ilhas do arquipélago dos Açores (representando cerca de 11% do total da linha de costa). .....	198
Figura III.2. 9 - Zonas na ZEE dos Açores, onde se pretendem efetuar prospeções para avaliação dos mananciais de minerais depositados por fontes hidrotermais em águas profundas.....	199
Figura III.2. 10 - Representação das diferentes categorias de danos usadas para quantificar o impacto do palangre de fundo nos corais de profundidade no monte submarino Condor: (A) coral caído, (B) dano menor, (C) dano estrutural maior, (D) deslocado, (E) morto e (F) emaranhado em arte de pesca abandonada (in Pham e t al., 2013a). .....	204
Figura III.2. 11 - Baleia-anã ( <i>Balaenoptera acutorostrata</i> ) encontrada em 2012 por uma empresa (HortaCetáceos) com uma rede emaranhada na cabeça, na proximidade da ilha do Faial. ....	223
Figura III.2. 12 - Localização de derrames de hidrocarbonetos na ZEE dos Açores, desde 1994 até ao presente. Os dois maiores (superiores a 1 ton.) foram acidentes que afetaram a ilha do Faial. ....	234



Figura III.2. 13 - Evolução das médias anuais das concentrações de microrganismos ( <i>Escherichia coli</i> e <i>Enterococos intestinais</i> ) nas águas balneares dos Açores, de 2009 a 2013 (Fonte: Base de dados da qualidade de águas balneares da DRA). UFC – Unidades formadoras de colónias. N = números de amostras anuais. A linha azul horizontal indica o valor máximo admissível para os <i>Enterococos intestinalis</i> . Para <i>E. coli</i> este valor este limite é bastante superior (3,4 vezes).....	265
Figura III.2. 14 - Fotografia da Lagoa de St. Crito no dia 2 de setembro de 2013, podendo ver-se a mancha amarelo-acastanhada na água (Fonte: Rui Sequeira, Parque Natural da Ilha de São Jorge). ....	266
Figura III.2. 15 - Número de espécies introduzidas no mar dos Açores pelos diferentes vetores de introduções antropogénicas. Note-se que existe apenas uma introdução deliberada registada e que a maior parte das espécies introduzidas terá chegado ao arquipélago através de embarcações. ....	269
Figura III.2. 16 - Proveniência das embarcações recreativas, em número, que atracaram na Marina da Horta (ilha do Faial) entre 2010 e junho de 2012 (Fonte: Portos dos Açores – cortesia de Armando Castro). ....	272
Figura III.2. 17 - Proporção, por grupos taxonómicos, do número de espécies não indígenas introduzidas nos Açores (as espécies criptogénicas foram excluídas desta análise).....	272
Figura III.2. 18 - Aspeto de <i>Asparagopsis armata</i> em diferentes fases do seu ciclo de vida (Fonte: ImagDOP - <a href="http://www.horta.uac.pt/species/Algae">www.horta.uac.pt/species/Algae</a> ). ....	273
Figura III.2. 19 - Aspeto de <i>Codium fragile</i> (Fonte: ImagDOP - <a href="http://www.horta.uac.pt/species/Algae">www.horta.uac.pt/species/Algae</a> ). ....	274
Figura III.2. 21 - Colónia suspensa de <i>Zoobotryon verticillatum</i> (in Amat et al., 2008). ....	275
Figura III.2. 22 - Aspeto de uma colónia de e <i>Clavelina oblonga</i> (Fonte: ImagDOP - <a href="http://www.horta.uac.pt/species/Ascidiacea">www.horta.uac.pt/species/Ascidiacea</a> ).....	276
Figura III.2. 23 - Aspeto de uma colónia de <i>Clavelina lepadiformis</i> ocorrendo em superfícies pouco iluminadas (Fonte: ImagDOP - <a href="http://www.horta.uac.pt/species/Ascidiacea">www.horta.uac.pt/species/Ascidiacea</a> ). ....	277
Figura III.2. 24 - Aspeto de uma colónia de <i>Distaplia corolla</i> em águas costeiras dos Açores (Fonte: ImagDOP - <a href="http://www.horta.uac.pt/species/Ascidiacea">www.horta.uac.pt/species/Ascidiacea</a> ).....	277
Figura III.2. 25 - Aspeto de <i>Styela plicata</i> (Fonte: Southeastern Regional Taxonomic Center/South Carolina DNR; in <a href="http://www.sms.si.edu/irlspec/styela_plicata.htm">www.sms.si.edu/irlspec/styela_plicata.htm</a> ).....	278
Figura III.2. 26 - Resumo ilustrado de medidas técnicas aplicadas a pescarias na região dos Açores (in Pinho e Menezes, 2009). ....	283

Figura III.2. 27 - Variação das capturas (em toneladas) descarregadas em lotas dos Açores entre 1950 e 2010 (cortesia Pham <i>et al.</i> , 2013b).....	284
Figura III.2. 28 - Variações da arte de pesca ‘palangre de fundo’. Imagens autoria Nuno Brito ©ImagDOP; in Menezes & Sigler (in press).....	287
Figura III.2. 29 - Estrutura da atual frota dos Açores (adaptado de Pinho e Menezes, 2009). ....	290
Figura III.2. 30 - Identificação das áreas até 1000 m de profundidade e localização dos 135 montes submarinos com cumes a profundidade inferior a 1000 m das 200 milhas marítimas que circundam os Açores.....	292
Figura III.2. 31 - Identificação da área ocupada e do esforço de pesca da frota regional que utilizou linhas de mão e palangre de fundo dirigido a espécies demersais e de profundidade, entre os anos 2002 e 2010, com base em dados VMS e diários de pesca (in Morato <i>et al.</i> , 2012). ....	293
Figura III.2. 32 - Capturas estimadas (em toneladas) por palangre de superfície, de tubarão-azul, espadarte, rinquim e tartarugas marinhas, entre o ano 2006 e 2010 (in Morato <i>et al.</i> , 2012). ....	294
Figura III.2. 33 - Esforço de pesca relativo da frota de pesca dos Açores, que terá utilizado palangre de superfície dirigida a espécies pelágicas, entre os anos 2002 e 2010, na ZEE dos Açores, com base em dados VMS (esquerda); Esforço de pesca relativo da frota de pesca de Portugal Continental, que terá utilizado palangre de superfície dirigida a espécies pelágicas, entre os anos 2002 e 2010, na ZEE dos Açores, com base em dados VMS (centro); esforço de pesca relativo da frota de pesca estrangeira, que terá utilizado palangre de superfície dirigida a espécies pelágicas, entre os anos 2002 e 2010, na ZEE dos Açores, com base em dados VMS (direita) (in Morato <i>et al.</i> , 2012). ....	295
Figura III.2. 34 - Identificação da ocupação e sobreposição das áreas de atuação das frotas de pesca Açoriana, Portuguesa e Espanhola, que utilizou palangre de superfície dirigido a espécies pelágicas, entre o ano 2002 e 2010, com base em dados VMS. ....	296
Figura III.2. 35 - Distribuição espacial dos locais de pesca de tunídeos com isco vivo na ZEE dos Açores entre o ano 2001 e 2007 (Dados: POPA; Imagem: DOP).....	297
Figura III.2. 36 - Distribuição geográfica das capturas de pequenos pelágicos com redes de cerco artesanais nos Açores, entre 2008 e 2010. As zonas a cinzento claro indicam profundidades entre os XX e XX m, enquanto as zonas a cinzento escuro indicam áreas acima dos XXm (in ICES, 2012b). ....	298



Figura III.2. 37 - Evolução temporal, entre 1980 e 2010, do número anual de embarcações que utilizaram redes de cerco (linha verde) e do número dessas embarcações que capturaram consistentemente chicharro durante pelo menos oito anos seguidos (linha azul) (in ICES, 2012b).....	299
Figura III.3. 1 - Anos de constituição e número acumulado de um subgrupo de 983 empresas ligadas ao setor marítimo (inclui empresas ligadas ao turismo costeiro, de alojamento, restauração e similares e atividades ligadas a agências de viagens), para as quais consta informação acerca da data de constituição, em atividade na Região Autónoma dos Açores (Abril de 2014), de acordo com informação contida na base de dados CABSA/Informa D&B. ....	328
Figura III.3. 2 – Percentagem do número de entidades consideradas no setor do mar e ilhas de sede (extração em abril de 2014 – referente ao período 2008-2012) (de acordo com informação contida na base de dados CABSA/Informa D&B).....	329
Figura III.3. 3 - Número de entidades/empresas dependentes diretamente do mar, em atividade por ilha, constantes da base de dados CABSA/Informa D&B (n=616 - empresas referenciadas para o período de 2008-2012, não incluindo empresas que praticam atividades de alojamento, restauração e similares e agências de viagem) e em relação à população de cada ilha (obtida através dos dados dos censos 2011, INE). Painel embutido no canto inferior direito: Número de entidades/empresas por 1.000 habitantes, calculado por ilha. ....	330
Figura III.3. 4 - Variação temporal da percentagem de empregados que se dedicam a atividades relacionadas com a pesca (Dados: Recenseamentos Gerais da População, INE 1950, 1960, 1970, 1981, 1991, 2001, 2011). ....	332
Figura III.3. 5 - Variação dos empregados no setor da pesca de acordo com o nível de ensino, entre 2001 e 2011 (Dados: Recenseamentos Gerais da População, INE 2001, 2011). ....	332
Figura III.3. 6 - Idade média no setor da pesca, para o período 2001 - 2011 (Dados: Recenseamentos Gerais da População, INE 2001, 2011).....	333
Figura III.3. 7 - Percentagem dos pescadores matriculados por pesca polivalente (Dados: INE; Estatísticas da Pesca-2012). ....	334
Figura III.3. 8 - Evolução do número de embarcações e da potência, licenciada para operar na subdivisão dos Açores, no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas).....	334
Figura III.3. 9 - Variação das descargas em peso (toneladas) e em valor (milhões de €) no período 2003 – 2012, com base nos preços de primeira venda (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).....	337

Figura III.3. 10 - Variação da composição por grupo de espécies para o total descarregado em peso no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).	337
Figura III.3. 11 - Variação da composição por grupo de espécies para o valor total descarregado no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).	338
Figura III.3. 12 - Evolução das descargas das espécies demersais em peso (toneladas), valor (milhões de €) e do preço médio por quilo, no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).	339
Figura III.3. 13 - Variação das descargas das principais espécies demersais em peso (toneladas), no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: DRP; Lotaçor, S.A.).	339
Figura III.3. 14 - Descargas de Goraz e Cherne relativas ao total das descargas em peso de espécies demersais no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).	340
Figura III.3. 15 - Variação das descargas das espécies pelágicas em peso (toneladas), valor (milhões de €) e do preço médio por kg (em €), no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).	341
Figura III.3. 16 - Variação das descargas das principais espécies pelágicas em peso (toneladas), no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).	341
Figura III.3. 17 - Percentagem das descargas de atuns relativamente ao total das descargas em peso de espécies pelágicas e evolução do preço médio por kg, no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).	342
Figura III.3. 18 - Valor médio do preço do pescado em lota calculado para os Açores, Madeira, Continente e Portugal (Dados: INE/SREA; Estatísticas da Pesca-2012).	343
Figura III.3. 19 - Percentagem de empresas constituídas em nome individual e como sociedades para a Região (Dados: INE/SREA: Empresas (N.º) por Localização geográfica, Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual; Quadro extraído em 20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisão - CAE Rev. 3: 03 – Pesca e aquacultura).	344
Figura III.3. 20 - Espécies (peso em kg) com destino à Indústria nos Açores (2009-2011). (Dados: Lotaçor/DRP).	350
Figura III.3. 21 - Mapas com as áreas de apanha (Portaria n.º1/2014, de 10 de Janeiro).	352



Figura III.3. 22 - Peso (kg) e valor (€) em percentagem, por ilha, relativa ao total de cada ano descarregado nas lotas da Região Autónoma dos Açores (Dados: DRP). .....	357
Figura III.3. 23 - Percentagem de variação da produção da apanha na região, em peso (kg) e valor (€), tomando como referência inicial (100%) o ano de 2003 (dados: DRP). .....	358
Figura III.3. 24 - Valor, em €, das transações totais com o estrangeiro, no setor alimentar ligado ao mar (categoria: peixes e crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos) (Dados: SREA). .....	359
Figura III.3. 25 - Localização geográfica dos portos da Região Autónoma dos Açores.....	367
Figura III.3. 26 - Localização das estações terrestres de AIS na Região Autónoma dos Açores – Projeto MACAIS e respetivo alcance máximo considerado. As gamas de alcance variam em dependência das condições atmosféricas (dados: Direção Regional dos Transportes).....	370
Figura III.3. 27 - Principais rotas da Região Autónoma dos Açores e distância, em milhas náuticas (fonte: Direção Regional dos Transportes).....	374
Figura III.3. 28 - Movimentos por tipo de carga para o total de portos da Região (Dados: Direção Regional dos Transportes). .....	375
Figura III.3. 29 - Importância dos portos dos Açores, em percentagem de escalas anuais (Dados: Direção Regional dos Transportes). .....	376
Figura III.3. 30 - Número médio de navios de carga que escalaram os portos dos Açores (2006-2012) (Dados: Direção Regional dos Transportes) (*Não se reporta ao movimento dos navios de passageiros da Transmaçor; Em 2005, em Velas, São Jorge, foram 561; ** Avarias, reabastecimento, areeiro, rebocador, ou pesqueiro).....	376
Figura III.3. 31 - Movimento total de passageiros nos Açores por porto de origem (Dados: Açorline, Transmaçor, J.A: Lopes, Atlanticoline).....	377
Figura III.3. 32 - Forma jurídica das empresas de transportes por água. Percentagem por ilhas mais importantes no subsector (São Miguel, Terceira, Faial e Pico) (Dados: INE/SREA: Empresas (N.º) por Localização geográfica, Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual; Quadro extraído em 20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisão - CAE Rev. 3: 50 - Transportes por água). .....	380
Figura III.3. 33 - Valores (em €) globais de entradas e saídas referentes à categoria Embarcações e estruturas flutuantes (Dados: SREA). .....	383

Figura III.3. 34 - Viagens realizadas em Portugal, segundo os principais motivos - 2011 (INE, 2012a: 28) ( <i>In Silva, 2013</i> ) .....	385
Figura III.3. 35 - Capacidade de alojamento para as várias ilhas (com a exceção da ilha do Corvo, para a qual não existem dados disponíveis). Inclui dados de hotelaria tradicional, turismo em espaço rural, colónias de férias/ pousadas de Juventude, parques de campismo, casas de hóspedes e alojamentos particulares (Dados: SREA). .....	387
Figura III.3. 36 - Número de hóspedes alojados por ano nos Açores, por ilha (inclui dados de hotelaria tradicional, turismo em espaço rural, colónias de férias/ pousadas de Juventude, parques de campismo, casas de hóspedes e alojamentos particulares) (Dados: SREA). .....	388
Figura III.3. 37 - Número de hóspedes por nacionalidade e por mês para os dois principais países de origem (neste caso, Portugal e Alemanha), para efeitos de visibilidade no gráfico (painel da esquerda) e para as restantes nacionalidades (painel da direita), em 2013 (Dados: SREA).....	389
Figura III.3. 38 - Número de dormidas por regiões geográficas de proveniência, em 2013 (Dados: SREA).....	390
Figura III.3. 39 - Estada média de hóspedes em estabelecimentos de alojamento para o período de 2001-2013 (Dados: SREA).....	390
Figura III.3. 40 - Proveitos totais (milhões de €) e número de hóspedes para o total da Região para o período de 2001-2013 (Dados: SREA). .....	391
Figura III.3. 41 - Custo total com pessoal por hóspede para o período de 2001-2013 (Dados: SREA). .....	392
Figura III.3. 42 - Variação anual do número de licenças atribuídas para atividades de animação marítimo-turística, que se mantinham ativas a 31/12/2013, a partir de 2003 (Total=105) (Dados: Direção Regional dos Transportes).394	
Figura III.3. 43 - Percentagem de empresas (em número) que não reportam informação estatística à administração (DRT) sobre a atividade de observação de cetáceos (Dados: DRT). .....	397
Figura III.3. 44 - Número de clientes da atividade de observação de cetáceos na região reportados à DRT (Dados: DRT). .....	398
Figura III.3. 45 - Localização geográfica das zonas consideradas para licenciamento da atividade de observação de cetáceos na Região Autónoma dos Açores. ....	399
Figura III.3. 46 - Variação do número de clientes de observação de cetáceos reportados ao longo de 2012 e 2013, na região, evidenciando o carácter sazonal da atividade (Dados: DRT, informação cedida no âmbito da alínea d) do n.º 11 do DLR n.º 9/99/A, de 22 de Março).....	400





Figura III.3. 47 - Proveniência, geográfica dos clientes da atividade de observação de cetáceos em percentagem (%) para os anos de 2011-2013, para cada zona. Os dados referem-se às empresas que enviaram informação à DRT (Dados: DRT).....	401
Figura III.3. 48 - Principais rotas seguidas pelas embarcações de recreio que passam pela marina da Horta (Adaptado de Parrain, 2011). .....	404
Figura III.3. 49 - Número de embarcações de recreio e respetivas tripulações e passageiros ao longo do período 2000-2013, por ilha (Dados: SREA).....	404
Figura III.3. 50 - Entradas de embarcações na Horta-Marina, nos anos 2011 e 2012, evidenciando o carácter sazonal da atividade (Dados: Horta-Marina). .....	405
Figura III.3. 51 - Variação temporal, por ano, do número de passageiros e tripulantes a bordo de navios de cruzeiro nos vários portos da região (Dados: Direção Regional dos Transportes). .....	408
Figura III.3. 52 - Variação do número de águas sujeitas análise de parâmetros de qualidade balnear, de acordo com a lei em vigor em cada período. Até 2009, no âmbito da Diretiva n.º76/160/CEE, do Conselho, de 8 de dezembro de 1975; a partir de 2010 passou a vigorar o Decreto-Lei 135/2009 e, a partir de 2011, passou a vigorar o Decreto Legislativo Regional n.º 16/2011/A (Dados: DRAM), ambas transposições para a ordem jurídica nacional e regional, respetivamente, da Diretiva n.º2006/7/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de fevereiro, relativa à gestão da qualidade das águas balneares (Dados: DRAM). .....	409
Figura III.3. 53 - Variação do financiamento anual, em €, direcionado a eventos relacionados com o mar (Dados: DRT). .....	413
Figura III.3. 54 - Forma jurídica das empresas ligadas ao turismo referentes às seguintes atividades no seu conjunto: Restauração e similares; Alojamento, restauração e similares; Alojamento; Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços e reservas e atividades relacionadas (Dados: INE/SREA: Empresas (N.º) por Localização geográfica, Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual; Quadro extraído em 20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisões - CAE Rev.3 incluídas: 55 – Alojamento; 56 – Restauração e similares; 79 - Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reserva e atividades relacionadas). .....	415
Figura III.3. 55 - Zonas de extração de areia no arquipélago dos Açores (a ilha de São Jorge não possui extração de areias) (Dados: DRAM). .....	420
Figura III.3. 56 - Volumes de areia licenciados para desembarque em cada ilha para o período de 2001-2012 (Dados: DRAM). .....	421

Figura III.3. 57 - Variação do volume (m3) de areia explorado na região, resultante do somatório do volume desembarcado em todas as ilhas da região, para o período de 2001-2013 (Dados: DRAM).....	422
Figura III.3. 58 - Variação do volume de areia desembarcado na Região, por ilha, para o período 2001-2013 (Dados: DRAM).....	423
Figura III.3. 59 - Percentagem de volume de areia desembarcado por ilha para o período 2001-2012 em relação à cota de desembarque estabelecida (linha horizontal vermelha representa 100% de cota de desembarque) (Dados: DRAM).....	424
Figura III.3. 60 - Percentagem de volume de areia desembarcado por ilha (Faial, Pico e São Jorge) para o período 2006-2012 (período em que as estatísticas dessas ilhas passaram a ser desagregadas) em relação à cota de desembarque estabelecida (linha horizontal vermelha de 100% representa cota de desembarque) (Dados: DRAM). .....	425
Figura III.3. 61 - Volume de areia (m3) que foi descarregado, por ilha, nos portos dos Açores em 2013 (Dados: DRAM).....	426
Figura III.3. 62 - Localização de cabos submarinos dos Açores (Dados: DRAM). ....	430
Figura III.3. 63 - Localização da zona de deposição de resíduos biológicos provenientes da pescaria do atum na Região Autónoma dos Açores e quantificação do depósito por ano (Dados: Inspeção Regional das Pescas). ....	432
Figura III.3. 64 - Distribuição da população ligada a sistemas de drenagem, por grau de tratamento de águas residuais em 2009, por concelho (Fonte: INSAAR, 2010). ....	435
Figura III.3. 65 - Localização geográfica das instalações de tratamento de águas residuais (ETAR) (esquerda) e fossas sépticas coletivas (FSC) (direita) (Fonte: INSAAR, 2010, <a href="http://insaar.apambiente.pt/">http://insaar.apambiente.pt/</a> ). ....	436
Figura III.3. 66 - Localização geográfica dos pontos de rejeição, com descarga após tratamento (esquerda) e com descarga direta (direita) (Fonte: INSAAR, 2010, <a href="http://insaar.apambiente.pt/">http://insaar.apambiente.pt/</a> ). ....	437
Figura III.3. 67 - Variação do número de ações de fiscalização por parte da Inspeção Regional das Pescas na Região Autónoma dos Açores (Dados: IRP).....	446
Figura III.3. 68 - Número de certificações profissionais atribuídas nos Açores de 2009 a 2013 (Dados: DRP). ....	448
Figura III.3. 69 - Distribuição, por ilha, do número total de formandos diplomados em cursos de formação na área das pescas, para o período de 2008-2013 (Dados: DRP).....	448



Figura III.3. 70 - Variação dos valores de financiamento ao <i>campus</i> da Horta da Universidade dos Açores, através de projetos competitivos, de 1982 a 2013 (gráfico cedido pelo DOP-IMAR).....	451
Figura III.3. 71 - Variação do número de projetos a funcionar em simultâneo em cada ano, entre 1982-2013 no DOP-IMAR (esquerda); percentagem de projetos a funcionar na unidade de I&D, na área das ciências do mar DOP-IMAR (Direita) (gráficos cedidos pelo DOP-IMAR). .....	452
Figura III.3. 72 - Variação do número de associados por clube naval e por ano (Dados: Clubes Navais, através de inquérito da DRAM).....	454
Figura III.3. 73 - Variação do número de atletas praticantes de modalidades náuticas por clube naval e por ano (Dados: Clubes Navais, através de inquérito da DRAM).....	455
Figura III.3. 74 - Variação temporal dos apoios financeiros concedidos, através da Direção Regional do Desporto, a Clubes Navais e a outras associações que exercem atividades desportivas no mar (Dados: Direção Regional do Desporto).....	456
Figura III.3. 75 - Variação do número total de atletas, treinadores e juizes que são apoiados pela administração regional (gráfico acima) e demografia do apoio concedido pela administração regional à formação de atletas e a eventos de competição no mar (gráfico abaixo) (no caso da Associação de Natação da Região Açores, não é possível desagregar os dados referentes a natação em águas abertas) (Dados: Direção Regional do Desporto).....	457
Figura III.3. 76 - Número de pessoas e entidades envolvidas na campanha SOS-Cagarro, na região, no período de 2009-2013 (Dados: DRAM). .....	462
Figura III.3. 77 - Variação temporal do número de aves salvas durante as campanhas do programa SOS-Cagarro (Dados: DRAM).....	462
Figura III.3. 78 - Esquerda: Sobreposição dos “proxy” ICOADS e AMVER, representativa do tráfego Marítimo Internacional anual (ESRI ArcGIS 9.3 Students Edition, GCS WGS 1984 e D WGS 1984) [CORBETT et al., 1999; ENDRESEN et al, 2003]; Direita: Representação gráfica dos limites da ZEE e mar territorial sobre a distribuição espacial em grelha (0,1° de latitude por 0,1° de longitude) do tráfego marítimo internacional anual, derivado da média dos “proxy” ICOADS e AMVER (ESRI ArcGIS 9.3 Students Edition, GCS WGS 1984 e D WGS 1984) [WANG et al., 2008] [URL 31; URL 46; URL 47] (Adaptado de Costa 2009). .....	467
Figura III.3. 79 - Distribuição mundial dos grandes derrames de hidrocarbonetos (>700t) por transporte marítimo durante o período de 1965 a 2002. Os diferentes graus de cinzento correspondem ao número de toneladas derramadas por cada quadrado de 10° (fonte: Vieites et al. 2004). .....	469

Figura III.3. 80 - Número de derrames de hidrocarbonetos (>700 ton) registados de 1970-2013 (Fonte: International Tankers Owners Federation Limited (ITOPF), adaptado de <a href="http://www.itopf.com/information-services/data-and-statistics/statistics/index.html">http://www.itopf.com/information-services/data-and-statistics/statistics/index.html</a> ).....	470
Figura IV.D1. 1 – Frequência de encontros (avistamentos/100 km) da baleia-sardinheira, da baleia-comum e da baleia-azul, calculados a partir dos avistamentos do programa POPA (2001-2009) A isóbata dos 1000 m é apresentada como uma linha sólida (Fonte: Silva <i>et al.</i> , 2014).....	492
Figura IV.D1. 2 – Frequência de encontros (avistamentos/100 km) de cetáceos da sub-ordem Odontoceti, calculados a partir dos avistamentos do programa POPA (2001-2009) A isóbata dos 1.000 m é apresentada como uma linha sólida (Fonte: Silva <i>et al.</i> , 2014).....	494
Figura IV.D1. 3 – Frequência de encontros (avistamentos/100 km) do cachalote, roaz e grampo, calculados a partir dos avistamentos do programa POPA (2001-2009) A isóbata dos 1000 m é apresentada como uma linha sólida (Fonte: Silva <i>et al.</i> , 2014). ....	497
Figura IV.D1. 4 – a) Cria de cachalote avistada na baía da Horta a 08 Junho 2007, com indícios de abalroamento (© Rui Prieto - <i>ImagDOP</i> ); b) Cachalote avistado no dia 13 de Agosto de 2009 a NE da ilha do Faial, com indícios de abalroamento, é evidente a marca da quilha da embarcação (Rui Prieto – <i>ImagDOP</i> ); c) Cachalote avistado no dia 13 de Agosto de 2009 a NE da ilha do Faial, são evidentes lacerações paralelas consistentes com ferimento por hélices (Pedro Guedes Rosa – <i>ImagDOP</i> ); d) Cachalote avistado no dia 13 de Agosto de 2009 a NE da ilha do Faial, com indícios de provável abalroamento (indivíduo diferente do apresentado em b) e c) (©“A” Rui Prieto – <i>ImagDOP</i> ). ....	504
Figura IV.D1. 5 – Mapa representativo das migrações das tartarugas-boba através do Giro Norte-Atlântico (setas) desde as colónias de nidificação na América do Norte até aos Açores e Madeira (Bolten <i>et al.</i> , 1998).....	509
Figura IV.D1. 6 – Mapa representativo da distribuição das capturas acidentais de tartarugas-boba durante o Longline Experiment (2000-2004).....	510
Figura IV.D1. 7 – Distribuição de tamanhos das tartarugas-boba capturadas nos Açores (n = 731). ....	512
Figura IV.D1. 8 – Representação de parte de um aparelho de palangre de superfície (long-line) utilizado no estudo realizado por Ferreira <i>et al.</i> (2010). ....	514
Figura IV.D1. 9 – Distribuição de frequência de tamanhos (em percentagem) da fase oceânica das tartarugas capturadas nas águas dos Açores. O histograma representa as tartarugas capturadas na pescaria de palangre de superfície de espadarte nas águas da Região. As linhas da direita representam as tartarugas neríticas no Atlântico W,	



ao longo da costa E dos EUA. As linhas da esquerda representam as tartarugas juvenis oceânicas encontradas na mesma zona dos EUA (adaptado de Bolten, 2003; Santos <i>et al.</i> , 2007).....	515
Figura IV.D1. 10 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de Alma-negra ( <i>Bulweria bulwerii</i> ) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros.....	520
Figura IV.D1. 11 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de cagarro ( <i>Calonectris diomedea</i> ) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros.....	523
Figura IV.D1. 12 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de painho-da-Madeira ( <i>Oceanodroma castro</i> ) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros.....	528
Figura IV.D1. 13 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias do Painho-de-Monteiro ( <i>Oceanodroma monteiroi</i> ) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros.....	533
Figura IV.D1. 14 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de Frulho ( <i>Puffinus assimilis</i> ) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros. ....	537
Figura IV.D1. 15 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de Estapagado ( <i>Puffinus puffinus</i> ) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros .....	539
Figura IV.D1. 16 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de Garajau-rosado ( <i>Sterna dougalli</i> ) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros.....	543
Figura IV.D1. 17 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de Garajau-comum ( <i>Sterna hirundo</i> ) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros. ....	548
Figura IV.D2. 1 - Espécies exóticas referenciadas por ilha.....	570
Figura IV.D2. 2 - Evolução ao longo do tempo de novos registos de espécies marinhas não indígenas introduzidas nos Açores (espécies criptogénicas excluídas desta análise).....	572
Figura IV.D2. 3 - Evolução temporal da distribuição de <i>C. webbiana</i> na ilha do Faial desde 2005 a 2011 (IMAR / DOP / UAç). ....	574
Figura IV.D3. 1 - Proporção do peso (toneladas) dos principais grupos de espécies desembarcadas em lota no período 1982-2011 (dados Lotaçor, S.A: e DOP/UAç). ....	586
Figura IV.D3. 2 - Proporção do valor (euros) dos principais grupos de espécies desembarcadas em lota no período 1982-2011 (dados Lotaçor S.A. e DOP/UAç). ....	586

Figura IV.D3. 3 - Variação das capturas (em toneladas) de atum bonito ( <i>K. pelamis</i> ) pela frota Portuguesa nos Açores, entre 1980 e 2011 (dados ICCAT).....	589
Figura IV.D3. 4 - Evolução das capturas anuais (em toneladas), entre 1970 e 2011, de atum voador ( <i>T. alalunga</i> ) pela frota Portuguesa nos Açores (dados ICATT).....	590
Figura IV.D3. 5 - Evolução das capturas (em toneladas) de atum patudo ( <i>T. obesus</i> ) pela frota Portuguesa nos Açores, entre 1970 e 2011 (dados ICES).....	592
Figura IV.D3. 6 - Evolução temporal dos desembarques de goraz nos Açores (Área Xa2 do ICES) entre 1949 e 2011. Note-se que registos de desembarques fiáveis só existem após 1990 (ICES, 2006), e que se descartaram anualmente em média 5% dos exemplares de goraz pescados entre 2004 e 2010 (ICES, 2012a). As principais medidas de gestão da pesca de goraz implementadas estão assinadas no gráfico (TAC = implementação de quota de pesca).....	595
Figura IV.D3. 7 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o goraz a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011.....	596
Figura IV.D3. 8 - Evolução dos índices anuais de abundância de indivíduos maduros e imaturos, obtidos a partir de dados de campanhas de investigação com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011 (ICES, 2012c).....	596
Figura IV.D3. 9 - CPUE standardizado, em número, para o goraz da frota Açoriana (área X do ICES) durante o período 1990 a 2010. Os quadrados pretos representam as CPUE nominais, a linha preta a CPUE standardizada e as linhas a tracejado intervalos de confiança de 95% (ICES, 2012).....	597
Figura IV.D3. 10 - (A) Mortalidade por pesca anual estimada para o goraz a partir da ‘curva de capturas’ nos Açores. A linha a tracejado representa o ajuste linear aos dados. A linha sólida representa a mortalidade por pesca média estimada a partir da curva de capturas entre os anos 1995 e 2010 (in Pinho <i>et al.</i> , 2012). (B) Abundância desovante estimada para o goraz nos Açores entre 1995 e 2011.....	598
Figura IV.D3. 11 - Evolução temporal, entre 1995 e 2011, do (A) Percentil 95 do comprimento (L95) do goraz calculado a partir das campanhas demersais do DOP, e (B) Comprimento médio do goraz capturado pela pesca comercial (linha a preto) e pelas campanhas demersais do DOP (linha a vermelho). (in ICES, 2012c). .....	599
Figura IV.D3. 12 - Evolução anual do tamanho dos peixes maiores de goraz estimado a partir de campanhas científicas realizadas no monte submarino Condor (in Menezes <i>et al.</i> , 2011).....	600



Figura IV.D3. 13 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o cherne a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011. ....	602
Figura IV.D3. 14 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do cherne observado nas campanhas demersais do DOP, entre 1995 e 2011.....	603
Figura IV.D3. 15 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o congro a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011. ....	605
Figura IV.D3. 16 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio de congro observado nas campanhas demersais do DOP / UAç, entre 1995 e 2011. ....	605
Figura IV.D3. 17 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o boca-negra a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011. ....	607
Figura IV.D3. 18 - Índices anuais de abundância de boca-negra ( <i>Helicolenus dactylopterus dactylopterus</i> ), em número (linha preta) e peso (linha azul), estimados a partir das campanhas demersais do DOP, entre 1995 e 2011	608
Figura IV.D3. 19 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do boca-negra, entre 1995 e 2011. Dados recolhidos em campanhas oceanográficas do DOP dirigidas ao estudo de demersais. A faixa a cinzento corresponde ao comprimento de primeira maturação da espécie. (Figura da direita adaptada de ICES, 2012c). ....	608
Figura IV.D3. 20 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para a abrótea a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011. ....	610
Figura IV.D3. 21 - Evolução, entre 1995 e 2011, do (A) Percentil 95 do comprimento (L95) da abrótea, e (B) Comprimento médio da abrótea, estimados a partir de dados das campanhas demersais de primavera efetuadas pelo DOP nos Açores. ....	610
Figura IV.D3. 22 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para a abrótea a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011. (dados DOP/UAç cortesia Gui Menezes). ....	612

Figura IV.D3. 23 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do imperador observado nas campanhas demersais do DOP, entre 1995 e 2011. (ICES, 2012c).....	613
Figura IV.D3. 24 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o pargo a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011.....	614
Figura IV.D3. 25 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do pargo calculado a partir de medições em campanhas demersais de primavera do DOP, entre 1995 e 2011.....	615
Figura IV.D3. 26 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o alfonsim a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011. (dados DOP/UAç). .....	616
Figura IV.D3. 27 - Índices anuais de abundância estimados para o alfonsim ( <i>Beryx splendens</i> ), em número (linha preta) e peso (linha azul), calculados a partir de cruzeiros de investigação de primavera de palangre de fundo dos Açores, entre 1995 e 2011 (dados DOP/UAç). .....	617
Figura IV.D3. 28 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do alfonsim observado nas campanhas demersais do DOP, entre 1995 e 2011. (Figura XXB in ICES, 2012c). .....	618
Figura IV.D3. 29 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o peixe-espada-branco a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011. ....	620
Figura IV.D3. 30 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do peixe-espada branco observado nas campanhas demersais do DOP, entre 1995 e 2011. ....	620
Figura IV.D3. 31 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o bagre a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011.....	622
Figura IV.D3. 32 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do bagre observado nas campanhas demersais do DOP/UAç, entre 1995 e 2011. ....	622





Figura IV.D3. 34 - (a) Percentil 95 do comprimento (L95), e (b) Comprimento médio da melga, calculados a partir de dados das campanhas demersais do DOP, entre 1995 e 2011. (Dados DOP/UAç, cortesia Mário R. Pinho; Figura XXB in ICES, 2012c). .....	625
Figura IV.D3. 35 - Evolução dos desembarques anuais (em toneladas) de espadarte ( <i>X. gladius</i> ) em lotas dos Açores, entre 1980 e 2011 (dados DOP/UAç). .....	627
Figura IV.D3. 36 - Capturas estimadas de chicharro ( <i>T. picturatus</i> ) nos Açores (área X do ICES) entre 1978 e 2011 (in ICES, 2012b). .....	628
Figura IV.D3. 37 - Desembarques de chicharro nos Açores, por ilha, entre 1980 e 2011 (in ICES, 2012b). .....	629
Figura IV.D3. 38 - Evolução, desde o ano 1980 até 2010, da CPUE estimada para (A) chicharros juvenis capturados com redes de cerco, e para (B) chicharros adultos capturados com palangre (in ICES, 2012b). As linhas a tracejado representam intervalos de confiança de 95%. .....	629
Figura IV.D3. 39 - Percentagem das capturas de chicharro descartadas para alto-mar ou usadas para isco pela frota palangreira dos Açores (in ICES, 2012b). .....	630
Figura IV.D3. 40 - Evolução, entre 1998 e 2011, das taxas de captura nominais e standardizadas de chicharro usado como isco na pescaria de tunídeos (in ICES, 2012b). .....	631
Figura IV.D3. 41 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do chicharro, entre 1995 e 2011. Dados recolhidos em campanhas demersais do DOP. A linha cinzenta (B) corresponde ao comprimento médio de primeira maturação da espécie. ....	631
Figura IV.D3. 42 - Evolução temporal das descargas de moluscos registadas em lotas dos Açores entre 1950 e 2010. ....	633
Figura IV.D3. 43 - Evolução temporal das descargas de lula ( <i>Loligo forbesi</i> ) em lotas dos Açores entre 1980 e 2011. ....	634
Figura IV.D3. 44 - Evolução temporal das descargas de crustáceos em lotas dos Açores entre 1950 e 2010. ....	636
Figura IV.D3. 45 - Evolução temporal das descargas de lagosta ( <i>Palinurus elephas</i> ) em lotas dos Açores entre 1980 e 2011. ....	637
Figura IV.D3. 46 - Evolução temporal das descargas de cavaco ( <i>Scyllarides latus</i> ) em lotas dos Açores entre 1980 e 2011. ....	638

Figura IV.D3. 47 - Evolução temporal das descargas de craca ( <i>Megabalanus azoricus</i> ) em lotas dos Açores desde 1980 a 2011.....	639
Figura IV.D3. 48 - Número de licenças para a apanha de cracas emitidas nas ilhas dos Açores, entre 1994 e 2008 (in Dionísio <i>et al.</i> , 2009).....	640
Figura IV.D4.1 Diagrama dos grupos funcional e fluxos energéticos do modelo ecológico desenvolvidos para os Açores por Lemey (2013). Os círculos são proporcionais ao logaritmo da biomassa de cada grupo.....	659
Figura IV.D4.2. Nível trófico médio das capturas totais registadas para a ZEE dos Açores no período 1950-2010. As marcas vermelhas representam as capturas total incluindo as da frota baleeira e as azuis escuras as capturas totais excluindo as da frota baleeira (Fonte: Lemey, 2013).....	664
Figura IV.D4.3 Evolução temporal (1997-2012) da biomassa relativa. RPN: Número populacional relativo (Fonte: Lemey, 2013). .....	667
Figura IV.D6. 1 - Sobreposição de leitos de algas calcárias e atividades impactantes. ....	697
Figura IV.D6. 2 - Sobreposição de corais de águas frias e esforço de pesca de fundo (atividade impactantes). .....	702
Figura IV.D10. 1 - Impacto dos lixos marinhos na vida marinha. A- tartaruga-boba ( <i>Caretta caretta</i> ) B- tubarão-azul ( <i>Prionace glauca</i> ). .....	747



## I- ENQUADRAMENTO

A Diretiva n.º 2008/56/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de junho, designada Diretiva-Quadro "Estratégia Marinha", ou abreviadamente DQEM, estabelece um quadro no âmbito do qual os Estados-Membros devem tomar as medidas necessárias para obter ou manter um bom estado ambiental no meio marinho até 2020.

A Diretiva Quadro Estratégia Marinha tem como principais objetivos:

a) Proteger e preservar o meio marinho, impedir a sua deterioração ou, quando exequível, restaurar os ecossistemas marinhos nas áreas afetadas;

b) Prevenir e reduzir as entradas no meio marinho, a fim de eliminar progressivamente a poluição, por forma a assegurar que não haja impactos ou riscos significativos para a biodiversidade marinha, para os ecossistemas marinhos, para a saúde humana e para as utilizações legítimas do mar.

Em complemento à DQEM, foi publicada, em 2010, a Decisão da Comissão nº 2010/477/UE, de 1 de setembro, que estabelece os critérios e normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental das águas marinhas, de forma assegurar uma coerência na análise e comparação entre regiões e/ou sub-regiões marinhas.

Em Portugal, a transposição da DQEM é aplicável às águas marinhas sob soberania ou jurisdição nacional, as quais integram a região marinha do Atlântico Nordeste e as sub-regiões da Costa Ibérica e da Macaronésia. De acordo com o artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 108/2010, de 13 outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 201/2012, de 27 de Agosto, a coordenação da aplicação da DQEM ao nível da Região Autónoma dos Açores cabe à administração pública regional, à qual compete elaborar a estratégia marinha para a subdivisão dos Açores.

As estratégias marinhas devem ser desenvolvidas de acordo com um plano de ação composto por uma fase de preparação e uma fase de programa de medidas. Presentemente, os Açores encontram-se a desenvolver elementos para resposta à fase de preparação, nomeadamente:

- i) avaliação inicial do estado ambiental atual das águas da subdivisão dos Açores e do impacto ambiental das atividades humanas nessas águas;
- ii) definição do bom estado ambiental das águas em causa;
- iii) estabelecimento de um conjunto de metas ambientais e indicadores associados.



## II - DELIMITAÇÃO DA SUBDIVISÃO

O arquipélago dos Açores constitui uma região insular autónoma da República Portuguesa localizada no Atlântico Nordeste entre os paralelos 36° 55' 43'' N e 39° 43' 02'' N e meridianos 24° 46' 15'' W e 31° 16' 02'' W (Figura II.1). Deste modo, é uma região ultraperiférica da União Europeia que estabelece o limite norte da região biogeográfica da Macaronésia. Os Açores constituem o grupo de ilhas mais isolado do Atlântico Norte, distando aproximadamente 1949 km da costa este da América do Norte, 1380 km da Europa ocidental e 580 km do arquipélago da Madeira. Os Açores são constituídos por 9 ilhas de origem vulcânica e mais alguns ilhéus costeiros e oceânicos, perfazendo uma área emersa total de aproximadamente 2344 km<sup>2</sup>. As ilhas açorianas distribuem-se com orientação noroeste – sudoeste, ao longo de uma extensão de cerca de 600 km entre as ilhas do Corvo (extremo oeste) e de Santa Maria (extremo este). As ilhas deste arquipélago têm linhas de costa e áreas emersas muito desiguais (Tabela II.1. 1), e formam, em função da proximidade geográfica, 3 grandes grupos de ilhas:

- Grupo Oriental, formado pelas ilhas de Santa Maria e São Miguel e ilhéus das Formigas, localizando-se entre os paralelos 36° 55' N e 37° 55' N e os meridianos 24° 45' W e 25° 55' W.

- Grupo Central, constituído pelas ilhas Terceira, Graciosa, São Jorge, Pico e Faial, localizando-se entre os paralelos 38° 22' N e 39° 05' N e os meridianos 27° 05' W e 28° 50' W. As três últimas ilhas, em função da sua maior proximidade e localização relativa, formam o subgrupo das ilhas do Triângulo.

- Grupo Ocidental, inclui as ilhas das Flores e Corvo, localizando-se entre os paralelos 39° 22' N e 39° 45' N e os meridianos 31° 05' W e 31° 17' W.

A Sub-Área dos Açores da Zona Económica Exclusiva de Portugal (ZEEA) (Figura II.1) compreende uma superfície marinha com aproximadamente 1 milhão de km<sup>2</sup> (948 439 km<sup>2</sup>), que representa cerca de 30% da ZEE europeia, sendo uma das maiores da União Europeia.

Tabela II.1. 1 - Indicadores geográficos da Região Autónoma dos Açores (Fonte: SREA, 2011).

Ilha	Área (km <sup>2</sup> )	Orientação geral	Linha de costa (km)	Altitude máxima (m)
Santa Maria	96,9	WNW-ESSE	78	587
São Miguel	744,6	E-W	230	1103
Terceira	400,3	E-W	126	1021
Graciosa	60,7	NW-SE	44	402
São Jorge	243,6	NW-SE	139	1053
Pico	444,8	WNW-ESSE	153	2351
Faial	173,1	WNW-ESSE	80	1043
Flores	141,0	N-S	72	914
Corvo	17,1	N-S	21	718
Açores	2322,0	WNW-ESSE	943	2351

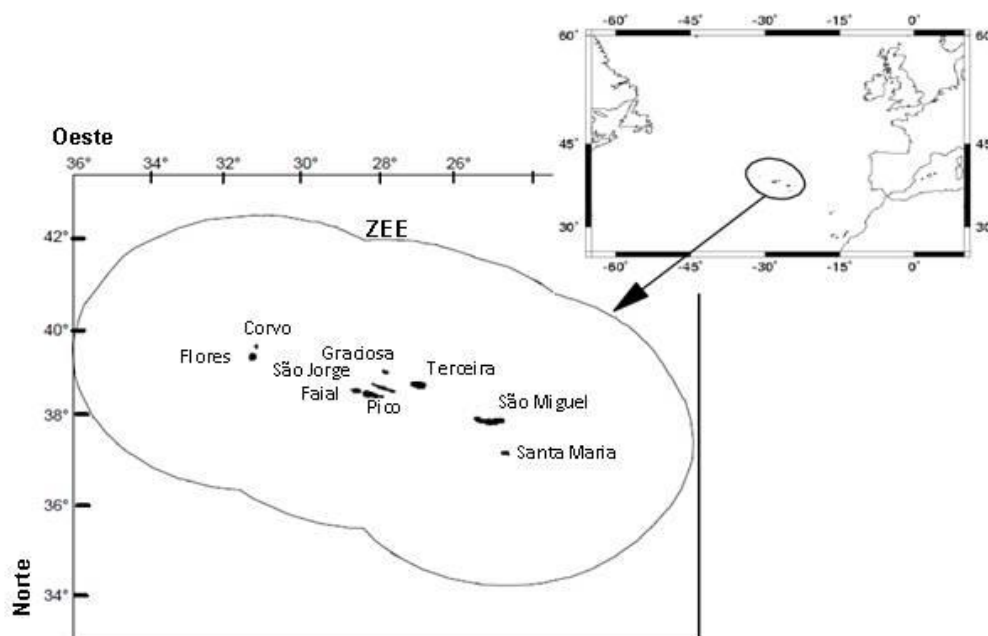


Figura II.1 - Localização do arquipélago dos Açores e da sua ZEE (adaptado de Guénette &amp; Morato, 1997).

### III - CARACTERIZAÇÃO DA SUBDIVISÃO

#### 1. CARACTERÍSTICAS E ESTADO AMBIENTAL ATUAL DAS ÁGUAS MARINHAS

##### 1.1. ESTADO DAS CARATERISTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS

###### 1.1.1. Especificidades físicas

###### *Topografia e batimetria dos fundos marinhos*

A formação do arquipélago dos Açores relaciona-se com a evolução geodinâmica do Atlântico Norte. As nove ilhas açorianas são de origem vulcânica e emergem de uma vasta plataforma topograficamente acidentada, irregular, rugosa e pouco profunda - a Plataforma dos Açores, de forma grosseiramente triangular e onde a crosta oceânica apresenta um espessamento de cerca de 60% (Figura III.1. 1). A Plataforma dos Açores (PA) é delimitada pela linha batimétrica dos 2000 m de profundidade, tem área total de aproximadamente 400.000 km<sup>2</sup>, e marca a transição para a planície abissal circundante com profundidades superiores a 3500 m (Needham & Francheteau, 1974; Searle, 1980; Nunes, 1999).

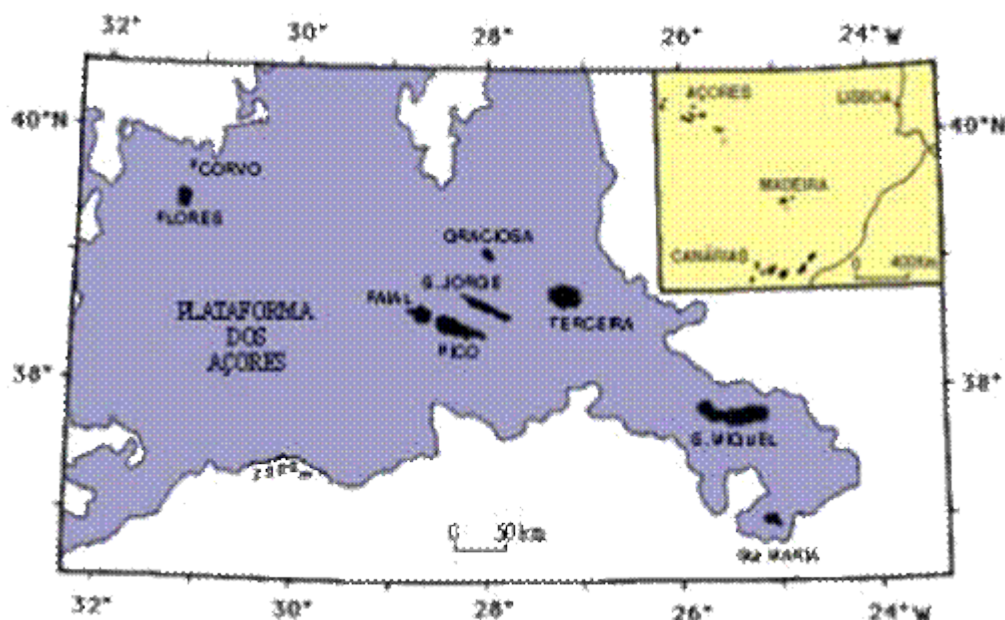


Figura III.1. 1 - Localização geográfica do arquipélago dos Açores e representação esquemática da Plataforma dos Açores (adaptado de Nunes, 1991; e Luís et al., 1994; Nunes, 1999).



A Plataforma dos Açores corresponde a um ponto de junção tripla das placas litosféricas Americana, Africana e Euroasiática, onde a dinâmica regional é dominada pelo comportamento dos principais acidentes tectónicos que aí convergem, destacando-se a Crista Média Atlântica, a Zona de Fratura Este dos Açores e o Rift da Terceira (Figura III.1. 2; ex.: Searle, 1980; França *et al.*, 2003).

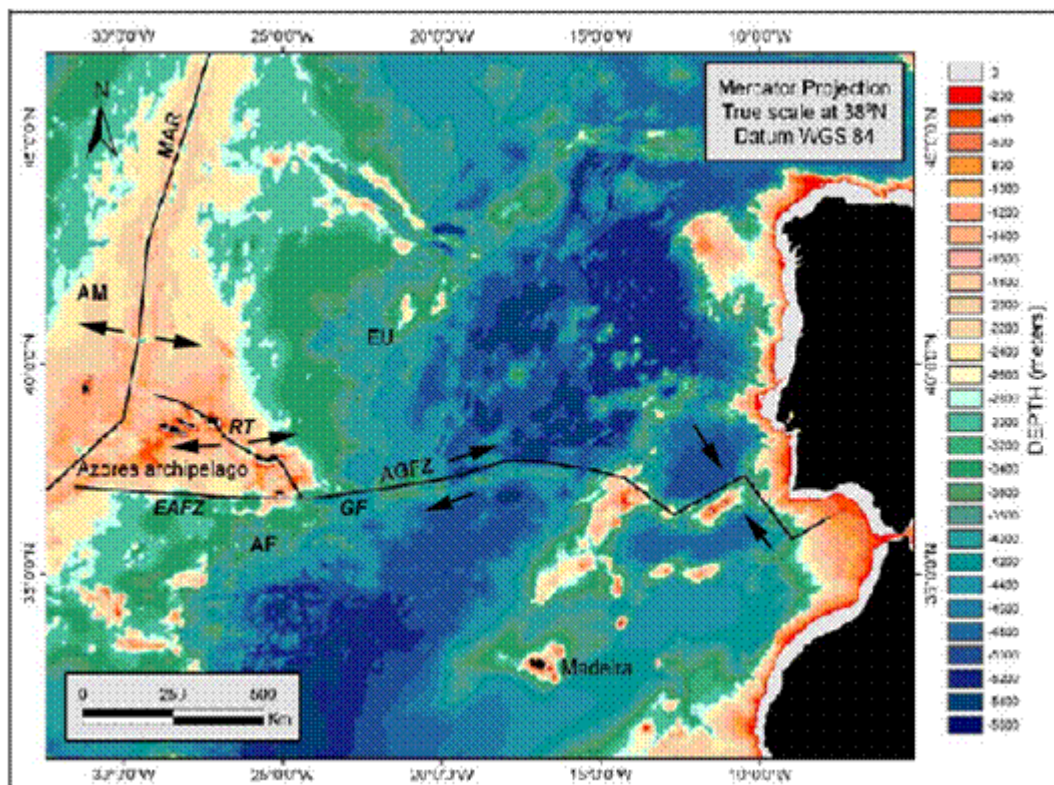


Figura III.1. 2 - Enquadramento geotectónico e geográfico do arquipélago dos Açores. AM = Placa Americana; AF = Placa Africana; EU = Placa Euro-Asiática; AGFZ = Zona de Fratura dos Açores – Gibraltar; EAFZ = Zona de Fratura Este dos Açores; GF = Falha da Glória; MAR= Crista Média Atlântica; RT = Rift da Terceira. As setas representam o movimento das placas nas zonas de fratura adjacentes. (Modificado de Argus *et al.*, 1989).

A Crista Média Atlântica (CMA) marca a fronteira entre a placa Americana a oeste e as placas Euroasiática e Africana a leste, atravessando a Plataforma dos Açores entre as ilhas do Faial e das Flores. A norte dos Açores a CMA estende-se em direção aproximada N-S, e inflete para SW na área do arquipélago. A CMA é uma estrutura distensiva pura, bastante ativa do ponto de vista sismogénico e vulcânico, sendo

afetada por diversas falhas transformantes de direção geral E-W com movimento direito a norte dos Açores e esquerdo a sul.

A Zona de Fratura Este dos Açores é um acidente tectónico sismogénico inserido na Cadeia Alpina, com orientação geral E-W, e que se desenvolve a sul do arquipélago dos Açores desde a Crista Média Atlântica até próximo da ilha de Santa Maria. Esta estrutura constituiu no passado a fronteira entre as placas Eurasiática e Africana, mas está atualmente inativa devido à migração para norte da fronteira de placas.

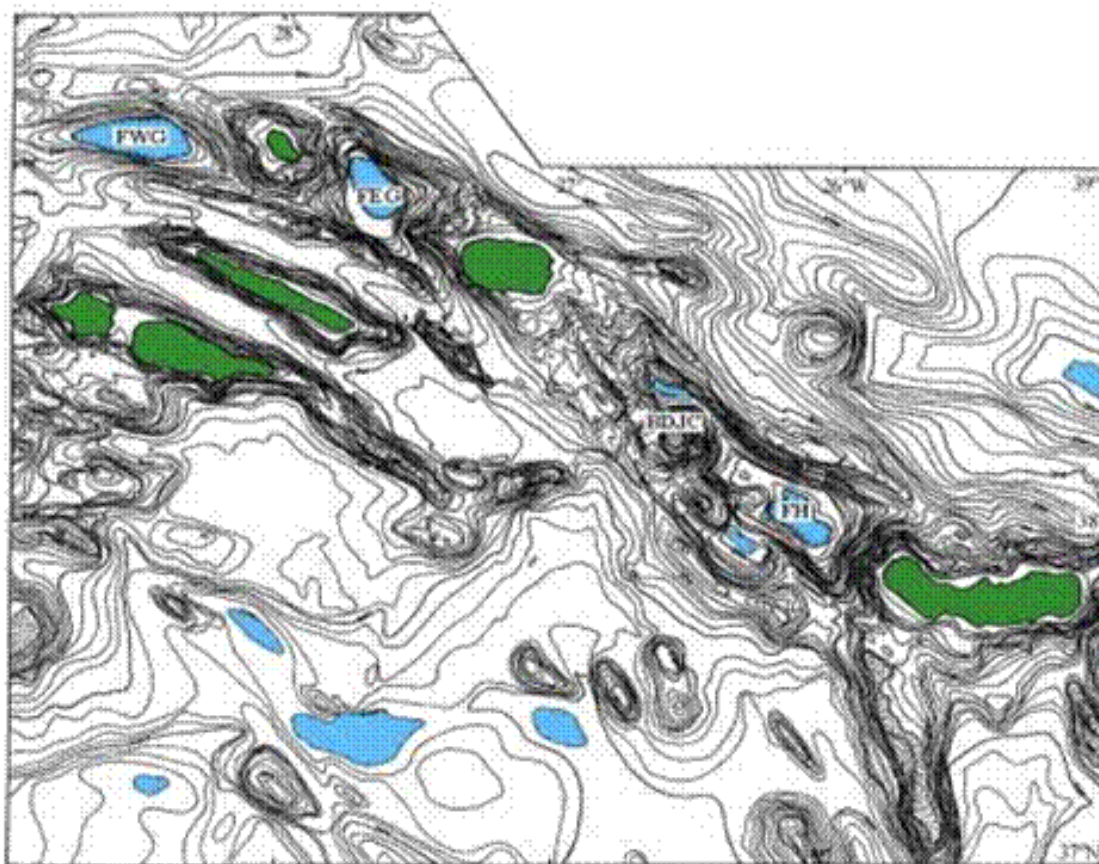


Figura III.1. 3 - Carta batimétrica parcial do arquipélago dos Açores, ilustrando o Grupo Central e a ilha de São Miguel. As principais fossas são indicadas a azul. Fossa do Hirondele (FH), a Fossa Este da Graciosa (FEG), a Fossa Oeste da Graciosa (FWG) e o Banco D. João de Castro (BDJC) (fonte: Nunes,1991).

O Rift da Terceira é uma estrutura tectónica ativa formada por um complexo sistema de fraturas. Define-se pelo alinhamento das ilhas dos grupos Central e Oriental, com orientação geral WNW-ESSE e

estendendo-se por cerca de 550 km, convergindo com a Crista Média Atlântica (a noroeste da ilha do Faial) e a Falha Glória (a sueste da ilha de Santa Maria). Atualmente, o Rift da Terceira estabelece a fronteira entre as placas Eurasiática e Africana, apresentando um comportamento distensivo e de desligamento, associado a fenómenos sismogénicos e vulcânicos. O Rift da Terceira é delimitado por uma sequência de depressões tectónicas submarinas (fossas), cristas e maciços submarinos, e pelas ilhas Graciosa, Terceira e São Miguel e os Ilhéus das Formigas. Esta sequência compreende, entre outras, a Fossa do Hironnelle (FH), a Fossa Este da Graciosa (FEG), a Fossa Oeste da Graciosa (FWG) e o Banco D. João de Castro (BDJC) (Figura III.1. 3; ex.: Nunes, 1999; Lourenço et al., 2003).

A topografia oceânica na região dos Açores não está completamente descrita, sabendo-se que é variável devido à atividade tectónica e vulcânica que influenciam a geomorfologia do fundo marinho (Morato *et al.*, 2008). Deste modo, os tipos de erupções na origem das ilhas e montes submarinos dos Açores condicionam os aspetos geomorfológicos dessas elevações do fundo marinho, consoante a idade e consequente estado dos processos de erosão (DREPA, 1988). O vulcanismo e a tectónica regional e local definem a disposição e alinhamento dos edifícios insulares e montes submarinos; as formas de relevo refletem os estilos eruptivos (efusivos e explosivos), a dinâmica evolutiva e a atuação dos agentes erosivos. Os níveis de alteração dependem da natureza dos materiais, da topografia das vertentes e das condições climáticas e oceanográficas (Nunes, 1998).

A paisagem dos Açores é caracterizada, em traços gerais, por uma orografia vigorosa e movimentada, onde a elevada altitude está associada ao acidentado do relevo. As ilhas emergem bruscamente do oceano, apresentando grande desenvolvimento vertical (GRA, 2003).

As plataformas insulares são muito estreitas e de fundos baixos, estando rodeadas por vertentes inclinadas, de tal modo que a isóbata dos 200 m ocorre a distâncias da costa entre 1 e 10 km (IH, 2000). A ZEE dos Açores tem uma profundidade média de 3000 m e uma extensa área abissal, sendo que sensivelmente 97,5% da ZEE dos Açores tem profundidades superiores a 1000 m. As áreas marinhas com profundidades até 600 m representam menos de 1 % da ZEE dos Açores e encontram-se dispersas pela planície abissal separadas por zonas de profundidade entre 1000 a 5800 m. Apenas 6% da ZEE dos Açores compreende profundidades entre 1000 e 1500 m (e.g. Martins, 1986; Morato *et al.*, 2008; GRA, 2012).

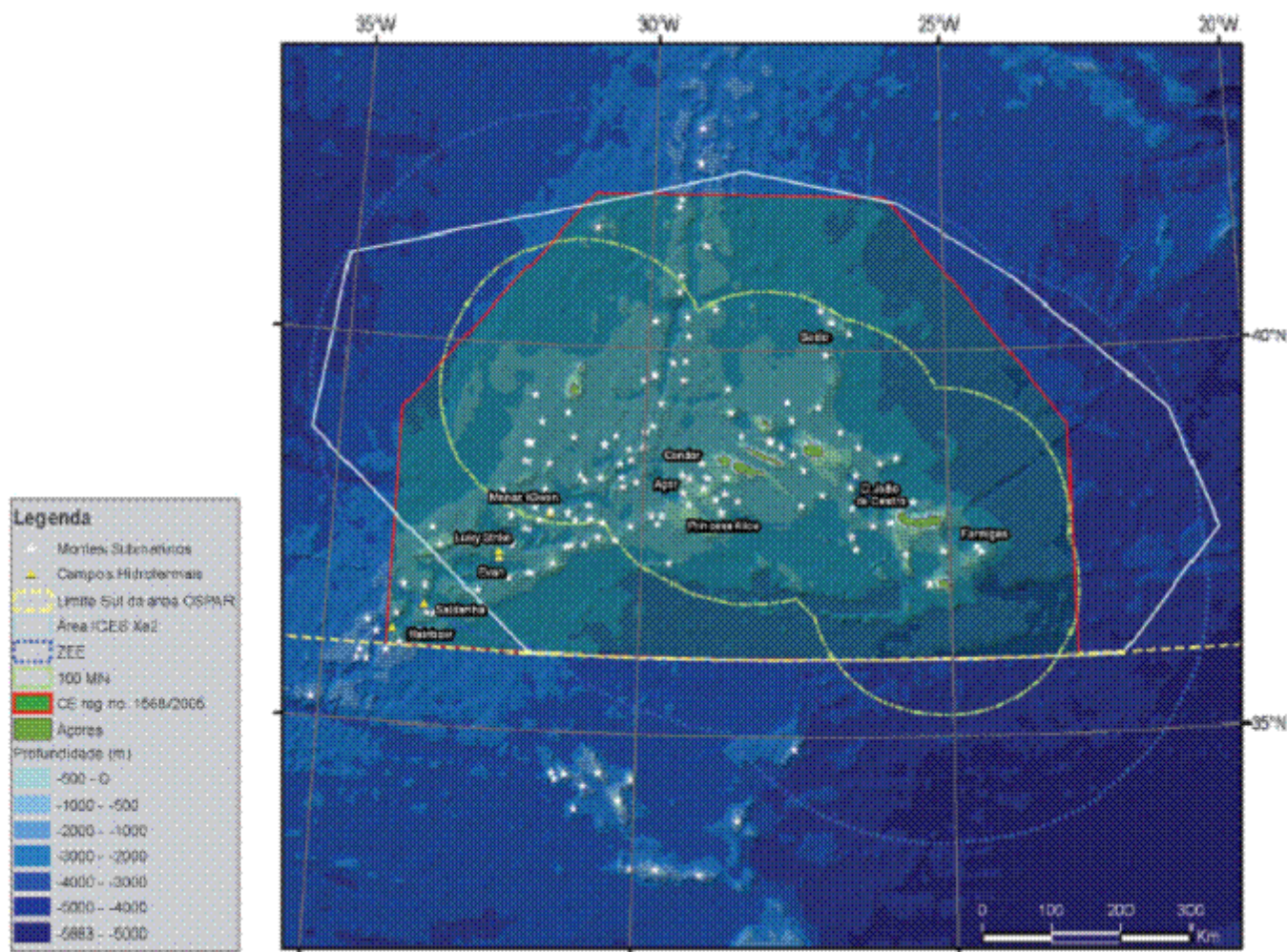


Figura III.1. 4 - Distribuição de montes submarinos (com mais de 200 m de altura) e campos hidrotermais na região dos Açores. (fonte: Santos et al., 2009).

Estão identificados na ZEE dos Açores 461 montes submarinos (Figura III.1. 4) que perfazem uma área total de 356,7 mil km<sup>2</sup>, dos quais 63 apresentam alturas superiores a 1000 m (Morato *et al.*, 2008). A maioria dos montes submarinos da ZEE Açoriana tem o topo a profundidades compreendidas entre os 800 e 1500 m, 14 têm o topo entre os 250 e 500 m de profundidade e apenas quatro têm o topo a menos de 250 m de profundidade. Os montes submarinos pequenos (< 1000 m altura) e grandes (> 1000 m altura) identificados têm raios médios nas suas bases de 9,4 e 11,2 km, e declives médios entre 3° e 5°, respetivamente. A abundância média deste tipo de elevações batimétricas na zona, aferidas a partir dos

dados disponíveis, é de 0,42 montes submarinos grandes e 0,07 pequenos por cada 1000 km<sup>2</sup>, com uma densidade de 3,3 elevações por cada 1000 km<sup>2</sup> (Morato *et al.*, 2008).

### *Tipos de fundos marinhos*

Pela sua enorme extensão, a prospeção do tipo de fundos submarinos na região dos Açores é ainda pouco conhecida (Figura III.1. 5 - Amorim *et al.*, 2012).

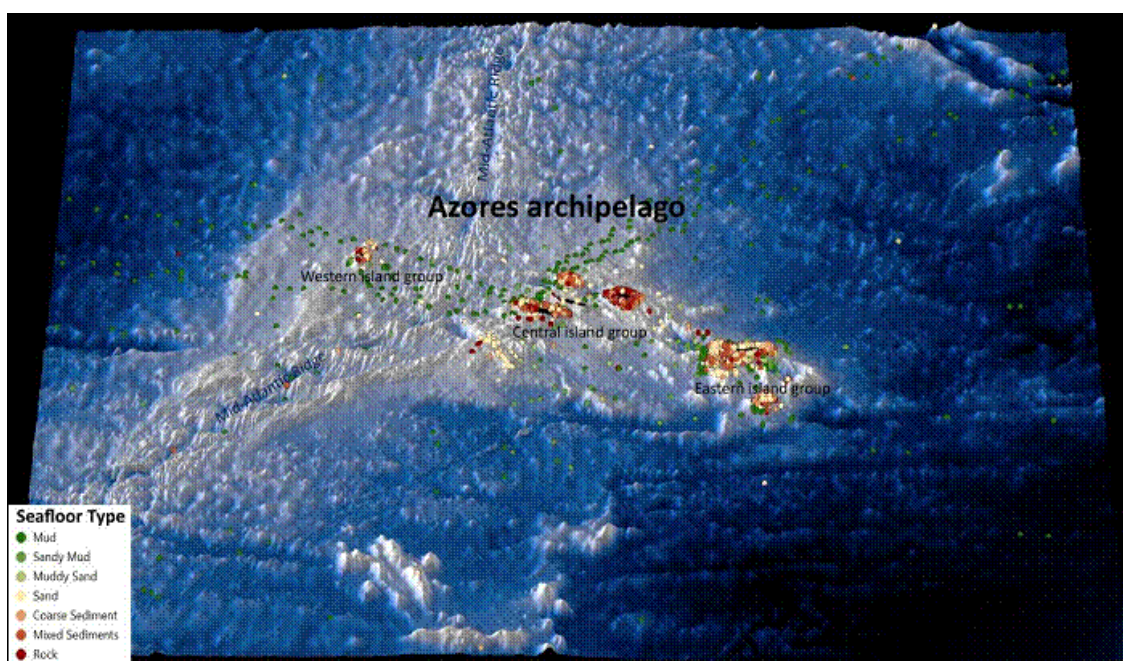


Figura III.1. 5 - Distribuição espacial conhecida dos diferentes tipos de fundos marinhos na região dos Açores (fonte: Amorim *et al.*, 2012). Os tipos de fundos marinhos categorizaram-se em sete classes: sedimentos grosseiros, sedimentos mistos, vasa, areia vasosa, rocha, areia e vasa arenosa.

Com base nas prospeções conhecidas é possível fazer a extrapolação da distribuição dos diversos tipos de fundos marinhos na região dos Açores, obtida através de três fontes de informação distintas: interpretações geológicas do fundo marinho por peritos, previsões de superfícies marinhas rochosas ou não, e predição dos tipos de fundos marinhos sedimentares em áreas não rochosas (Figura III.1. 6- Amorim *et al.*, 2012). As costas das ilhas têm sido mais prospectadas e são por isso melhor conhecidas (Figura III.1. 7).

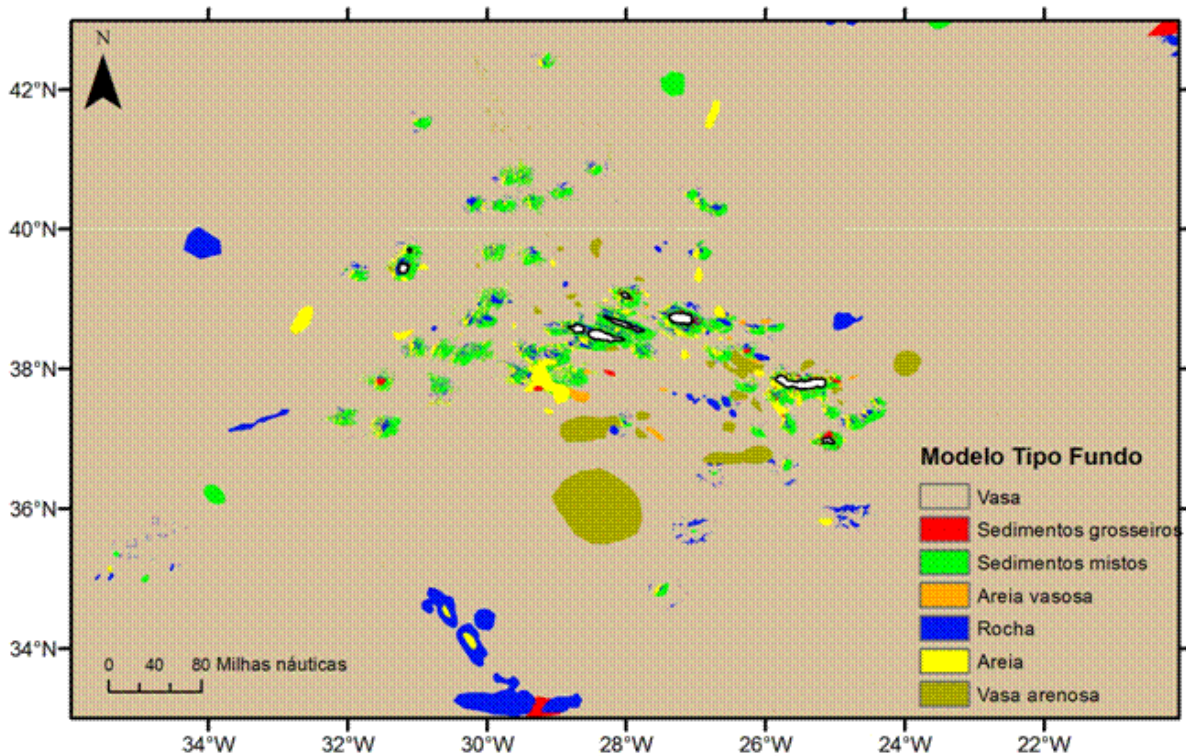


Figura III.1. 6 - Tipos de fundos na região dos Açores compilados a partir de interpretações geológicas de peritos, extrapolação (através de modelos de regressão multinomial) da ocorrência de fundos rochosos e de tipos de sedimentos previstos em áreas não rochosas (fonte: Amorim et al., 2012).

Devido à natureza vulcânica do arquipélago e acentuado gradiente batimétrico das envolventes das ilhas e montes submarinos, as encostas dessas estruturas caracterizam-se por uma predominância de superfícies rochosas expostas, em contraste com o coberto de sedimentos presente na planície abissal (Figura III.1. 5, Figura III.1. 6 e Figura III.1. 7; Amorim *et al.*, 2012).

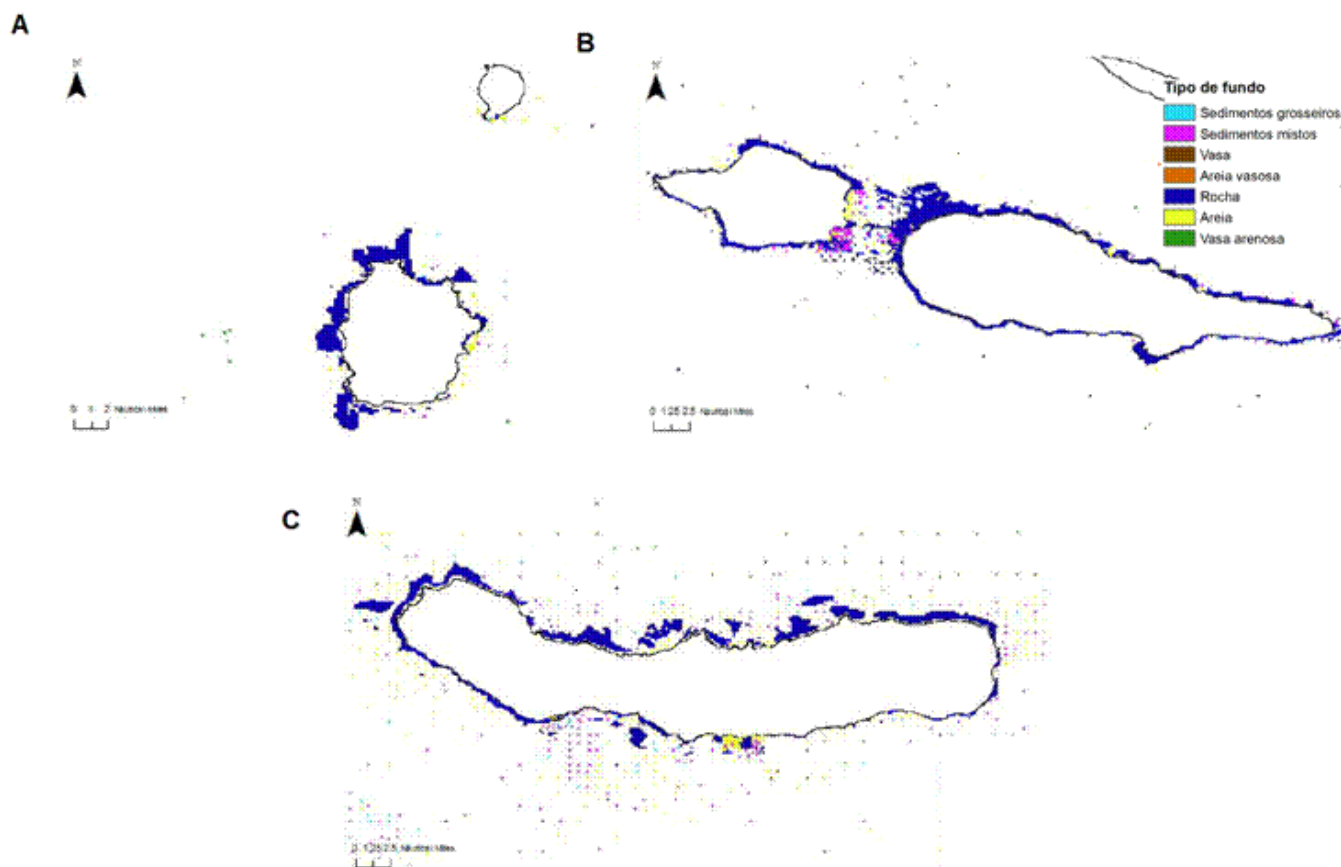


Figura III.1. 7 - Tipos de fundos marinhos conhecidos ao redor das ilhas com melhor informação disponível: A) Flores; B) Faial e Pico; C) São Miguel (fonte: Amorim et al., 2012).

As rochas do arquipélago são genericamente constituídas por basaltos alcalinos, incluindo escoadas lávicas, piroclastos de queda e fluxos piroclásticos (Borges *et al.*, 2009). Os fundos basálticos usualmente formam campos de escorrência lávica ou parede vertical, zonas de laje resultante da deposição de cinzas vulcânicas e campos de pequenos seixos a grandes blocos rochosos heterogêneos resultantes do desmantelamento da costa pela ação do mar. As formações piroclásticas aflorantes são maioritariamente de composição traquítica (ex.: pedra pomes), em detrimento das de natureza basáltica (ex.: bagacina) (Madruga, 1986). A predominância de rochas da série alcalina contrasta com o carácter toleítico das rochas da Crista Médio-Atlântica (Nunes, 1999). As séries de rochas do arquipélago com caráter alcalino enquadram-se no domínio dos basaltos intraplaca (Gaspar *et al.*, 1990). Petrograficamente, nas ilhas de Santa Maria, São Jorge e Pico, predominam os basaltos ou basaltos alcalinos picríticos. Nas restantes ilhas existe uma maior variedade de termos petrográficos, desde basaltos alcalinos picríticos a traquitos, incluindo

hawaitos e mugearitos (Self & Gunn, 1976). Estão também referenciadas rochas mais evoluídas, nomeadamente traquitos comendíticos, comenditos e panteleritos na ilha Terceira, comenditos e traquitos comendíticos na ilha Graciosa, e traquitos comendíticos na ilha de São Miguel (França, 1993). A composição química de rochas ao longo da Crista Média Atlântica varia com a latitude (Figura III.1. 8 - Walker, 1971).

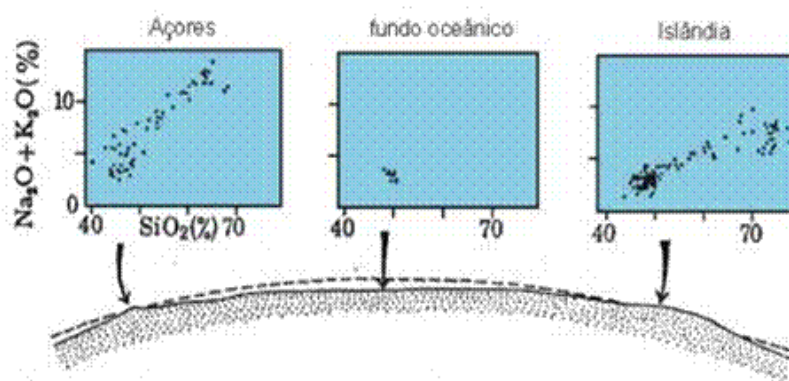


Figura III.1. 8 - Diagrama representativo da composição química de rochas ao longo da Crista Média Atlântica (fonte: Walker, 1971).

Estão também dispersos pelos fundos oceânicos da região enxames de falhas ativas recentes com características de crosta oceânica jovem, implantadas em importantes zonas de fratura (Figura III.1. 9; Searle, 1980; Nunes, 1999).

Sedimentos finos, vaza ou areia vulcanoclástica negra, são outros constituintes dos fundos marinhos da região, especialmente em áreas de fundos com menor declive e/ou mais abrigadas à ação do mar (Figura III.1. 7). Estima-se que a vaza ou partículas sedimentares sejam os principais componentes da ZEE dos Açores, ocupando uma extensa parte da planície abissal (Figura III.1. 8).

Substratos biogénicos, como os derivados do assentamento de corais pétreos e de foraminíferos, representam também uma fração relevante das encostas emersas das ilhas e dos montes submarinos.

A caracterização e interpretação geral dos fundos marinhos da plataforma da ilha do Faial, efetuada por Quartau (2007), poderá generalizar-se, de grosso modo, às plataformas das restantes ilhas do arquipélago. O mesmo autor verificou uma relação linear entre a largura da plataforma e a idade do



respetivo sector subaéreo, assim como uma relação entre a eficiência erosiva da ondulação e largura da plataforma. As fontes sedimentares dos depósitos de areia e cascalho são essencialmente provenientes da erosão das arribas costeiras e da erosão das bacias hidrográficas. Os mecanismos de transporte e deposição de sedimentos na plataforma poderão estar relacionados com correntes de retorno em direção ao largo que se formam durante as tempestades. As propriedades das areias e cascalhos na plataforma têm uma percentagem insignificante de sedimentos finos (em média menos de 1% de silte a argila). Entre a linha de costa e os 30 a 50 m de profundidade, os fundos da plataforma são compostos normalmente por blocos de dimensão métrica resultantes da erosão de escoadas lávicas. Junto à costa, esses depósitos grosseiros podem também resultar da erosão de arribas. Geralmente mais afastados da costa encontram-se os depósitos de areia e cascalho até ao bordo da plataforma (Quartau, 2007).

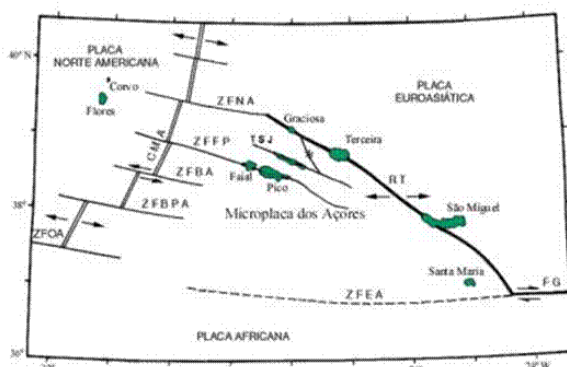


Figura III.1. 9 - Principais acidentes tectónicos da junção tripla dos Açores (adaptado de Nunes, 1991 Luís et al., 1994; Nunes, 1999).

### *Clima*

O clima nos Açores resulta essencialmente da sua posição no contexto da circulação atmosférica e oceânica do Atlântico Norte, afastado da influência imediata de massas continentais (Agostinho, 1938; Azevedo, 1996). O arquipélago localiza-se no centro do Atlântico Norte, a norte da cintura dos ventos alísios e na zona do anticiclone subtropical dos Açores, o que resulta numa zona temperada quente, influenciada por massas de ar tropicais, temperadas-frias e polares. A dinâmica climática do arquipélago é determinada pela evolução espaço-temporal dos gradientes de pressão atmosférica no Atlântico Norte,

nomeadamente das baixas pressões subpolares e da cintura de altas pressões subtropicais, destacando-se o anticiclone dos Açores cuja posição, intensidade, orientação e desenvolvimento condicionam a variação sazonal do clima da região (Bettencourt, 1979; Azevedo, 1996). O anticiclone dos Açores desloca-se para norte no verão, afastando a Frente Polar para latitudes mais elevadas, enquanto no inverno move-se para sul do arquipélago o que faz descer a Frente Polar, sujeitando as ilhas à instabilidade atmosférica provocada pelas correntes de oeste devido à passagem de perturbações depressionárias associadas a ondulações frontais (Porteiro, 2000). A latitude relativamente elevada das ilhas não permite ação direta das correntes atmosféricas tropicais, mas faculta uma forte influência de massas de ar de origem polar. No entanto, a forte presença de massas de água superficiais derivadas da corrente quente do Golfo, tem efeito amenizador do clima, assegurando uma fonte de calor e humidade continua para a atmosfera (Ferreira, 1980). A passagem de tempestades nos Açores é relativamente frequente, exibindo grande variabilidade interanual, notando-se contudo que nos últimos anos a frequência e intensidade desses episódios meteorológicos extremos tem aumentado (SRAM, 2011).

Deste modo, em termos gerais, o clima nos Açores considera-se mesotérmico húmido com características oceânicas; caracterizando-se por elevados teores de humidade relativa do ar, regimes de ventos rigorosos, pluviosidade regular e geralmente abundante ao longo do ano, reduzida insolação, temperaturas amenas e ligeiras amplitudes térmicas (ex.: Agostinho, 1942; Bettencourt, 1979; Azevedo, 1996, 2001; IH, 2000). Relativamente aos outros arquipélagos da Macaronésia, o clima nos Açores diferencia-se pela maior influência oceânica, temperaturas mais amenas, ventos persistentes, reduzida insolação e maior humidade e pluviosidade (Cunha, 1999; Porteiro, 2000).

A uma escala regional, o dinamismo climático das camadas inferiores da atmosfera é condicionado pela altitude, relevo, geomorfologia, coberto vegetal e orientação das ilhas, assim como pela proximidade ao mar e às ilhas vizinhas (ex.: Azevedo, 1996, 2001; Azevedo *et al.*, 1999).

Nos Açores, as projeções elaboradas no âmbito do projeto nacional SIAM II (2006) para o final do presente século, perspetivam um aumento de temperatura de 1°C a 2°C, uma diminuição progressiva da precipitação anualmente, mas um aumento de episódios de pluviosidade intensa. Deste modo, prevê-se uma maior variabilidade inter-anual e sazonal do clima na região.

*Pressão atmosférica*

O anticiclone dos Açores é o centro de altas pressões atmosféricas que condiciona a variação sazonal do clima insular. No verão, ao deslocar-se para norte, afasta a Frente Polar, enquanto no inverno a sua localização a sul do arquipélago faz descer a Frente Polar, sujeitando as ilhas à instabilidade das correntes de oeste, com a passagem de ondulações frontais (Bettencourt, 1979; Azevedo, 1996). Os valores médios mensais mínimos de pressão atmosférica ocorrem normalmente em março, no grupo Ocidental e em novembro, no grupo Central e Oriental, altura de menor intensidade anticiclónica e de frequentes depressões centradas na proximidade do arquipélago. Os valores máximos de pressão atmosférica surgem geralmente em julho devido à aproximação do anticiclone. A amplitude média da pressão atmosférica, entre os anos de 1961 e 1990, foi de 6,3 hPa no grupo Oriental e Central. Os valores mais baixos desta amplitude registaram-se no grupo Oriental (5,4 hPa) e no grupo Central (7,0 hPa). No grupo Ocidental registou-se a maior amplitude, com 10,0 hPa (IH, 2000).

*Temperatura do ar*

A temperatura atmosférica nos Açores é fortemente condicionada pelo anticiclone dos Açores e pela migração anual periódica da superfície frontal polar que nos meses de inverno atinge os Açores. A variação média anual da temperatura do ar nos Açores é pouco acentuada, tanto em latitude como longitude, tendo oscilado entre 16,9 °C e 17,6 °C, no período de 1971-2000. A uma escala mais regional, a distribuição espacial da temperatura do ar nos Açores varia essencialmente com a altitude, proximidade ao mar e exposição solar. A temperatura do ar varia com a altitude por todo o arquipélago a uma taxa média de 0,6 °C por cada 100 m. No verão registam-se as temperaturas atmosféricas mais elevadas, quando o anticiclone se orienta na direção SW-NE, de forma intensa e abrange uma vasta área da região. Agosto é geralmente o mês mais quente do ano, com temperaturas médias de 17 °C (sendo a média da temperatura máxima cerca de 25 °C). No inverno ocorrem os valores mais baixos de temperatura atmosférica, quando se regista a presença de depressões, centradas entre o arquipélago dos Açores e a Irlanda. O período mais frio do ano estende-se entre os meses de dezembro e fevereiro, com temperaturas médias registadas ao redor de 13°C (sendo a média da temperatura mínima cerca de 11°C no mês mais frio: fevereiro) (Morton *et al.*, 1998; IH, 2000).

### *Humidade*

Por ser um arquipélago remoto com alta influência termodinâmica oceânica, a humidade relativa do ar é sempre muito elevada, com médias anuais superiores a 80%. A humidade relativa do ar varia inversamente com a temperatura atmosférica, mas, sazonalmente, a variação não é muito expressiva. Os valores médios mensais da humidade relativa do ar nos Açores são menores no mês mais quente do ano (geralmente agosto), e atingem valores máximos nos meses com temperaturas médias mais baixas (normalmente no inverno). Ao longo do dia, os valores de humidade relativa do ar tendem a acompanhar inversamente os valores de temperatura do ar (IH, 2000).

### *Insolação*

O arquipélago tem nebulosidade muito elevada, sendo a insolação geralmente reduzida, atingindo os 50% de dias em agosto no grupo Ocidental e em julho, agosto e setembro nos grupos Central e Oriental. Os valores mais baixos de insolação ocorrem geralmente entre dezembro e fevereiro, e os maiores valores ocorrem em julho e agosto. Anualmente, o número médio de dias com insolação superior a 80% varia entre 0 e 2 dias entre dezembro e março e 9 dias em agosto (IH, 2000).

### *Precipitação*

Os valores de precipitação variam consideravelmente ao longo do arquipélago, aumentando com a altitude e latitude, chegando a ultrapassar 4000 mm/ano. Nos Açores, o número médio de dias com chuva por ano (precipitação superior a 0,1 mm/dia) é elevado, nomeadamente mais de 120 dias/ano em todas as ilhas, sendo superior na ilha das Flores (240 dias/ano). No entanto, em todo o arquipélago a média anual do número de dias com precipitação igual ou superior a 10 mm/m<sup>2</sup> é inferior a 15%. No caso de precipitações diárias intensas, as ilhas do Grupo Central (Faial e São Jorge) são as que registam maior número médio anual de dias com precipitação maior ou igual a 30 mm. Aproximadamente 75% do quantitativo anual de pluviosidade concentra-se no período entre outubro e março, devido à passagem frequente de perturbações depressionárias associadas à frente polar. Nos meses de verão (junho, julho e agosto), devido à influência do anticiclone dos Açores, a pluviosidade costuma ser menor. A precipitação média anual oscilou, no período



1971-2000, entre os 729,5 mm/m<sup>2</sup> em Santa Maria e os 1642 mm/m<sup>2</sup> nas Flores (Gabriel, 2000; Azevedo, 2001; Gabriel & Bates, 2005; IH, 2000; AEMET & IM, 2012).

A quantidade de precipitação média anual, nos Açores, é ainda fortemente influenciada pela orografia das ilhas, registando-se os valores mais elevados normalmente em ilhas com cotas mais altas, como é o caso da ilha do Pico onde a precipitação pode ser superior a 4000 mm/ano (ex.: Lagoa do Caiado, que regista em média 4695 mm/ano) (AEMET & IM, 2012).

### *Vento*

Os ventos nos Açores são frequentemente fortes ao longo do ano devido à forte influência oceânica, mas apresentam intensidades sazonais e direções variáveis. No inverno, os valores máximos da velocidade do vento relacionam-se com o maior gradiente horizontal da pressão atmosférica no Atlântico Norte, atingindo-se velocidades médias diárias 17 a 43 km/h. No verão a direção do vento é mais variável, tem influência da célula de alta pressão Açoriana, sendo predominantemente oriundo de nordeste, com médias diárias de velocidade entre 8 e 24 km/h. Ventos fortes, resultantes de tempestades, têm origem maioritariamente de oeste e noroeste; no inverno ocorrem geralmente por três ou quatro dias por mês, e no verão são muito menos frequentes. Anualmente, o número médio de dias com velocidade de vento igual ou superior a 36 km/h e 55 km/h é, respectivamente, 98 e 22. No grupo Ocidental registam-se ventos mais intensos com rumos predominantes de norte e sul, ocasionalmente noroeste, sendo porém mais fracos nas Flores que no Corvo. No grupo Central, os regimes de ventos diferem consoante a localização ou a exposição das ilhas e costas respetivas. Assim, na ilha do Pico as frequências e velocidades mais elevadas são provenientes de noroeste e norte, enquanto na Terceira as maiores frequências são de norte a sudoeste, mas as velocidades mais elevadas ocorrem com ventos oriundos de sul. No Faial, os ventos mais frequentes provêm de sudoeste e as velocidades mais elevadas com ventos de sudoeste e sul. No grupo Oriental, na ilha de São Miguel (Ponta Delgada), as maiores frequências ocorrem dos rumos norte, nordeste e oeste e as velocidades mais elevadas ocorrem com ventos de sul e noroeste; enquanto em Santa Maria as maiores frequências são do rumo nordeste e as velocidades mais elevadas ocorrem com rumos sul e norte. A frequência do vento fresco e forte decresce de este para oeste pelo lado sul do arquipélago e de oeste para este pelo lado norte (IH, 2000).

### *Caraterísticas oceanográficas*

#### *Correntes e massas de água*

Os Açores localizam-se na fronteira Norte do giro subtropical do Atlântico Norte, caracterizada por um elevado gradiente horizontal de temperatura, e profunda influência da Corrente do Golfo (CG) que transporta massas de água superficiais quentes de origem equatorial e tropical de oeste para as águas frias do Atlântico Norte. Toda a área oceânica a sul das ilhas dos Açores é dominada pela Corrente dos Açores (CA), que transporta água quente e se apresenta como um conjunto complexo de frentes, meandros e vórtices de pequena ou mesoscala, alimentados a partir de um jacto principal. A norte do arquipélago dos Açores o sistema da Corrente do Atlântico Norte (CAN), que transporta água mais fria, domina a circulação. Tanto a CA como a CAN são ramificações da Corrente do Golfo (ex.: Klein & Siedler, 1989; Cromwell *et al.*, 1996, Alves *et al.*, 2002; Bashmachnikov *et al.*, 2004; Lafon *et al.*, 2004). Existe ainda uma corrente de superfície adicional, a Corrente do Norte dos Açores, localizada entre a CA e CAN (39°-42° N), desde o ponto de separação da CG até à Crista Média Atlântica (Krauss, 1996; Esselborn *et al.*, 1999; Reverdin *et al.*, 2003; Bashmachnikov *et al.*, 2004).

A CG é uma das mais fortes correntes oceânicas, atingindo velocidades da ordem dos 2,5 m/s (transporta até 150 Sv<sub>3</sub> e tem uma largura superior a 200 km). A CG integra-se na circulação geral do Atlântico Norte: partindo do Golfo do México (estreito da Flórida), passando pela costa leste dos EUA em direção a nordeste, em latitudes ligeiramente superiores às dos Açores, até atingir as ilhas britânicas. No seu percurso a CG transporta uma fonte de calor para latitudes mais elevadas, funcionando ainda como obstáculo à descida de águas frias do Atlântico Norte, nomeadamente as provenientes da Corrente do Labrador. Os padrões da CG resultam num regime de alta salinidade, relativamente alta temperatura e poucos nutrientes, que caraterizam as águas dos Açores (Santos *et al.*, 1995). A CG entra no domínio este dos Açores entre aproximadamente 50°W e 40°N e bifurca-se em dois ramos principais, a Corrente do Atlântico Norte (CAN) e a Corrente dos Açores (CA) (Figura III.1. 10). Por sua vez a CAN e a CA bifurcam-se em, respetivamente, CAN1 e CAN2 e CA1 e CA2 (Alves, 1993). Em média no verão a região a norte dos Açores é influenciada pela CAN2, enquanto a sul é influenciada pela CA1. No período de inverno, na região dos Açores, passa apenas um único ramo de corrente, a CA, e que resulta da aglutinação da CA1 com a CAN2 a oeste dos Açores, aproximadamente a 35°W, 35°N (Alves, 1993). Durante o inverno, devido à agitação marítima e ventos locais, existe também uma forte mistura vertical na coluna de água e a

termoclina situa-se a cerca de 200 m, ao passo que no verão situa-se entre 30 a 60 m de profundidade (IH, 2000).

Ao longo dos diferentes meses do ano existem consideráveis variações nestes padrões gerais de circulação oceânica (Figura III.1. 11). A Corrente dos Açores existe durante todo o ano, fluindo de modo geral de oeste para este, com intensidades variáveis e oscilações sazonais e semi-sazonais (ex.: Alves, 1993; Santos *et al.*, 1995). Existem períodos em que a corrente provem de noroeste e outros de sudoeste. Em geral, os eventos de noroeste são devidos ao ramo sul da CAN, e os de sudoeste resultam principalmente da CA. Os casos intermédios correspondem a combinações mais ou menos complexas de ambos os sistemas (Alves, 1993; Santos *et al.*, 1995). Os ventos locais, assim como a localização do anticiclone dos Açores, poderão ter também influência na direção das correntes (IH, 2000). A velocidade média da CA nos Açores pode atingir 30 a 40 cm/s, tendendo a diminuir até 5 cm/s a cerca de 700 m de profundidade (Ollitrault, 1995).

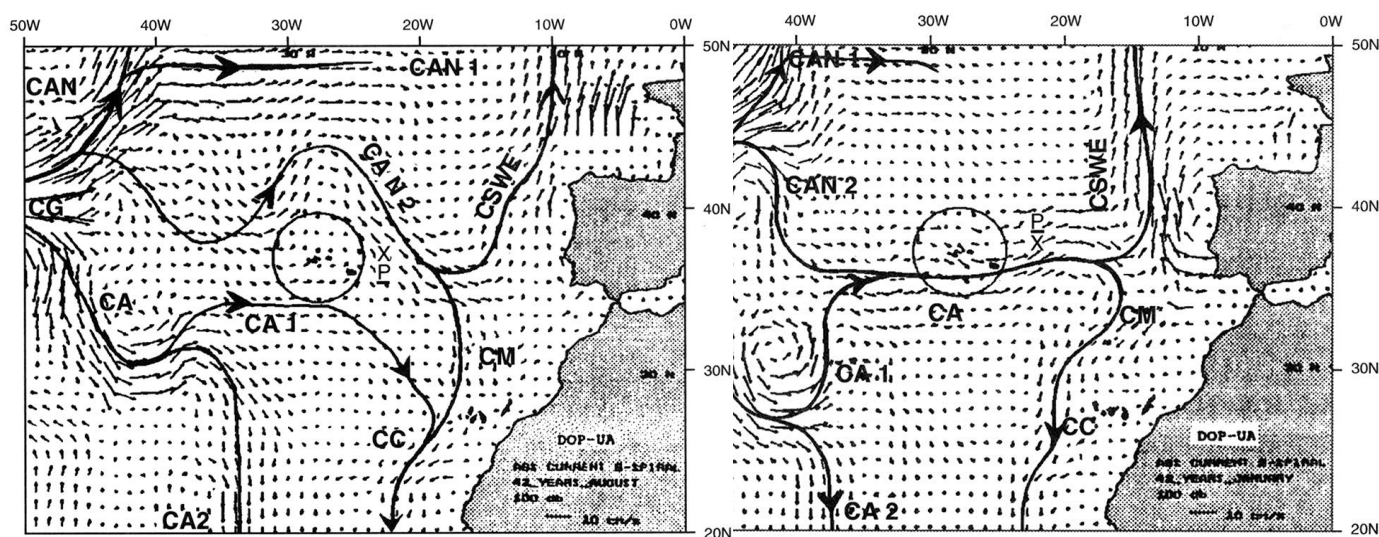


Figura III.1. 10 - Padrões gerais de circulação oceânica no Atlântico central / nordeste (Açores representado dentro de círculo) a cerca de 100 m de profundidade e para duas estações do ano diferentes: A – verão, B - inverno. Estes padrões médios de circulação foram derivados de dados de 42 anos, entre 1947 e 1988 (Fonte: Alves, 1993).

As correntes dominantes da CA atingem larguras da ordem dos 300 a 600 Km e profundidades até 1000 m (Alves, 1993; Pingree, 1997). Essas correntes subdividem-se por sua vez em correntes com larguras da ordem dos 10 a 100 km, podendo meandrar e produzir vórtices com larguras de várias dezenas a algumas centenas de km em torno da posição onde passa a corrente principal e atingir velocidades da ordem de vários km por dia (Alves, 1993; Pingree & Sinha, 2001).

Contracorrentes contínuas dirigidas para oeste nos flancos da Corrente dos Açores, possivelmente causadas pela sua retrofação, estão também descritas na região. A contracorrente a norte (cerca de  $35^{\circ}\text{N}$ ,  $28^{\circ}\text{W}$ ), por exemplo, é mais fria e menos salgada, apresenta sentido anti-horário e uma velocidade de cerca 25 cm/s, e a contracorrente a sul da CA apresenta sentido horário (Onken, 1993; Cromwell *et al.*, 1996; Pingree, 1997; Alves & de Verdiere, 1999; Alves *et al.*, 2002). Recentemente, Comas-Rodríguez *et al.* (2011) verificaram que tanto a Corrente dos Açores ( $33.5^{\circ}\text{N}$  e  $34.5^{\circ}\text{N}$ ) como a contracorrente flanqueando a norte a CA ( $35.25^{\circ}$  –  $36.25^{\circ}\text{N}$ ), podem atingir cerca de 2000 m de profundidade. Em camadas intermédias, a Contracorrente dos Açores transporta também água mediterrânica para oeste e a Corrente dos Açores transporta águas subárticas (Comas-Rodríguez *et al.*, 2011). Alguns estudos defendem ainda que é o escoamento de água mediterrânica pelo Estreito de Gibraltar que está na origem do Sistema de Correntes dos Açores (Peliz *et al.*, 2007; Kida *et al.*, 2008), em vez desse desse sistema de correntes ser uma extensão para este da Corrente do Golfo e do Giro Subtropical (Klein & Siedler, 1989; Maillard & Käse, 1989).

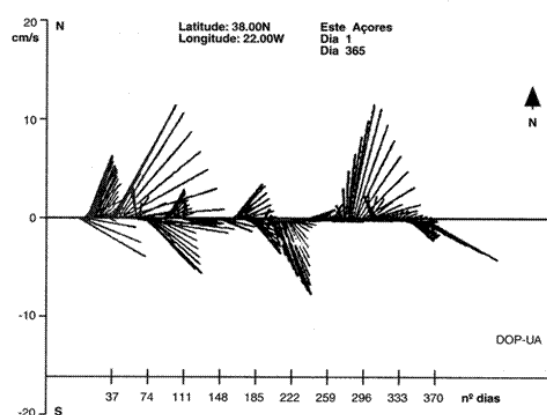


Figura III.1. 11 - Orientação e intensidade temporal da corrente ao longo de um ano médio e num ponto a Este dos Açores ( $22^{\circ}\text{W}$ ,  $38^{\circ}\text{N}$ , ponto P nas Figura III.1.10 A e B). Este resultado revelou a existência de um regime médio de Oeste para Este ao longo de todo o ano, com uma intensidade média de 10 cm/s a uma profundidade de 100 m. (Alves, 1993).



Na região marinha dos Açores deteta-se, em profundidades abaixo da termoclina, massas de água com origem no Atlântico Norte Central (North Atlantic Central Water - NACW), acima dos 700 m. A profundidades intermédias (700-2000 m) detetam-se massas de água subpolares oriundas do norte e sul e do Mar do Labrador (Subarctic Intermediate Water [SAIW], Antarctic Intermediate Water (AAIW), e Labrador Sea Water [LSW], respetivamente). As massas de água de origem Mediterrânica são geralmente detetadas entre os 800-1200 m de profundidade, mas ao atravessar a Crista Média Atlântica podem ser projetadas para a superfície (Joyce, 1981; Santos *et al.*, 1995; Morton *et al.*, 1998; Johnson & Stevens, 2000). Entre os 2000-4500 m predominam massas de água fria com alto teor de oxigénio, provenientes do Atlântico Norte (North Atlantic Deep Water [NADW]), misturadas com massas de água provenientes da Antártida (Mann & Lazier, 1996; IH, 2000). Vórtices provenientes do oeste de África, ilhas Macaronésias, Mediterrâneo e costas Atlânticas de Europa têm também algum impacto na hidrografia do mar dos Açores (Santos *et al.*, 1995, Bashmachnikov *et al.*, 2009).

Adicionalmente, a dinâmica local, influenciada pelas ilhas e montes submarinos e induzida tanto pela CA como por outros mecanismos locais, é também importante. Fenómenos de afloramento são frequentemente observados nas ilhas dos Açores através de imagens de satélite (A. Martins pers. comm., *in* Menezes *et al.*, 2006), ao redor de montes submarinos são também frequentes fenómenos oceanográficos como jatos ou remoinhos (ex.: colunas de Taylor) (Menezes *et al.*, 2006). A Crista Média Atlântica, apesar de se encontrar a grandes profundidades, também afeta a passagem das principais correntes existentes na área dos Açores (Bashmachnikov *et al.*, 2004; Goikoetxea *et al.*, 2010).

### *Temperatura da água do mar*

A temperatura da água do mar à superfície varia sazonalmente nos Açores, como resultado das mudanças sazonais nos padrões gerais de circulação oceânica na região. Ao longo de todo o ano as temperaturas são geralmente amenas. Os valores médios mensais da temperatura da água do mar à superfície variam regularmente ao longo dos anos entre 15,2 °C e 22,7°C (IH, 2000). Nos meses de inverno a água do mar à superfície apresenta os valores mais baixos de temperatura e as menores amplitudes térmicas, e nos meses de verão as maiores temperaturas e amplitudes térmicas (Figura III.1. 12; IH, 2000;

Lafon et al., 2004). A variação anual da temperatura da água do mar à superfície é da ordem dos 8°C em toda a área do arquipélago (IH, 2000). As temperaturas de superfície tendem a aumentar do grupo Ocidental para o Oriental (Figura III.1. 13).

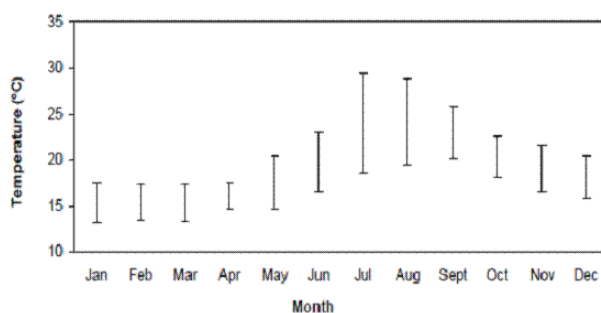


Figura III.1. 12 - Amplitudes mensais de temperaturas de água do mar superficial da região dos Açores, derivadas de dados in situ recolhidos entre os anos 1998 e 2002. (Lafon et al., 2004).

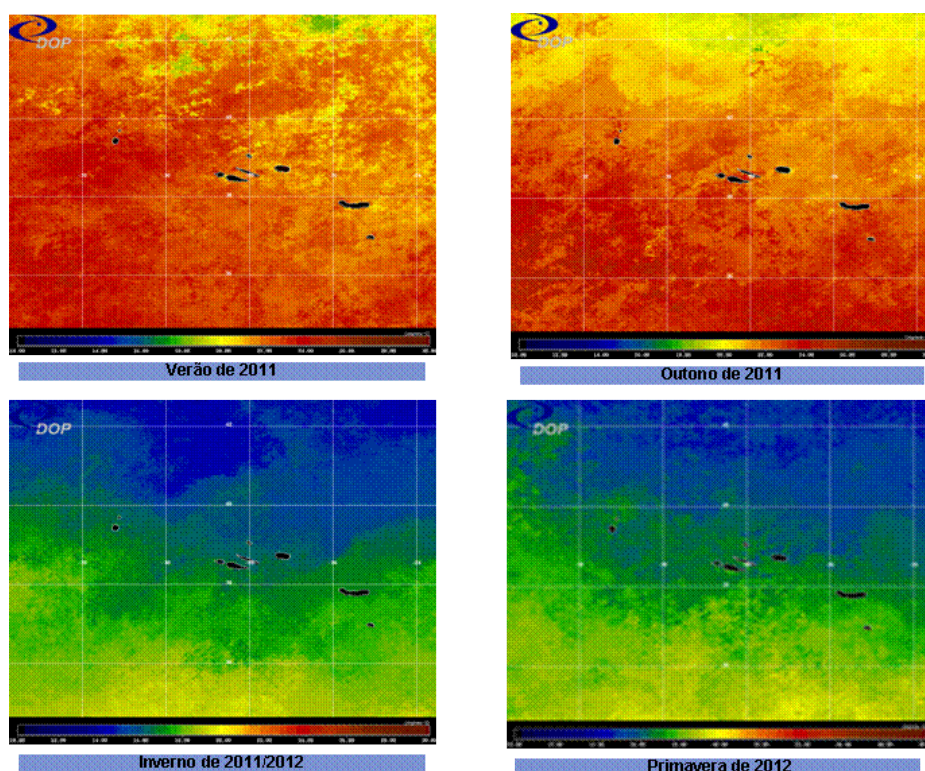


Figura III.1. 13 - Temperatura média sazonal da água do mar superficial na região dos Açores, do verão 2011 à primavera 2012. Valores obtidos através de imagens de satélite (fonte: [http://oceano.horta.uac.pt/detra/modis/modis\\_pesquisar.php](http://oceano.horta.uac.pt/detra/modis/modis_pesquisar.php)).

A temperatura do mar tende a variar verticalmente consoante com a origem das diferentes massas de água (Mohn *et al.*, 2009), tendendo também a diminuir com a profundidade (Tabela III.1. 1; Figura III.1. 14, Figura III.1. 15). Abaixo da termoclina a variabilidade sazonal da temperatura da água do mar tende a ser menor (Figura III.1. 15; Goikoetxea *et al.*, 2010).

Tabela III.1. 1 - Valores de temperaturas médias mensais de água do mar a diferentes profundidades no grupo Central (IH, 2000).

Profundidade (m)	Temperatura (°C)
0	18,5
150	14,7
200	14,1
300	13,2
400	12,3
600	10,6
800	9,0
1000	7,5
1500	4,8
2000	3,8

As temperaturas médias de superfície tendem a ser ligeiramente menores (cerca de 1°C) na proximidade de grandes estruturas topográficas – cerca da Crista Média Atlântica, entre o grupo Central e Oriental e na proximidade do Banco Princesa Alice; possivelmente como resultado da intensificação de ondas ciclónicas ou vórtices nesses locais (Bashmachnikov *et al.*, 2004).

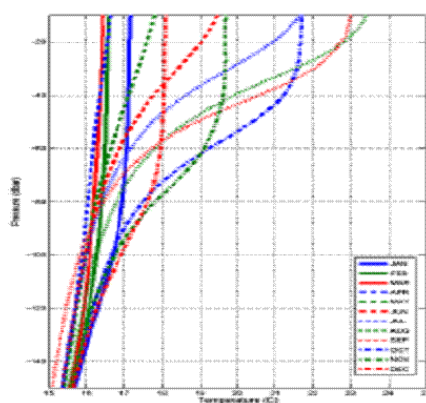


Figura III.1. 14 - Variação mensal / sazonal da temperatura ao longo de um gradiente vertical desde a superfície até 200 m de profundidade, na região dos Açores (33-44°N e 20-36°W) (dados obtidos no site AZODC, <http://oceano.horta.uac.pt/azodc/oceatlas>; in Goikoetxea *et al.*, 2010).

A temperatura das águas no Atlântico Nordeste tem vindo a aumentar desde o final do século passado até ao presente (Velasco et al., 2009). Nos Açores, todavia, não se notaram diferenças substanciais de temperaturas médias potenciais da água do mar, em profundidade, e ao longo de quatro anos seleccionados das últimas três décadas (Figura III.1. 13; Pérez *et al.*, 2010).

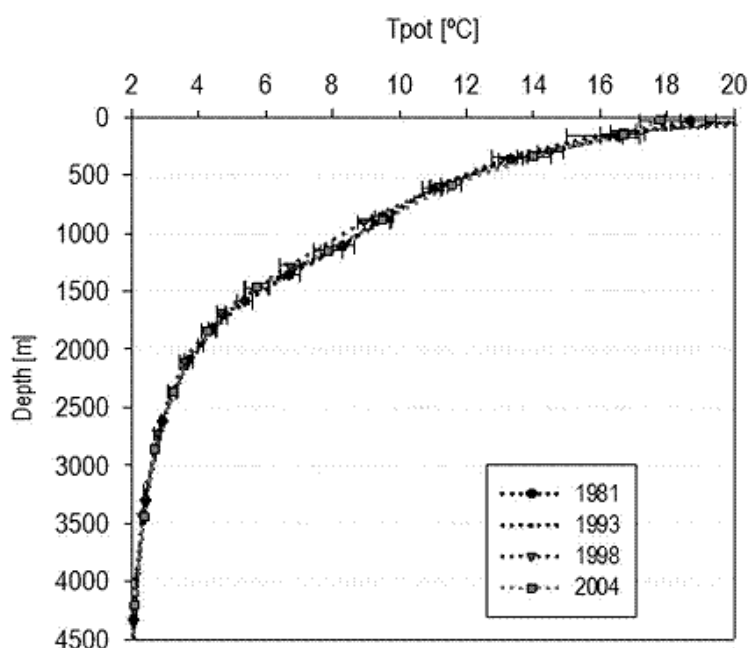


Figura III.1. 15 - Perfis verticais médios de temperaturas potenciais (°C) da água do mar na região dos Açores (fonte: Pérez et al., 2010).

### Ondulação

A formação e progressão das ondas do mar estão diretamente relacionadas com a intensidade, persistência e área de atuação do vento. Apesar das ilhas do arquipélago possuírem de um modo geral plataformas estreitas, o seu posicionamento aproximadamente central no Atlântico Norte faz com estejam expostas a intensos regimes de ondulação, especialmente durante os meses de inverno. Durante os meses de verão a agitação marítima tende a diminuir (Tabela III.1. 2).



Tabela III.1. 2 - Probabilidade de ocorrência (em percentagem) de alturas de vagas, ao longo do ano, para o arquipélago dos Açores (IH, 2000).

Mês	Altura da vaga			
	< 1,5 m	< 2,5 m	> 3,5 m	> 6 m
<b>Janeiro</b>	< 10	45	40	< 5
<b>Fevereiro</b>	< 10	45	35	< 5
<b>Março</b>	< 10	40	30	< 5
<b>Abril</b>	15	65	10	< 2,5
<b>Mai</b>	20-25	70	5	< 2,5
<b>Junho</b>	35	85	< 10	< 1
<b>Julho</b>	40	85	< 10	< 1
<b>Agosto</b>	40	80	< 10	< 2,5
<b>Setembro</b>	30	70	< 10	< 2,5
<b>Outubro</b>	20	55	10	< 2,5
<b>Novembro</b>	15	45-50	25	2,5
<b>Dezembro</b>	< 10	40	20	2,5

Por se localizar em pleno Atlântico norte, os Açores recebem ondulações procedentes de diferentes rumos (Figura III.1. 16), que casualmente poderão convergir em simultâneo num mesmo local. Segundo dados da USNOO, as ondulações provenientes de W e NW são as mais frequentes nos Grupos Central e Oriental. Ondulações de SW são também frequentes no Grupo Central. Durante o inverno, os regimes de agitação mais energéticos são os de rumos de W, SW e NW, embora o rumo de NW perca alguma relevância em detrimento da vaga de S (SRAM, 2011).

Adicionalmente, os Açores localizam-se numa região tsunamogénica, sendo sugerida a ocorrência de maremotos que afetam a região aproximadamente a cada 19 anos. Desde o povoamento dos Açores estão registadas 22 inundações costeiras associadas a tsunamis, metade das quais com origem distante e de um modo geral compostas por três ondas (SRAM, 2011).

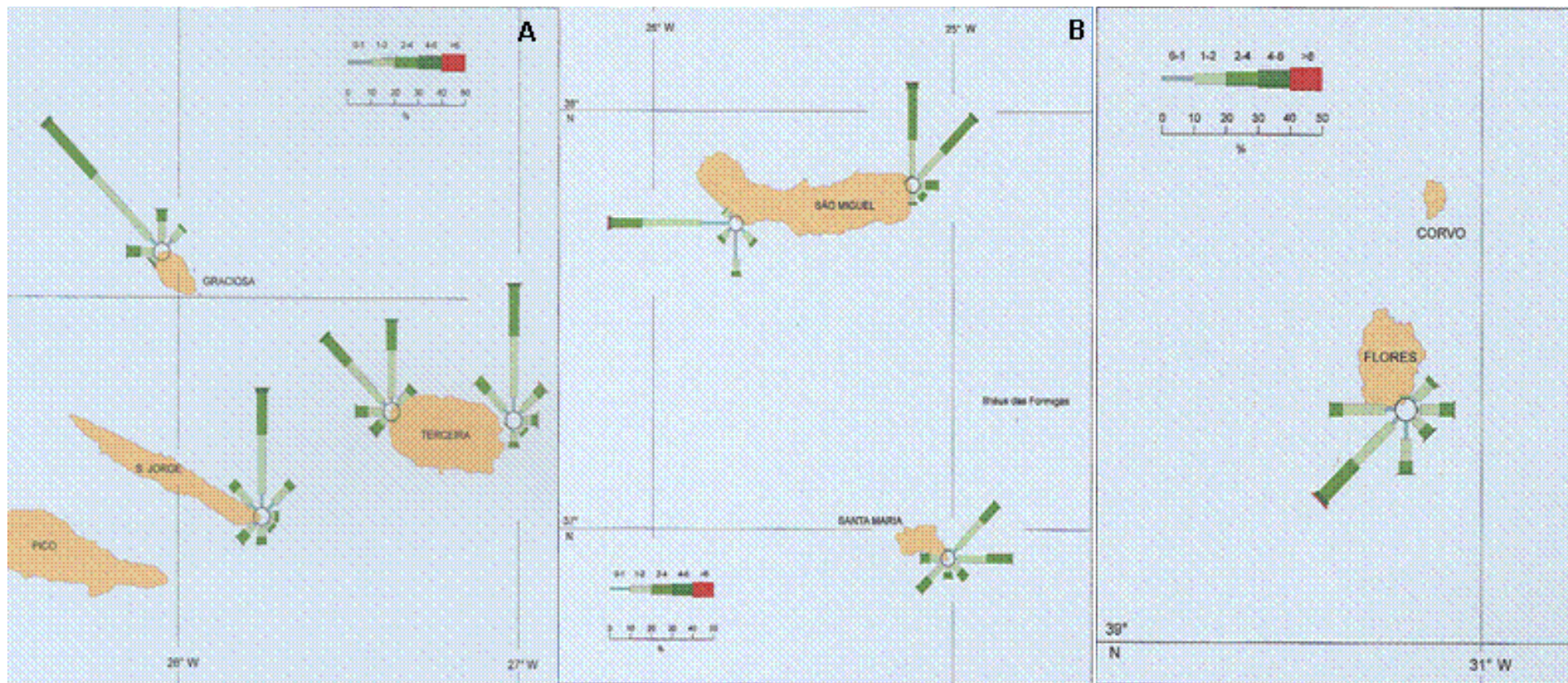


Figura III.1. 16 - Frequência de ocorrência (%) da direção média e altura significativa para os Grupos Oriental (A), Ocidental (B), Central (C) (fonte: IH, 2000).

### *Marés*

Nos Açores as marés são do tipo semidiurno regular, ou seja, num dia existem duas preias-mar e duas baixa-mares. Os tempos de marés são essencialmente influenciados pela força e duração dos ventos, enquanto as pressões atmosféricas têm maior influência nas amplitudes de maré (baixas pressões aumentam o nível do mar e vice-versa). A amplitude de marés, nos Açores, considera-se baixa, devido à localização do arquipélago próximo do ponto anfidrómico do Atlântico Norte (local sem amplitude de marés); variando em média entre 1 e 1,3 m com marés vivas, e raramente passando os 2 m. Nos Açores a maré enche de W e SW e na vazante propaga-se de E e NE. Do extremo oriental para o extremo ocidental do arquipélago, os valores da amplitude de maré tendem a diminuir, as preia-mares máximas tendem a atingir cotas inferiores, e as baixa-mares mínimas tendem a alcançar cotas superiores. As correntes geradas pela subida ou descida das marés nas costas e ao largo dos Açores variam usualmente entre 3 m/s e menos de 0,5 m/s, havendo inclusive períodos em que poderão ser mesmo inexistentes (IH, 2000).

### **1.1.2. Especificidades químicas**

#### *Salinidade da água do mar*

A salinidade da água do mar varia à superfície entre 35,9‰ e 36,5‰ e tende a diminuir com o aumento da profundidade, o que se relacionará com a origem das diferentes massas de água (Tabela III.1. 3). Os valores de salinidade não apresentam flutuações significativas ao longo do ano no arquipélago dos Açores (Figura III.1. 17; cf. IH, 2000). Os valores mais elevados de salinidade da água do mar tendem a registar-se em outubro, e os mais baixos nos meses de inverno, como resultado de processos de precipitação / evaporação e da influência de águas tropicais na região (Goikoetxea *et al.*, 2010). A maior variabilidade dos valores de salinidade encontra-se na camada superficial, acima dos 80 m de profundidade, onde por vezes se observa uma haloclina durante os meses de outono (Figura III.1. 17- Goikoetxea *et al.*, 2010). Pequenas ribeiras e quedas de água em algumas zonas costeiras poderão também diminuir ligeiramente os valores de salinidade da água do mar nesses locais específicos.

Tabela III.1. 3 - Valores médios mensais de salinidade de água do mar a diferentes profundidades no grupo Central (IH, 2000).

Profundidade (m)	Salinidade (‰)
0	36,08
150	36,05
200	35,92
300	35,79
400	35,67
600	35,48
800	35,38
1000	35,30
1500	35,12
2000	35,00

Os valores mais elevados de salinidade da água do mar tendem a registar-se em outubro, e os mais baixos nos meses de inverno, como resultado de processos de precipitação / evaporação e da influência de águas tropicais na região (Goikoetxea *et al.*, 2010). A maior variabilidade dos valores de salinidade encontra-se na camada superficial, acima dos 80 m de profundidade, onde por vezes se observa uma haloclina durante os meses de outono (Figura III.1. 17- Goikoetxea *et al.*, 2010). Pequenas ribeiras e quedas de água em algumas zonas costeiras poderão também diminuir ligeiramente os valores de salinidade da água do mar nesses locais específicos.

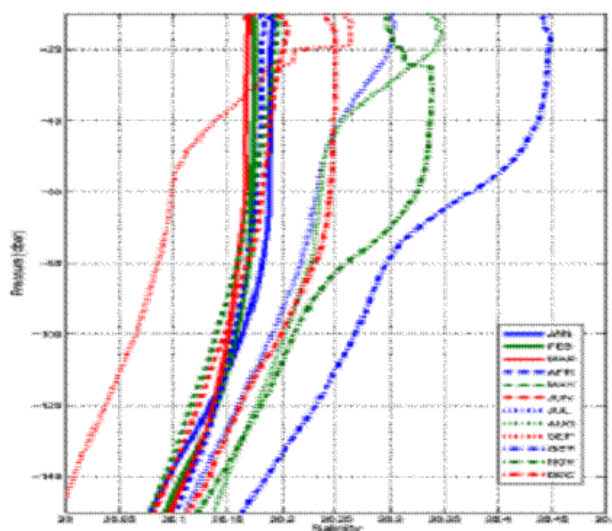


Figura III.1. 17 - Variação mensal / sazonal dos valores de salinidade da água do mar ao longo de um gradiente vertical desde a superfície até 200 m de profundidade, na região dos Açores (33-44°N e 20-36°W) (dados obtidos no site AZODC, <http://oceano.horta.uac.pt/azodc/oceatlas>; Goikoetxea *et al.*, 2010).



### **Acidificação**

A acidificação dos oceanos, como parte integrante das alterações climáticas, é considerada como uma das maiores ameaças para os ecossistemas marinhos. Os oceanos têm um papel significativo no ciclo global do carbono, sequestrando anualmente mais de um terço do carbono de origem antropogénica emitido para a atmosfera, resultado de atividades como a queima de combustíveis fósseis, mudanças no uso da terra, desflorestação e produção de cimento (Canadell *et al.*, 2007). Devido à tendência mais ou menos recente de aumento de emissões de dióxido e monóxido de carbono para a atmosfera, esperam-se alterações no meio marinho, que incluem aumentos de temperatura da água do mar, a sua acidificação e a sua desoxigenação. Tais impactos nas condições físico-químicas dos oceanos poderão ser rápidos e substanciais, podendo induzir *stress* nos organismos marinhos, sendo que muitos poderão não ter tempo suficiente para se adaptar. Nesse sentido, é importante compreender como as comunidades marinhas poderão responder a tais alterações oceânicas (ex.: Harrould-Kolieb *et al.*, 2010).

No mar dos Açores existem fontes hidrotermais, que são locais naturalmente acidificados. As fontes hidrotermais libertam água quente com altas concentrações de dióxido de carbono, que torna a água do mar localmente ácida, pelo que têm sido usadas como laboratórios naturais para testar as respostas de algumas espécies aos efeitos da acidificação do meio marinho. Couto *et al.* (2010) verificaram que as paredes celulares de uma alga calcária comum nos Açores, *Corallina elongata*, quando na proximidade de uma fonte hidrotermal de superfície, apesar de apresentarem alguns sinais externos de dissolução, aumentaram de espessura através da deposição de carbonato de cálcio. Esse resultado foi inesperado e pode ser explicado pelo aumento da disponibilidade de CO<sub>2</sub>, que potenciou o processo de fotossíntese da alga e a consequente segregação de carbonato de cálcio. Por outro lado, Couto *et al.* (2012) verificaram que lapas da espécie *Patella candei gomesii* (de interesse económico nos Açores e comuns no intertidal e subtidal superior) com conchas deformadas e alteradas estruturalmente, com sinais claros de dissolução, quando se encontravam próximas de fontes hidrotermais de superfície. Estes resultados reveladores de diferentes respostas adaptativas às condições ácidas de fontes hidrotermais de superfície mostraram assim que as algas, por terem a capacidade de fotossíntese, poderão beneficiar de um aumento de CO<sub>2</sub> na água do mar, ao passo que animais secretores de conchas calcárias tornam-se mais vulneráveis nessas mesmas condições ambientais, o que sugere que serão de esperar diferentes tipos de resposta consoante o grupo taxonómico.

O projeto CoralChange<sup>1</sup> tem determinado os efeitos da acidificação dos oceanos na fisiologia de corais de profundidade dos Açores, nomeadamente no processo de calcificação e dissolução dos seus esqueletos. No âmbito desse projeto têm-se realizado experiências em aquário, onde se cultivam corais em água do mar com uma acidez semelhante à prevista para o ano 2100. Os resultados destes estudos demonstram que os corais conseguem continuar a calcificar em condições de maior acidez, mas à custa de um aumento de produção de energia (Carreiro-Silva *et al.*, 2014). Assim, a maior acidez torna esses organismos mais vulneráveis às condições do meio, como, por exemplo, a disponibilidade de alimento.

As experiências sobre a dissolução dos esqueletos dos corais também têm sido realizadas em fontes hidrotermais de baixa profundidade e de mar profundo no âmbito dos projetos CoralChange e OceanA-Lab<sup>2</sup>. Os resultados preliminares dessas experiências demonstram que o esqueleto dos corais, quando expostos a condições de acidez dos oceanos semelhantes às previstas para os anos 2100-2300, apresentam taxas de dissolução 3 a 5 vezes superiores que as atuais, colocando em risco estas importantes estruturas calcárias, assim como todos os animais que delas dependem como habitat (Carreiro-Silva *et al.*, *in press*).

Tem-se também avaliado a sensibilidade de espécies relevantes das comunidades fitoplanctónicas do mar dos Açores ao aumento das concentrações de CO<sub>2</sub> (Ramos *et al.*, *in prep.*; Blanco-Ameijeiras *et al.*, *in prep.*), tendo em conta os papéis cruciais dessas comunidades nos ciclos marinhos de carbono, azoto, sílica, fósforo e ferro, e como base da cadeia trófica. Experiências com uma cultura da diatomácea *Asterionellopsis glacialis* revelam alterações do número de células por colónia com o aumento das concentrações de CO<sub>2</sub>, com potenciais consequências para a capacidade de flutuabilidade das colónias e evasão à predação. É expectável que a acidificação do meio marinho induza alterações na composição das comunidades fitoplanctónicas, com consequências nos ciclos biogeoquímicos, e afetando o transporte de carbono para o fundo dos oceanos, assim como a qualidade de alimento para níveis tróficos superiores.

Existem já algumas provas da tendência de acidificação marinha na região dos Açores (Pérez *et al.*, 2010). De 1981 até 2004 registaram-se aumentos nas concentrações de CO<sub>2</sub> antropogénico nas camadas superficiais do oceano na região dos Açores (Figura III.1. 18), perspetivando-se essa tendência de aumento gradual. As correntes poderão também transportar para a região quantidades significativas de CO<sub>2</sub>

---

<sup>1</sup> Mais detalhes em: <http://cordis.europa.eu/projects/248252>

<sup>2</sup> Mais detalhes em: <http://oceana-lab.wix.com>

antropogénico originárias de outras zonas, tendo em conta o considerável aumento de CO<sub>2</sub> antropogénico verificado entre os anos 1993 e 1998, devido a um possível aumento de advecção durante esse período de massas de água provenientes do mar do Labrador. Adicionalmente, a água mediterrânica parece também transportar grandes quantidades de CO<sub>2</sub> de origem antropogénica para os Açores (Pérez *et al.*, 2010).

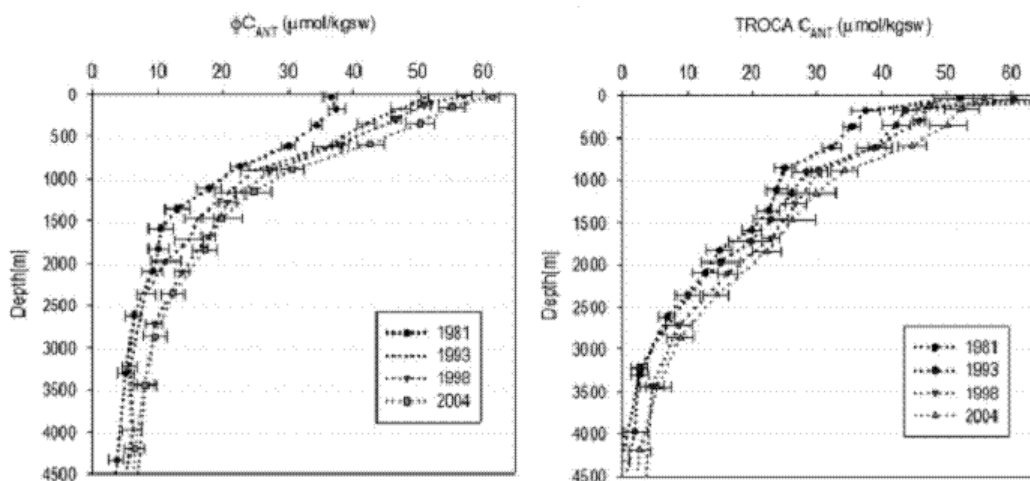


Figura III.1. 18 - Medições de carbono de origem antropogénica registadas na região dos Açores (em  $\mu\text{mol/Kg}$ ) (Fonte: Pérez *et al.*, 2010).

A variação temporal de  $p\text{H}$  não tem sido sistematicamente monitorizada no mar dos Açores. Santos *et al.* (1995) caracterizaram as águas marinhas dos Açores com um  $p\text{H}$  entre 8,1 e 8,2. Contudo, os valores obtidos não diferem muito do  $p\text{H}$  médio na superfície dos oceanos, que é de 8.07 (RS, 2005). Medições de  $p\text{H}$  realizadas nas águas balneares do arquipélago (como tal, costeiras), realizadas entre maio e setembro de 2009, indicam um valor de  $p\text{H}$  médio de 8,1 (desvio padrão de 0,3), existindo contudo registos de valores máximos de 8.5 e mínimos de 6,1 (ver <http://www.azores.gov.pt/Gra/sram-mar/conteudos/livres/Qualidade+das+águas+balneares.htm>).

### Nutrientes

Os nutrientes encontram-se dissolvidos na forma mineral na água do mar, sendo essenciais para o proliferamento da vida marinha. As concentrações de minerais, tais como os nitratos, fosfatos e silicatos são

geralmente menores nas águas oceânicas do Atlântico nordeste comparativamente a outros oceanos. Por outro lado, as águas profundas, por serem relativamente “jóvens” e por apresentarem uma renovação das concentrações de nutrientes resultantes da remineralização das partículas sedimentadas, possuem concentrações de nutrientes comparativamente menores (Velasco *et al.*, 2009).

O arquipélago dos Açores caracteriza-se por pertencer a uma região oceânica essencialmente oligotrófica, com reduzida produção primária devido à baixa concentração de um ou mais nutrientes limitantes (Woods & BarKmann, 1995). Tal dever-se-á à natureza das correntes oceânicas e às elevadas profundidades registadas no arquipélago, pelo que grande parte das partículas orgânicas existentes se afundam, provocando empobrecimento de nutrientes em águas superficiais. Os afloramentos de águas profundas, ao redor dos montes submarinos e ilhas, providenciarão no entanto uma fonte adicional de nutrientes para as águas superficiais do mar dos Açores.

Os nutrientes disponíveis na coluna de água sofrem variações sazonais (ex.: Woods & BarKmann, 1995; Ríos *et al.*, 2005; Santos, 2011). Durante a primavera, a termoclina aprisiona nutrientes na superfície, permitindo ao plâncton assimilar os componentes necessários para efetuar a fotossíntese e se multiplicar. Durante o verão, os restantes nutrientes disponíveis são consumidos pelo plâncton, e desaparecem gradualmente, acumulando-se no fundo após o uso pelos diferentes organismos. As temperaturas mais baixas e a dinâmica oceanográfica de outono estimulam a mistura da coluna de água, provocando pequenos florescimentos que transportam para a superfície mais nutrientes provenientes do fundo marinho. No inverno, a queda brusca das temperaturas e as tempestades mais frequentes intensificam a mistura da coluna de água. Neste período o plâncton não se mantém à superfície e tem reduzido acesso à luz do sol, sendo os florescimentos menos frequentes, pelo que a concentração de nutrientes nas camadas superficiais da água tende a aumentar (Santos, 2011).

Macedo *et al.* (2000) investigaram a concentração de nutrientes na Corrente e Frente dos Açores (FA) e em locais a norte e a sul dessa corrente (37°N, 32°W até 32° N, 29°W) no verão de 1997. Verificaram que a concentração média de nitratos variou entre 0,18 e 9 mmol/m<sup>3</sup> até aos 350 m de profundidade. De um modo geral as concentrações de nitratos foram mais altas na FA e a norte desta, do que a sul da FA, exceto entre os 200 e 350 m, onde as águas a sul e na FA apresentaram concentrações relativamente idênticas (Figura III.1. 19A). Nos primeiros 100 m, os perfis de nitratos apresentaram elevada variabilidade (Figura III.1. 19A). Contudo, em diversos locais, a nutriclina encontrou-se entre 60 e 100 m, tendo as áreas a norte

da FA e na FA exibido concentrações similares de nitratos nesse intervalo de profundidade (Figura III.1. 19A). A concentração de nitritos variou entre 0 e 0,105 mmol/m<sup>3</sup> e apresentou um perfil vertical completamente diferente dos nitratos, com valores mais elevados entre os 60 e 100 m (Figura III.1. 19B). As concentrações médias de fosfatos variaram, até aos 350 m de profundidade, entre 0,03 e 1,04 mmol/m<sup>3</sup> (Figura III.1. 19C). Na zona da Corrente dos Açores, as concentrações máximas de fosfatos ocorreram em águas superficiais (Figura III.1. 19C). Os menores valores de concentração de fosfatos observaram-se entre os 20 e 80 m na zona da Corrente dos Açores e a norte desta (Figura III.1. 19C). As concentrações médias de silicatos variaram entre 0,23 e 3,5 mmol/m<sup>3</sup>, tendo-se observado os valores mais baixos a profundidades entre 20 e 80 m (Figura III.1. 19D). Macedo *et al.* (2000) observaram valores mínimos de concentrações de nitratos, fosfatos e silicatos entre os 50 e 100 m de profundidade, que correspondeu aproximadamente à profundidade de clorofila máxima' (DCM) (Figura III.1. 19).

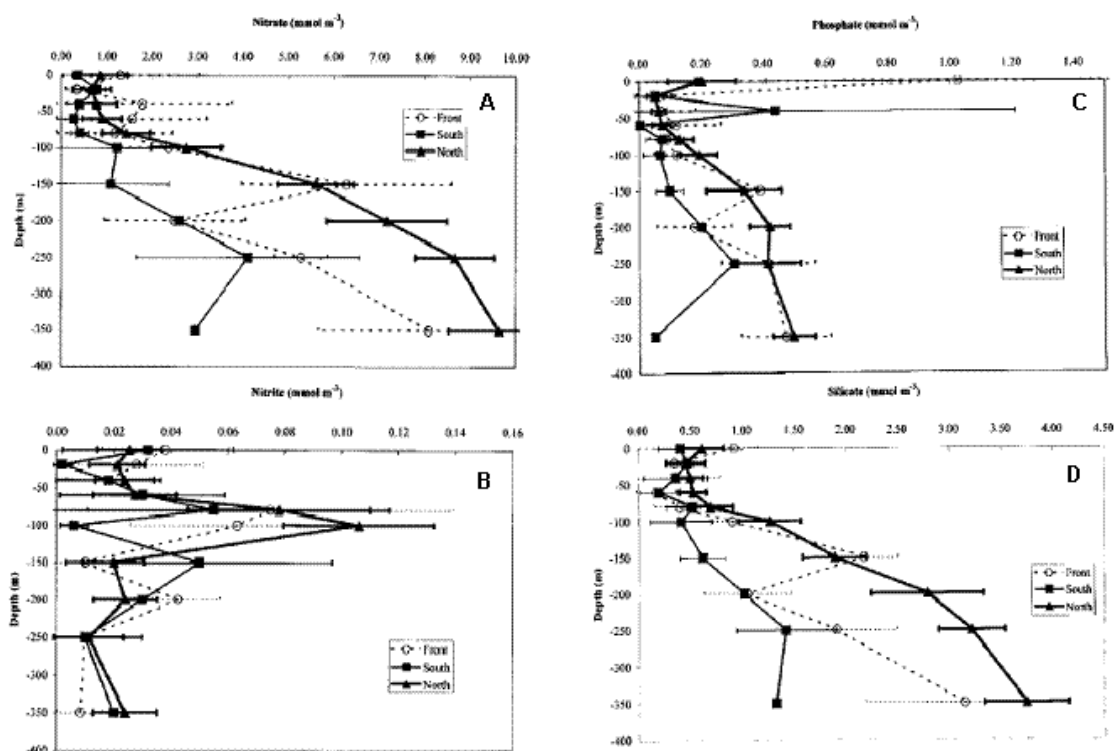


Figura III.1. 19 - Perfis verticais médios de nitratos (A), nitritos (B), fosfatos (C) e silicatos (D) na FA, e a norte e sul da FA, entre 19 de Julho e 5 de agosto de 1997, entre 0 e 350 m de profundidade (Fonte: Macedo *et al.*, 2000).

De um modo muito geral, as concentrações de nitratos e ortofosfatos tendem a aumentar de sul para norte nas águas superficiais dos Açores (Figura III.1. 20).

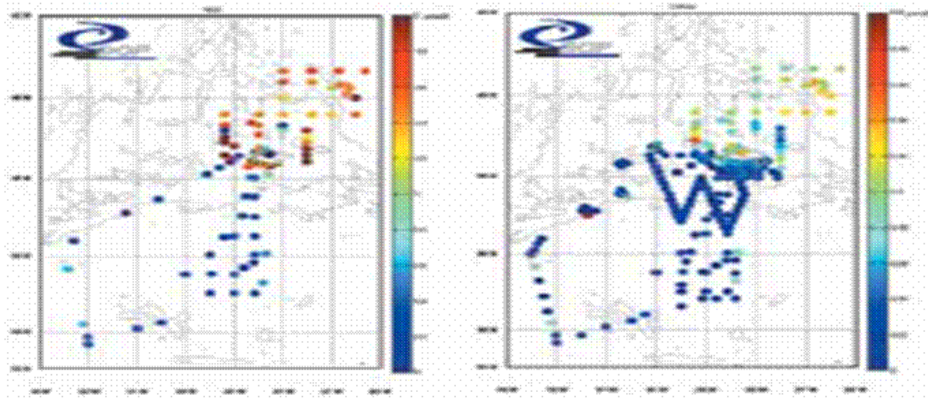


Figura III.1. 20 - Variabilidade espacial de nitratos (esquerda) e ortofosfatos (direita) obtida a partir de amostragens à superfície recolhidas em vários cruzeiros científicos realizados na região dos Açores entre julho de 2006 e setembro de 2008. Os Açores constituem uma região de transição em nutrientes no Atlântico Nordeste (fonte: Velasco et al., 2009).

A concentração de nutrientes à superfície aumenta com a proximidade às costas das ilhas, devido ao fluxo de nutrientes provenientes de terra. Deste modo, as alterações biológicas devidas à eutrofização far-se-ão sentir com maior intensidade em zonas costeiras e, em particular, junto aos maiores centros populacionais e nas zonas mais abrigadas, como seja o caso de lagoas costeiras, baías semifechadas, portos e marinas. As fontes mais comuns de introdução de nutrientes no meio marinho são os efluentes domésticos, as escorrências agrícolas provenientes de práticas de agropecuárias intensivas e os efluentes industriais das unidades de processamento alimentar. Contudo, a elevada exposição das ilhas do arquipélago a um hidrodinamismo intenso, como consequência da sua posição oceânica, a grande distância entre ilhas, assim como a natureza oligotrófica das suas massas de água, apresentam-se como vantagens à dispersão de nutrientes introduzidos direta/indiretamente de modo antropogénico.

### ***Clorofila***

Os padrões de distribuição de clorofila *a* nos Açores são complexos, relacionando-se com as características das correntes marinhas que circulam na região (Martins *et al.*, 2004). De um modo geral, a

concentração de clorofila *a* tende a aumentar com a latitude (Figura III.1. 21). A concentração média mensal de clorofila *a* próxima da superfície do mar, na região dos Açores, entre os anos 2002 e 2006, por exemplo, variou sazonalmente entre 0.1 e 0.3 mg/m<sup>3</sup>, aumentando ligeiramente de concentração junto às costas das ilhas (Figura III.1. 21; Guimarães, 2008; Amorim *et al.*, 2009). No entanto, na zona da FA registam-se concentrações de clorofila *a* entre 0,1 e 1 mg/m<sup>3</sup> (Doval *et al.*, 2001; Lino, 2009). Parece igualmente existir correlação negativa entre as concentrações de clorofila *a* e a temperatura da superfície do mar (Figura III.1. 22); e correlação positiva entre os valores de clorofila *a* e a intensidade do vento (Amorim *et al.*, 2009).

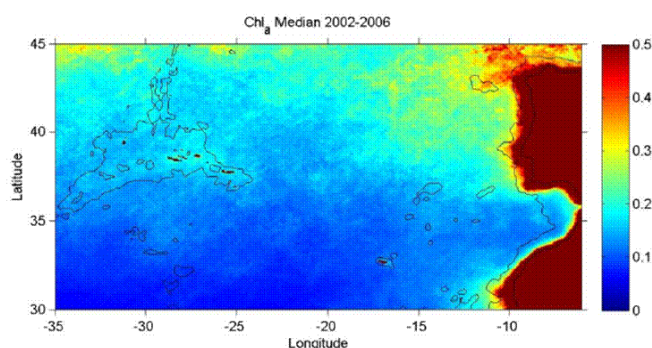


Figura III.1. 21 - Distribuição média da clorofila *a* para os anos 2002 a 2006. A linha de contorno preto representa a profundidade de 2000 m. Portugal, Espanha, África e as ilhas dos Açores e Madeira estão representados a vermelho. (fonte: Guimarães, 2008).

Nos Açores, a concentração de clorofila *a* tende a ser maior durante o inverno e início da primavera, e menor no verão e final da primavera (Figura III.1. 22 e Figura III.1. 23; Guimarães, 2008; Amorim *et al.*, 2009).

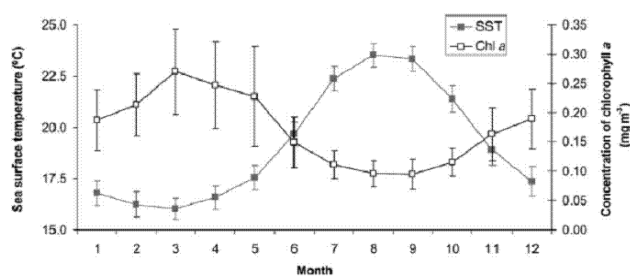


Figura III.1. 22 - Médias mensais das concentrações de clorofila *a* (Chl *a*) e de temperatura de superfície (SST), entre 2002 e 2006, na região dos Açores. As barras verticais indicam valores de desvio padrão. Falta informação de SST entre novembro e dezembro 2004, e de Chl *a* entre janeiro e maio 2002. Dados clorofila *a* extraídos de MODIS (<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>); dados de temperatura superficial de <http://oceano.horta.uac.pt/detra/>. (fonte: Amorim *et al.*, 2009).

Na região são também frequentes pequenos ‘*blooms*’ de inverno e ligeiros aumentos de concentração de clorofila *a* durante o outono (Guimarães, 2008). A ‘profundidade de clorofila máxima’ (DCM) encontra-se sempre a maiores profundidades durante o período de verão e a menores profundidades durante a primavera (Santos, 2011). Essas diferenças sazonais resultam provavelmente de uma combinação de vários fatores, nomeadamente da maior intensidade da luz no verão *versus* primavera e fatores associados (ex.: efeito de sombra ou “*self-shading effect*”), assim como a rarefação de nutrientes à superfície no verão associada ao aumento da estratificação da água à superfície, e a capacidade das células fotossintéticas em aproveitar produtos regenerados (ex.: amónia) na coluna de água (Santos, 2011).



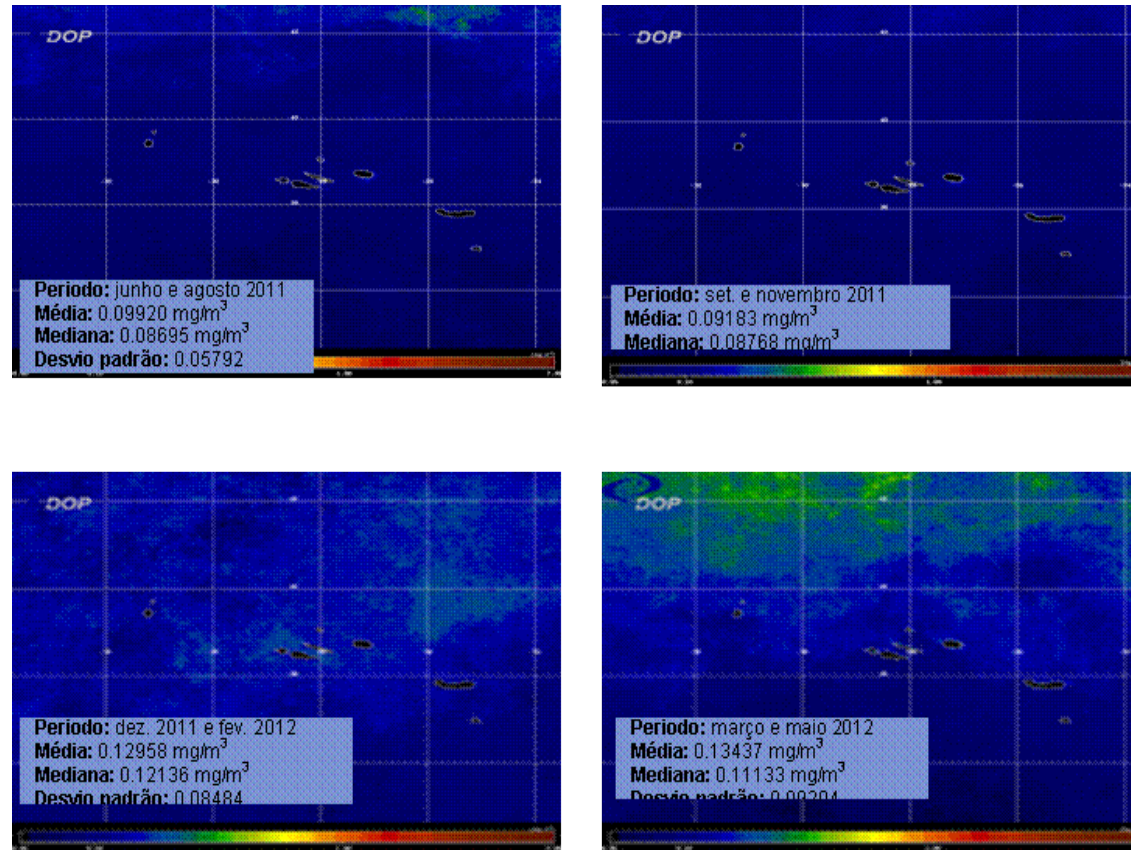


Figura III.1. 23 - Médias sazonais das concentrações de clorofila a entre junho 2011 e maio 2012 na região dos Açores. Valores obtidos através de imagens de satélite. (fonte: [http://oceano.horta.uac.pt/detra/modis/modis\\_pesquisar.php](http://oceano.horta.uac.pt/detra/modis/modis_pesquisar.php)).

Num estudo recente focado no monte submarino Condor (Santos, 2011), verificou-se que na DCM a concentração de clorofila *a* no inverno/primavera ( $0,2 \text{ mg/m}^3$ ) atinge valores quatro vezes superiores aos que se verificam no verão ( $0,05 \text{ mg/m}^3$ ) (Figura III.1. 24). A DCM apresentou uma variação de aproximadamente 50 m entre o verão e a primavera, localizando-se no verão sensivelmente aos 75 m de profundidade, no outono aos 50 m e, no inverno e primavera, aos 25 m (Figura III.1. 24 - Santos, 2011). Comparando com estudos anteriores na região dos Açores, as principais diferenças relacionam-se com a DCM encontrada no verão (Santos, 2011). Gaard *et al.* (2008) detetaram, em junho de 2004, a DCM entre 40 e 80 m de profundidade (entre  $0,2$  e  $0,5 \text{ mg/m}^3$ ); Head *et al.* (2002) localizou a DCM a mais de 100 m no verão (agosto de 1998) e entre 50 e 80 m na primavera (abril de 1999); Teiraa *et al.* (2005) encontraram a DCM entre os 100 e 120 m no verão, e entre os 20 e 40 m no inverno.

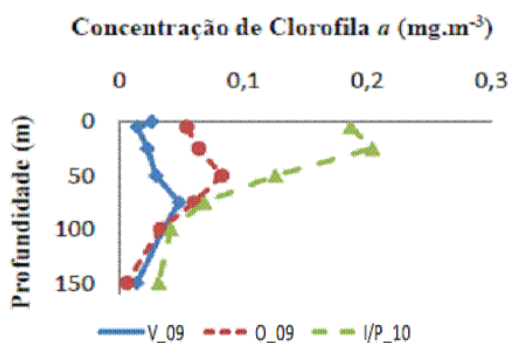


Figura III.1. 24 - Representação da variação sazonal das concentrações de Clorofila *a* em função da profundidade no banco submarino Condor durante os meses de verão 2009 (“V\_09”), outono 2009 (“O\_09”) e inverno/primavera de 2010 (“I/P\_10”) (Fonte: Santos, 2011).

### Oxigénio

As concentrações de oxigénio nas águas dos Açores variam entre aproximadamente 5 e 6 ml/l à superfície até  $< 4 \text{ ml/l}$  em águas mais profundas. À superfície, a concentração de oxigénio dissolvido tende a ser ligeiramente maior a norte do arquipélago, e a diminuir para sul e sudeste (Goikoetxea *et al.*, 2010). Apesar de haver registos de concentrações de oxigénio provenientes de campanhas oceanográficas (ex.: <http://oceano.horta.uac.pt/azodc/oceatlas.php>), os padrões espaciais e temporais da dissolução do oxigénio na coluna de água carecem ainda de interpretação à escala da regional. Nesse sentido, referem-se de seguida

os resultados de Santos (2011), onde se interpretam as concentrações de oxigénio dissolvido determinadas em vários pontos de amostragem no Canal Pico-Faial e no banco submarino Condor.

Santos (2011) registou valores máximos de oxigénio dissolvido no verão em várias estações de amostragem (máximos > 5 ml/l) entre os 40 e os 80 m de profundidade, coincidentes com a DCM e valores máximos de turbidez (entre os 40 e os 60 m de profundidade). As concentrações máximas de oxigénio dissolvido não se verificaram no período de maior produtividade (inverno e primavera) possivelmente porque no inverno a abundância de organismos pertencentes ao picoplâncton ser bastante mais elevada do que no inverno e primavera. Por outro lado, a maior abundância de zooplâncton no inverno, resultado da maior disponibilidade de fitoplâncton, poderá induzir maior consumo e conseqüente menor concentração de oxigénio (Santos, 2011).

No Canal Pico-Faial, durante o período de inverno e primavera, as concentrações de oxigénio dissolvido ( $\pm 5,25$  ml/l, Figura III.1. 25) não variaram ao longo da coluna de água, o que poderá dever-se à mistura da água do mar. No verão registou-se um máximo de oxigénio sensivelmente aos 25 m de profundidade (Figura III.1. 25). No outono notou-se um máximo pouco pronunciado aos 30 m de profundidade. Abaixo desses valores máximos o oxigénio diminuiu em profundidade (Santos, 2011).

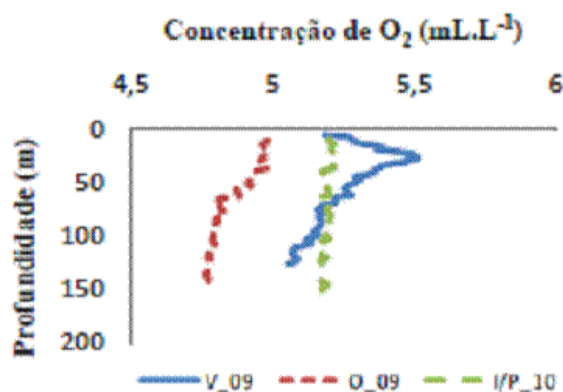


Figura III.1. 25 - Representação da variação sazonal do oxigénio dissolvido na coluna de água ao longo da profundidade no canal Pico-Faial, durante os meses de verão 2009 (“V\_09”), outono de 2009 (“O\_09”) e inverno/primavera de 2010 (“I/P\_10”). (fonte: Santos, 2011).

No banco submarino Condor, o oxigénio dissolvido na coluna de água foi máximo aos 40 m no verão, aos 50 m no outono e à superfície (10 m) no inverno e primavera (Figura III.1. 26), o que correspondeu aproximadamente à zona da DCM. Após atingir o máximo, a concentração de oxigénio diminuiu até aos 700 m, atingindo o seu mínimo (4,0 ml/l) e voltou a aumentar. O facto de o mínimo de oxigénio se encontrar a 700 m de profundidade durante todo o ano dever-se-á, possivelmente, ao maior consumo de oxigénio pelos seres vivos a essas profundidades, e à diminuição dos processos fotossintéticos e de decomposição de matéria orgânica. Abaixo dessa camada, com o aumento da profundidade, torna-se maior a influência de águas frias polares ricas em oxigénio, fazendo-se notar um aumento do mesmo (Figura III.1. 26). Tal aumento resultará também da diminuição da temperatura da água e do simultâneo aumento da solubilidade do oxigénio (Santos, 2011).

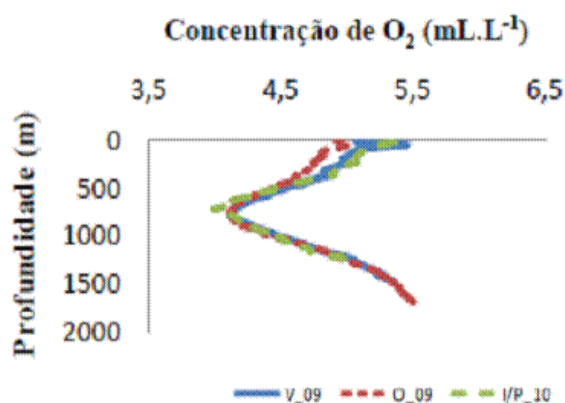


Figura III.1. 26 - Representação da variação sazonal do oxigénio dissolvido na coluna de água consoante a profundidade no banco submarino Condor, durante os meses de verão 2009 (“V\_09”), outono de 2009 (“O\_09”) e inverno/primavera de 2010 (“I/P\_10”). (fonte: Santos (2011)).

## 1.2. ESTADO BIOLÓGICO

Este capítulo corresponde à caracterização da biodiversidade marinha na Sub-Área dos Açores da ZEE de Portugal nos seus diferentes níveis, desde a macroescala (ecossistemas e habitats) até às espécies e seus grupos funcionais, excluindo-se apenas a parte da diversidade genética que, hoje em dia, também é usual incluir dentro do conceito teórico de biodiversidade. A informação a reportar encontra-se definida na

transposição da DQEM para o direito português (Quadro 1 do Anexo I do Decreto-Lei nº 108/2010 de 13 de outubro, que transpõe para a ordem jurídica interna o Quadro 1 do Anexo III, da Diretiva-Quadro “Estratégia Marinha” - Diretiva 2008/56/CE de 17 de julho).

A biodiversidade marinha dos Açores é condicionada pelo enquadramento geográfico da região, de cariz marcadamente oceânico, clima temperado, pela juventude geológica das ilhas do arquipélago, sua pequena dimensão e pela presença de ambientes extremos associados às fontes hidrotermais. Assim, não é de estranhar que o número de endemismos marinhos não seja elevado na maioria dos habitats e que a grande maioria das espécies que aqui ocorrem têm ampla distribuição geográfica.

A característica oceânica das ilhas, aliada à acidentada topografia dos fundos marinhos, faz com que, em muitas das ilhas, ocorram grandes profundidades a uma curta distância das suas costas, o que favorece a ocorrência de grandes pelágicos, seja de grandes espécies de invertebrados, peixes ou cetáceos, que acabam por se integrar de forma mais ou menos permanente na dinâmica insular costeira. Estas condições permitem a existência de diferentes ecossistemas marinhos, com habitats característicos, onde se formam complexas teias alimentares marinhas.

Face a este enquadramento geral, que é muito idêntico para toda a ZEE dos Açores, não faz sentido, numa primeira caracterização biológica, criar subdivisões de sub-áreas geográficas.

### 1.2.1. Tipos de habitats e biótopos marinhos dos Açores

Por definição, o **habitat marinho** é a componente abiótica<sup>3</sup> onde vive um conjunto de espécies de seres vivos, que compõem a **comunidade** (componente biótica), formando em conjunto um **biótopo marinho**, que em conjunto dinâmico com outros, formam os **ecossistemas** numa determinada região geográfica. A extensão dos biótopos marinhos e dos ecossistemas depende, grandemente, do tipo de condições abióticas a que estão sujeitos.

Os Açores possuem um mosaico complexo e diverso de habitats marinhos costeiros e oceânicos que se interligam numa combinação única, atendendo à frequente proximidade entre ambientes costeiros e oceânicos, pelágicos e demersais. Os diferentes habitats do arquipélago, servem como zonas de reprodução,

---

<sup>3</sup> Componente abiótica: tipo e natureza do substrato e das características físicas e químicas da água que o envolvem.

abrigo, crescimento, alimentação ou descanso para numerosas espécies com distintas afinidades ecológicas e geográficas.

Pelas suas características oceanográficas e biológicas, diversos habitats do arquipélago têm-se revelado importantes do ponto de vista económico, sendo que, em muitos casos, a exploração dos seus recursos biológicos aumentou ao longo dos anos, assim como a sua utilização para fins turísticos e recreativos. Recentemente, tem-se vindo a ponderar a exploração de recursos genéticos e minerais em habitats específicos como as fontes hidrotermais, que poderão representar fontes de rendimento alternativas relevantes para a região.

Em seguida é feita uma caracterização dos principais tipos de habitats marinhos dos Açores. Assim, em primeiro lugar, são subdivididos em habitats pelágicos e bentónicos, podendo estes ser superficiais ou de profundidade.

### *Biótopos pelágicos*

O habitat que suporta os biótopos pelágicos, representado pelas massas de água na ZEE dos Açores, tem uma natureza tridimensional e é o que apresenta maior área e volume disponível para os seres vivos, encontrando-se muito condicionado pelo regime de correntes oceanográficas. Uma vez que este biótopo não está limitado por barreiras físicas, a grande maioria das espécies que a constituem são espécies de ampla distribuição geográfica no Atlântico ou mesmo cosmopolitas.

Há algumas carências no conhecimento dos ambientes pelágicos mais profundos, tanto ao nível oceanográfico como ao nível biológico. Em contraste, a zona fótica está bem caracterizada.

#### *Zona Fótica - Epipelágica*

A zona mais superficial deste biótopo, a zona fótica ou epipelágica, é a mais sujeita a variações de condições abióticas, sobretudo de luz, temperatura e agitação marítima, apresentando por isso sazonalidades anuais muito marcadas.



Este habitat tem sido tradicionalmente explorado na Região, seja na já extinta baleação costeira que incidia sobre os cachalotes (*Physeter macrocephalus*<sup>4</sup>), como nas atuais pescarias de tunídeos pela arte de salto-e-vara com isco vivo (incidindo por ordem de importância económica sobre *Katsowonus pelamis*<sup>5</sup>, *Thunus obesus*, *Thunus alalunga*, *Thunus albacares* e *Thunus thynnus thynnus*), seja na pesca de palangre dirigida a outros grandes peixes pelágicos, como o espadarte (*Xiphias gladius*) e a tintureira (*Prionace glauca*). A pesca desportiva de alto-mar, “big game fishing”, é um dos atrativos turísticos dos Açores, e incide sobre muitas das espécies anteriores. Encontra-se também bem desenvolvida a atividade de observação turística de cetáceos, “whale & dolphin watching”, que incide sobre os cetáceos que ocorrem na região, tendo por alvo o já referido cachalote, a baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), mas onde são regularmente observadas perto de uma dezena de outras espécies de cetáceos (*Delphinus delphis*, *Stenella frontalis*, *S. coeruleoalba*, *Tursiops truncatus*, *Grampus griseus*, *Globicephala macrorhynchus*, *Balaenoptera physalus*, *B. acutorostrata*, *B. edeni* e *Megaptera novaeangliae*), para além de outras de ocorrência menos evidente. É também neste habitat que vivem, durante parte do seu ciclo de vida, várias espécies de tartarugas marinhas (tartaruga careta - *Caretta caretta*; , tartaruga-verde - *Chelonia mydas*, tartaruga-de-couro - *Dermochelys coriacea*, e tartaruga-de-escamas - *Eretmochelys imbricata*), e ondem se alimentam várias espécies de aves marinhas nidificantes da Região (cagarro – *Calonectris diomedea borealis*, estapagado – *Puffinus puffinus*, frulho – *P. baroli*, alma-negra – *Bulweria bulweri*, painho-da-Madeira – *Oceanodroma castro* e painho-de-Monteiro – *O. monteroi*), bem como outras não nidificantes (ex. cagarro-de-coleira – *P. gravis*). Refira-se ainda que aqui ocorrem várias espécies de macroinvertebrados planctónicos muito características deste habitat (águas-vivas – *Pelagia noctiluca*, caravela-portuguesa – *Physalia physalus*, a velela – *Verella verella*, o búzio-azul – *Janthina janthina*, o nudibrânquio pelágico - *Glaucus atlanticus*, pirosonas – *Pyrosoma atlanticum*, ctenóforos – *Beroe* sp. e *Bolinopsis infundibulum*), bem como alguns octópodes pelágicos (*Argonauta argo*, *Tremoctopus violaceus*). É também nesta zona que vive uma multiplicidade de espécies de pequenos zooplânctões (copépodes, anfípodes, isópodes, poliquetas, quetognatas, taliáceos, apendiculários, pterópodes, larvas de crustáceos, peixes, etc.) que, em conjunto, constituem o fundamental da produção secundária. Não há diferenças significativas entre o zooplâncton encontrado perto de costa e em ambientes pelágicos oceânicos (Silva *et al.*, in press).

<sup>4</sup> O nome comum de *Physeter macrocephalus* nos Açores é “Cachalote”.

<sup>5</sup> O nome comum de *Katsowonus pelamis* nos Açores é “Bonito”.

O zooplâncton está, por sua vez, dependente da produtividade primária, originada em diversas espécies de fitoplâncton (diatomáceas, dinoflagelados, cocolitoforídeos, etc.). As espécies de macroalgas não ocorrem neste habitat, com exceção dos saragaços pelágicos (*Sargassum natans* e *S. fluitans*).

O elevado dinamismo das águas marinhas que banham as costas das ilhas, a reduzida largura da plataforma insular e o seu declive acentuado, promove uma inter-relação muito estreita entre este ambiente e o ambiente pelágico oceânico adjacente, dificultando a definição de fronteiras entre eles, pelo que muitas espécies tipicamente oceânicas vivem com frequência perto da costa das ilhas. A aterina (*Atherina presbyter*), a sardinha (*Sardina pilchardus*) a prombeta (*Trachinotus ovatus*) e os juvenis de chicharro (*Trachurus picturatus*) e de goraz (*Pagellus bogaraveo*) recrutam também nas águas envolventes das ilhas. Por outro lado, peixes migradores como os carangídeos (Família Carangidae: *Seriola rivoliana* e *Pseudocaranx dentex*) agregam-se junto às costas das ilhas e de baixas costeiras nas épocas de verão e outono provavelmente para alimentação e reprodução.

#### *Zona Disfótica e Afótica (Meso-, abisso- e batipelágica)*

Com o progressivo aumento da profundidade, a temperatura baixa, há uma maior pressão e há menor dinâmica oceanográfica, mas regista-se uma maior uniformidade destas condições. A ausência de luz dificulta a produção primária, pelo que a generalidade das cadeias alimentares em profundidade ficam dependentes da matéria orgânica que caia da superfície, e que se vai tornando mais escassa à medida que aumenta a profundidade.

Os animais que vivem nas zonas profundas apresentam adaptações únicas, como seja a presença de bioluminescência, e metabolismos baixos. A nível dos invertebrados, há espécies de medusas, sifonóforos, ctenóforos, crustáceos decápodes, e lulas que ocorrem apenas a estas profundidades. Nos peixes há também muitas espécies típicas destes habitats nos Açores, sendo de salientar os mictofídeos, que podem ocorrer com alguma regularidade também junto das zonas costeiras.



***Biótopos bentónicos***

A profundidade, o tipo de substrato (duro e rochoso ou móvel e sedimentar) e outras características abióticas, são os fatores mais importantes para definir os biótipos bentónicos marinhos, sejam costeiros ou oceânicos.

Poças de maré, costas rochosas, arenosas e com fundos mistos, mais ou menos expostas, lagoas costeiras e grutas submersas ou semi-submersas, recifes costeiros e ilhéus vulcânicos estão entre os habitats mais comuns à volta das ilhas. Plataformas e taludes insulares, topos e encostas de montes submarinos mais ou menos profundos, cristas oceânicas e depressões, planícies abissais e campos hidrotermais são exemplos de habitats que cobrem nos fundos oceânicos da região. Recifes e jardins de corais de águas frias e agregações de esponjas e de hidrários, entre outros, criam habitats secundários em montes submarinos e cristas rochosas.

Nos Açores há vários tipos de zonas costeiras emersas que, generalizadamente, incluem: praias de areia, de calhau rolado ou mistas, baías abrigadas ou expostas com taludes rochosos, zonas de escarpas com geologias diversas, fajãs (plataformas costeiras resultantes do deslizamento da anterior linha de costa, normalmente alta, através de fenómenos geológicos catastróficos como terremotos) ilhéus vulcânicos ou recifes rochosos emersos, lajes ou plataformas com declives menos acentuados formadas por escoadas basálticas, cones vulcânicos ou caldeiras abertas ao mar por erosão, promontórios e pontas. Em muitos casos, as linhas costeiras são altas, principalmente nas costas voltadas a ocidente e são, normalmente, compostas pela alternância de escoadas lávicas erodidas intercaladas com fácies de pedra-pomes e piroclastos (ex.: cinzas, bombas vulcânicas e bagacinas). As arribas alternam com costas baixas dominadas por substratos rochosos de escoadas lávicas compactas ou blocos rochosos resultantes da sua erosão, verificando-se, por vezes, a retenção de areia ou gravilha nas fendas, depressões e canais. Os substratos puramente arenosos são raros no arquipélago, mas pequenas praias ocorrem em quase todas as ilhas normalmente associadas a bacias de retenção. Muitos destes habitats são considerados de interesse europeu pela legislação comunitária – Anexo BI - Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de maio de 1992, transposta para o ordenamento jurídico regional pelo Decreto Legislativo Regional n.º15/2012/A) (\* - habitat prioritário):

**1 – Habitats Costeiros e Vegetação Holófitas:****11 – Águas marinhas e meios sob influência de marés:**

1150 \* - Lagunas costeiras

1160 - Enseadas e baías pouco profundas

1170 – Recifes

**12 – Falésias marítimas e praias de calhau rolado:**

1210 - Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré

1220 - Vegetação perene das praias de calhaus rolados

1250 - Falésias com vegetação das costas macaronésicas (flora endémica)

**8- Habitats Rochosos e Grutas:****83- Outros habitats rochosos:**

8330 - Grutas marinhas submersas ou semi-submersas

Os ecossistemas costeiros estão, de um modo geral, sujeitos a um conjunto de pressões resultantes da ação de marés e correntes oceânicas ou costeiras, agitação marítima, provocada por ondulação e ventos fortes e escorrências de águas pluviais. Essa instabilidade física sentida pelas comunidades costeiras é especialmente notória durante os meses de inverno e nas costas mais expostas à ondulação de oeste e norte.

A composição, estrutura e distribuição espacial das comunidades marinhas litorais dos Açores são condicionadas por um conjunto de fatores. O tipo de substrato é, entre as variáveis ambientais, a mais determinante na fixação de determinada comunidade; as comunidades que vivem em ambientes arenosos são muito diferentes das que se fixam sobre fundos de rochosos. Em segundo lugar, a profundidade e a altitude em relação à superfície do mar são também bastante importantes por influenciarem o tempo de exposição ao ar, a luminosidade e a pressão entre outros fatores abióticos e bióticos que influenciam a ocorrência das espécies. De acordo com a profundidade e altitude, há três tipos de habitats principais:

- 1) zona intertidal ou mesolitoral - faixa costeira sobre influência das marés, incluindo o supralitoral;

2) zona infralitoral - zona permanentemente submersa, sujeita à ação da luz, que é dominada por vários grupos de algas; e

3) o andar circalitoral - zona em que a penetração da luz é insuficiente para o desenvolvimento algal, passando a dominar os povoamentos animais.

Por último, o grau de hidrodinamismo a que cada um dos tipos de habitats primários acima enumerados está sujeito (exposto vs. abrigado), favorece o estabelecimento de umas espécies em detrimento de outras.

Assim, com base no tipo de substrato, na profundidade e na exposição ao hidrodinamismo, identificam-se os principais ambientes costeiros dos Açores:

#### *Zona Intertidal*

A área que a zona intertidal ocupa é relativamente reduzida, mas é constituída por uma variedade considerável de habitats marinhos, resultado das diferentes condições geomorfológicas e oceanográficas em redor das ilhas. A zona intertidal (ou entremareal) caracteriza-se, independentemente do tipo de substrato, por uma faixa delimitada pela maré-alta e pela maré baixa, logo ficando sujeita aos ciclos diários e lunares das marés.

A extensão da zona intertidal varia com o declive de costa e com a altura de maré. Como o declive das costas das ilhas é normalmente bastante acentuado e a amplitude de maré relativamente baixa, a zona intertidal está reduzida a uma estreita faixa costeira em redor das ilhas, mais ampla em zonas mais planas.

A zona entre marés possui elevada energia. As algas e animais que aí habitam ficam sujeitos, alternadamente, à exposição ao ar e à água, às variações bruscas de temperatura (tanto do ar como do mar) e de salinidade (provocadas pela evaporação e chuva). Além disso, esta faixa está constrangida pelo hidrodinamismo típico das zonas costeiras, causado pela dissipação da energia das ondas e das correntes marinhas locais, que intercetam o litoral. O grau de agitação marinha pode, inclusivamente, alterar a estrutura das comunidades existentes nessa zona; zonas mais expostas têm comunidades diferentes das zonas abrigadas. Assim, a maioria dos organismos característicos da zona intertidal possuem adaptações que lhes permitem viver nesses ambientes extremos do litoral.

As comunidades intertidais são, de modo geral, dominadas por algas que criam microhabitats ao fornecer substrato, alimento e abrigo para organismos marinhos, essencialmente invertebrados (Neto et al., 2005). Esta zona intertidal é percorrida por várias espécies de aves marinhas que procuram alimento disponibilizado pelas ondas, como é o caso de borrelhos (*Charadrius hiaticula* e *Charadrius semipalmatus*), pilritos (*Calidris alba*, *C. fuscicollis*, *C. malanotus*), rolas-do-mar (*Arenaria interpres*), gaivotas (*Larus michahellis atlantis*) e maçaricos (*Numenius phaeopus* e *Limosa limosa*).

### Ambientes do Intertidal Rochoso

Por norma, a maioria da costa, por estar exposta a ondulações, é dominada por algas de pequeno porte, lapas e cracas de várias espécies.

O intertidal rochoso pode-se subdividir em várias tipologias consoante o tipo de substrato: laje, calhau rolado (maioritariamente resultante de erosão costeira) e paredes verticais. Em qualquer dos casos a faixa supralitoral é estreita e faz a transição para o ambiente terrestre.

De um modo geral, o supralitoral rochoso tem uma extensão vertical variável dependendo da inclinação da costa e da exposição à agitação marítima e faz a transição para os ambientes terrestres. Para além de algumas espécies marinhas, cuja composição pode ser um pouco variável, ocorrem qui diversas espécies de líquenes (*Xanthoria ectaenoides* e *Rocella* spp.) e alguma vegetação terrestre (fetos, gramíneas, juncos, etc.).

O intertidal rochoso de laje, constituído de escoadas lávicas compactas ou por blocos rochosos de grandes dimensões e paredes verticais, é constituído por três faixas principais:

(i) faixa supralitoral ou de gastrópodes: zona de salpicos, raramente submersa, sobretudo na parte superior. Os animais dominantes são os gastrópodes, essencialmente *Melarhappe neritoides* e *Littorina striata*, vivendo a primeira espécie numa faixa superior à segunda. Estes dois gastrópodes atingem abundâncias mais elevadas nas fissuras das rochas (Morton et al., 1998), onde estão mais abrigados dos efeitos do sol. A rocha pode estar coberta de cianobactérias (*Rivularia* sp.) ou líquenes, incrustantes (*Verrucaria maura*) ou foliosos (*Lichina pygmaea*) em zonas abrigadas (Morton et al., 1998; Neto et al., 2005). A fauna associada inclui isópodes (ex.: *Ligia italica*) e é aqui que ocorrem sobretudo os caranguejos fidalgos (*Grapsus adscensionis*) (Morton et al., 1998).



(ii) faixa eulitoral ou de cracas: zona submersa por pouco tempo em cada ciclo de maré. O limite superior pode ser banhado apenas pela ondulação. A rocha está geralmente coberta por várias espécies de pequenas cracas, das quais a mais abundante é *Chthamalus stellatus* (ex.: Morton et al., 1998). Ao mesmo nível das cracas vivem as algas *Ulva* spp. e *Blidingia* spp., durante todo o ano, *Porphyra* spp. no inverno e primavera e *Nemalion helminthoides* na primavera e início de verão (Wallenstein et al., 2009). Na parte superior desta faixa também ocorrem geralmente algas cianófitas, líquenes e moluscos litorinídeos (Morton et al., 1998; Azevedo et al., 2001). Na parte inferior surgem lapas (predominantemente a lapa-mansa, *Patella candei gomesii*), que se estendem também para a faixa seguinte mais funda. Na parte inferior desta faixa encontram-se normalmente musgos algais e por vezes algas frondosas, como *Fucus spiralis*, *Gelidium microdon* e *Caulacanthus ustulatus* (Neto et al., 2005; Wallenstein et al. 2009). Os “musgos” algais tendem a ser multiespecíficos, não calcários nos níveis superiores e calcáreos nos níveis mais baixos (Wallenstein et al., 2009).

(iii) faixa sublitoral ou de algas: os fundos rochosos do limite inferior da zona entre marés são cobertos por tapetes de algas, cuja composição específica varia à medida que se afunda e de acordo com o grau de exposição hidrodinâmica da costa. Nos locais mais abrigados, as algas intertidais crescem predominantemente sob a forma de um “musgo” baixo e normalmente poliespecífico, enquanto os povoamentos de litorinídeos e de cracas são esparsos ou inexistentes. No geral, o número de espécies que constituem estes “musgos” algais aumenta com a profundidade (Azevedo et al., 2001). Algas características da faixa eulitoral, como *Fucus spiralis* ou *Gelidium microdon*, podem ocorrer na parte anterior desta faixa, mas as algas características do limite superior desta faixa eulitoral formam tapetes musciformes (20-30 mm de espessura), muitas calcárias e de pequeno porte (ex.: *Corallina* spp. e *Jania* sp.). Associadas a estes tapetes encontram-se com frequência algas filamentosas ou cartilaginosas dos géneros *Centroceras*, *Chondracanthus* e *Laurencia* (Neto et al., 2005). O andar intermédio da faixa sublitoral é caracterizado pela presença de algas frondosas maiores, como *Pterocladia capillacea*, *Cystoseira abies-marina* e *Corallina elongata* (Neto et al., 2005). As algas *Codium adhaerens*, *Pterocladia capillacea*, *Polysiphonia* spp. e *Ceramium* spp. podem também ser abundantes (Azevedo et al., 2001). As comunidades dominadas pela alga *Cystoseira abies-marina* localizam-se preferencialmente em zonas muito expostas. A maioria das espécies da parte inferior desta faixa (a qual está emersa apenas por breves períodos) estende-se também pela zona infralitoral. Caranguejos (*Pachygrapsus marmoratus* e *P. maurus*) e gastrópodes (*Stramonita haemastoma*)

são espécies dominantes desta faixa litoral (Azevedo et al., 2001). Ocorrem também aqui lapas mansas (*Patella candei gomesi*) e bravas (*P. aspera*), bem como lesmas-do-mar pulmonadas (*Onchidella celtica*). Apesar de típicos de zonas mais profundas, podem-se observar já nesta faixa os ouriços *Arbacia lixula* e as estrelas-do-mar predadoras (*Marthasterias glaciaris* e *Ophidiaster ophidianus*). O tipo de rocha pode contribuir para diferenças nas comunidades que vivem em habitats semelhantes. O ouriço *Paracentrotus lividus*, por exemplo, escava cavidades onde se aloja, pelo que está presente apenas em locais em que a rocha é suficientemente macia.

Nesta faixa podem ocorrer grutas semisubmersas e emersas que constituem um habitat particular, fazendo geralmente a transição para as grutas submersas, mas tem geralmente biótopos pobres, dado que a ausência de luz impede o crescimento de organismos autotróficos e isso limita a fixação de animais. Apesar disso da pobreza no número de espécies, estas podem ser peculiares e, por isso, interessantes. É por esta razão e por não serem comuns que estes habitats estão classificados pela Rede Natura 2000.

Nas ilhas, os habitats intertidais abrigados restringem-se praticamente ao interior dos portos. Devido ao seu carácter oceânico, no arquipélago existem poucas baías com baixo grau de exposição à hidrodinâmica marinha. Ao contrário dos portos antigos, construídos em pedra vulcânica basáltica, com superfície rugosas e irregulares, os portos mais recentes, normalmente, têm superfícies de cimento lisas, o que condiciona a fixação de muitas espécies, diminuindo a biodiversidade específica destes ambientes (Morton et al., 1998). Adicionalmente, é espectável que os portos mais poluídos também tenham menor riqueza específica (Morton et al., 1998). Assim, as comunidades intertidais nos portos (essencialmente nos mais modernos), caracterizam-se pela predominância de algas intertidais musciformes poliespecíficas (Azevedo et al., 2001), incluindo por exemplo a alga coralina *Corallina officinalis*, o líquen *Lichina pygmaea* e cianófitas endolíticas (Morton et al., 1998). Os povoamentos de gastrópodes, como os litorinídeos, e de cracas tornam-se esparsos ou inexistentes com o aumento da proteção contra a ondulação (Morton et al., 1998; Azevedo et al., 2001). Os isópodes do género *Ligia* são presença frequente nos portos regionais (Morton et al., 1998). Por vezes, são também comuns algas de maior porte como é o caso das algas verdes *Enteromorpha linza* e *Ulva rigida*, e da alga vermelha *Rhodomenia pseudopalmata*; assim como o crustáceo tanaído *Tanais dulongii* (Morton et al., 1998).

O intertidal rochoso de calhau rolado é formado pela fratura e separação de blocos de rocha costeiros por processos erosivos naturais (ex.: ondas, sismos, gravidade, chuva, etc.) que, em contato dinâmico com



outros blocos, se talham e arredondam. Esses fundos estão normalmente muito expostos à ação das ondas, sendo fisicamente instáveis. Os graus de arredondamento e tamanho dos calhaus tendem a aumentar e a diminuir respetivamente, com o aproximar da linha de água. O tamanho dos blocos varia diretamente com o hidrodinamismo. Em áreas pouco expostas, os calhaus são grandes e raramente são movidos, permitindo o desenvolvimento da cobertura algal. Quando o hidrodinamismo é maior, os calhaus são de pequenas dimensões e movem-se constantemente, impedindo a fixação de macro-organismos. O efeito do hidrodinamismo é mais complexo, envolvendo as respetivas variações sazonais e interanuais e ainda o efeito de correntes. Não existe uma apreciação global destes efeitos na fauna e flora deste habitat. A informação sobre as comunidades biológicas que aqui vivem é ainda escassa e restrita a grupos específicos (Azevedo et al., 2001). Sabe-se, no entanto, que essas comunidades apresentam pouca diversidade específica, sendo essencialmente dominadas por povoamentos de musgos finos de algas verdes – “musgo verde” (*Enteromorpha ramulosa*, *Enteromorpha linza* e *Ulva rigida*) e por vezes algas castanhas – “musgo castanho” (*Jania crassa* e *Corallina officinalis*) (Costa, 1994; Neto et al., 2005), que formam a base da cadeia trófica do habitat. A fauna tipicamente associada às algas compreende essencialmente pequenos crustáceos herbívoros, como o isópode *Ligia italica* que se avista frequentemente a alimentar-se de algas, e um conjunto de outros animais detritívoros, como os anfípodes *Hiale* spp., *Orchestia* spp. e *Parhyale aquilina* (ex.: Castro e Viegas, 1983; Lopes et al., 1993) e gastrópodes pulmonados da família de Ellobiidae (Morton et al., 1998). Como as camadas inferiores dos calhaus estão relativamente estáveis, acabam por permitir a vida de vários grupos de animais, salientando-se gastrópodes pulmonados da família Ellobiidae, com a seguinte estratificação: *Myosotella myosotis* (em zonas raramente cobertas pela maré), *Ovatella vulcani* e *Pedipes pedipes* e, por último, *Pseudomelampus exigus* e *Auriculinella bidentata*. Os gastrópodes rissóideos *Cingula trifasciata* e *Peringiella ovummuscae* podem também fazer parte da fauna típica associada a este habitat particular. Anfípodes, pequenos ácaros, oligoquetas, nemertíneos e pequenos platelmintes, costumam-se associar à flora e fauna, acima mencionada, nestes habitats intertidais de calhau (Morton et al., 1998). Poliquetas poderão estar presentes nas camadas inferiores dos calhaus, sendo inclusivamente explorados para isco de pesca (*Nereis diversicolor*). Os caranguejos-mouras (*Pachygrapsus marmoratus* e *P. maurus*) são comuns neste habitat, percorrendo os espessos entre os calhaus. Em locais com menor hidrodinamismo ou locais com pedras de maiores dimensões ainda na fase inicial do desmonte das fácies costeiras basálticas, a cobertura algal e a diversidade de macro-organismos tende a ser maior. Neste habitat acumulam-se algas que se desprendem dos fundos marinhos adjacentes, e de outro biota flutuante que arroja

sobre e entre as pedras nas zonas de marés (ver abaixo - intertidal de fundos de areia, mais informações sobre o biota que usualmente arroja nas costas açorianas).

### Habitat/Biótopo Poças de Maré

As poças de maré são enclaves do infralitoral em zonas do mediolitoral, pelo que são essencialmente constituídos por espécies do infralitoral superior, algumas bem adaptadas a este habitat, cuja importância ecológica depende da altura a que se situam na costa e do seu tamanho. Estes habitats ficam temporariamente isolados do meio litoral envolvente, quando a maré desce e a água do mar fica aprisionada em depressões e buracos dos substratos rochosos. As poças albergam maior diversidade do que as rochas expostas, mas os residentes destes habitats são, por norma, menos resistentes à exposição ao ar e ao hidrodinamismo. Todavia, a água aprisionada nas poças sofre constantes variações de salinidade e temperatura, causadas por fatores ambientais como a precipitação, insolação, evaporação e hidrodinamismo. Os organismos que vivem nestas poças estão adaptados a essas variações diárias bruscas dos parâmetros abióticos. Também devido à oscilação da maré, os organismos das poças têm ciclos alimentares marcados e sincronizam a libertação de esporos e larvas, com a maré cheia. A composição da fauna e flora varia entre poças de maré, consoante a sua distância à linha de costa na maré baixa, e a profundidade e largura das poças. Estes habitats extremos têm um papel importante na ecologia do litoral, apresentando elementos faunísticos específicos e outros que vivem nos ambientes subtidaais adjacentes (Azevedo *et al.*, 2001).

As poças que se situam mais alto na costa são normalmente ocupadas por algas verdes dos géneros *Enteromorpha*, *Blidingia* e *Ulva* (Azevedo *et al.*, 2001). Por outro lado, as poças características do mediolitoral inferior são dominadas por algas castanhas dos géneros *Cystoseira* e *Sargassum*; como espécies acompanhantes ocorrem as *Codium adhaerens*, *Padina pavonica* e algas coralináceas de porte ereto (Azevedo *et al.*, 2001). A rocha exposta serve de substrato (superfície) para inúmeras espécies, como as cracas (*Balanus* spp.) e lapas (*Patella* spp.). Os gastrópodes *Melarhaphé neritoides* e *Littorina striata*, as cracas *Chthamalus stellatus*, as lapas *Patella candei gomesii* e as algas anteriormente discriminadas para este tipo de habitat, são normalmente os mais comuns, caracterizando as poças litorais (Morton *et al.*, 1998). Caranguejos (*Eriphia verrucosa* e *Liocarcinus marmoreus*), pequenos camarões (*Palaemon* spp.) e peixes blenídeos (*Parablennius parvicornis* [caboz-das-poças], *Coryphoblennius galerita* [caboz-de-crista], *Lipophrys pholis* [caboz-gigante] e *Ophioblennius atlanticus* [rói-anzóis]), gobiídeos [*Gobius paganellus*] e





tripterigídeos (*Tripterygion delaisi* [caboz-de-três-dorsais]) ocorrem habitualmente em poças de maré (Morton *et al.*, 1998). Note-se que a generalidade dos peixes blenídeos, possui adaptações à vida nas zonas intertidal e subtidal superior. Ouriços juvenis (*Paracentrotus lividus* e *Arbacia lixula*), anémonas (ex.: *Aiptasia mutabilis* e *Actina equina*), ouriços (ex.: *Paracentrotus lividus*) e eremitas (ex.: *Clibanarius erythropus*) são também vulgarmente encontrados em poças. Sob pedras encontram-se ofiurídeos (*Ophiothrix fragilis*) e gastrópodes (*Columbella adansoni* e *Mitra nigra*). Estes habitats são também usados como maternidade por algumas espécies marinhas, como as tainhas (*Chelon labrosus* e *Liza aurata*), e bodiões (*Symphodus caeruleus*, *Thalassoma pavo* e *Coris julis*) e até mesmo meros (*Epinephelus marginatus*) (Morton *et al.*, 1998). Por vezes, os peixes adultos podem também ficar presos nas poças desde a vazante até à preia-mar seguinte, especialmente cardumes de tainhas (*Chelon labrosus*), sargos (*Diplodus sargus*) e salemas (*Sarpa salpa*) (Pereira, 1995). Predadores, como exemplares juvenis de polvo-comum (*Octopus vulgaris*), podem também aproveitar-se temporariamente destes habitats.

Considerando que muitas áreas do litoral insular são formadas por escoadas lávicas solidificadas de modo irregular, a incidência de habitats de poça de maré é elevada no arquipélago. Note-se ainda que os organismos das poças de maré são frequentemente perturbados por fatores antropogénicos, especialmente durante os meses mais quentes do ano, sendo utilizadas como local de banhos e como zonas didáticas para educação ambiental (Morton *et al.*, 1998).

### Habitat/Biótopo Intertidal Sedimentar - Praias

De um modo geral, o supralitoral arenoso tem uma extensão vertical variável dependendo da inclinação da costa e da exposição à agitação marítima, que condiciona a granulometria do sedimento, e faz a transição para os biótopos terrestres. Por essa razão, a sua composição pode ser um pouco variável, embora se registre frequentemente a presença de vegetação terrestre resistente à salinidade (fetos, gramíneas, etc.). Nas zonas de praia podem formar-se pequenas dunas de areia onde se fixa esta vegetação terrestre. Nas praias de calhau rolado este tipo de vegetação é menos notória ou mesmo ausente.

As praias de areia basáltica são pouco comuns nos Açores (cerca de 3 dezenas), surgem normalmente em porções relativamente abrigadas das costas das ilhas e algumas, por vezes, desaparecem. Note-se que o número de zonas balneares nos Açores é muito superior já que aí também se incluem zonas

rochosas. Nas zonas próximas de rocha de tufo, o sedimento tem tendência a criar praias de areia mais clara, que estão limitadas a poucas ilhas (São Miguel: Praia Formosa; Santa Maria: Praia da Maia, Praia de São Lourenço, Praia Formosa; Terceira: Prainha no Porto de Pipas, areal da Praia da Vitória; Faial: Praia de Porto Pim; Graciosa: Praia de S. Mateus). Praias de areia basáltica negra são mais comuns e existem em maior ou menor extensão em todas as ilhas (São Miguel: Praia das Contendas, Praia de São Roque - Pópulo, Praia do Fogo; Praias de Água de Alto, Praia da Povoação, Praia da Amora, Praia dos Trinta Reis, Praia da Vinha da Areia e Praia do Degredo, Praia da Pedreira, Praia do Corpo Santo, Praia da Leopoldina e Praia da Baixa da Areia - Ribeira das Tainhas; Santa Maria - Praia dos Anjos; Faial: Praia da Conceição, Praia do Almocharife, Fajã da Praia do Norte; Terceira: Praia da Riviera, Praia dos Sargentos; Pico: Prainha do Galeão; Flores: Fajã-Grande; Corvo: Portinho da Areia).

As praias de areia basáltica são um habitat pobre em espécies, devido à dinâmica e à exposição à ondulação e às correntes costeiras. Em muitas praias da região, a areia está apenas presente nos meses de verão, sendo depois arrastada para bacias mais profundas, dando lugar a praias de calhau (rolado) no inverno. Além do mais, as águas dos Açores são essencialmente oligotróficas, sendo a quantidade de nutrientes que se deposita nas praias muito baixa. No segmento intertidal das praias de areia, a macroflora é inexistente (limita-se a filmes de microalgas na camada superior da areia) e a fauna pouco diversa e especializada. O principal elemento faunístico são os anfípodes (principalmente *Platorchestia platensis*, *Orchestia gammarellus*, *Talitrus saltator* e *Hyale schmidtii*), que se alimentam principalmente do material biológico arrojado na praia (Morton *et al.*, 1998). Essa matéria orgânica alóctone compreende essencialmente algas desprendidas dos fundos duros do eulitoral e subtidal adjacente (maioritariamente *Sargassum* spp.), mas também propágulos vegetativos, fitoplâncton e zooplâncton, transportados por ondas e correntes. Entre o mega-zooplâncton arrojado destacam-se os organismos de Medusozoa de maiores dimensões e mais abundantes como as caravelas-portuguesas (*Physalia physalis*), águas-vivas (*Pelagia noctiluca*) e, em menor número, *Vellela vellela* (Morton *et al.*, 1998). Materiais flutuantes que chegam às praias, como plásticos e madeiras, transportam também algas e vários animais como percebes, bivalves e moluscos perfuradores de madeira (Morton *et al.*, 1998), que permitem a proliferação temporária de detritivos (terrestres, marinhos e aéreos) nos ambientes intertidais arenosos. Morton *et al.* (1998) destacou alguns pequenos poliquetas, bivalves e crustáceos como os mais conspícuos elementos destes ambientes, cujas populações, todavia, têm abundâncias baixas. Transitoriamente, durante a maré cheia, a faixa

submersa do intertidal arenoso pode ser frequentada por peixes, alguns deles residentes na zona subtidal adjacente, como o peixe-aranha (*Echiichthys vipera*) (Azevedo *et al.*, 2001).

As praias de calhau rolado fazem a transição entre o habitat de praias arenosas nitidamente sedimentares e o habitat rochoso-duro, pelo que a sua composição pode variar grandemente em função do tamanho dos blocos que as compõem, mas é normalmente um habitat com biótopos pobres e efémeros com espécies típicas dos fundos rochosos.

### *Zona Infralitoral*

Esta zona é a continuação do intertidal na zona permanentemente imersa, daí também se designar por subtidal, e são mais extensos que o intertidal. De qualquer forma, estes biótopos estão dependentes da natureza do substrato.

### **Habitat/Biótopo Intertidal Rochoso**

Os fundos rochosos subdividem-se em paredes verticais, plataformas lávicas, depressões, grutas e túneis de lava, e fundos cobertos por blocos de diversas dimensões e com arestas mais ou menos erodidas. Estes habitats ocorrem em baías mais ou menos abrigadas, trechos de costa exposta de pendor muito variável, recifes rochosos costeiros ou separados por profundidade até 40-50 m de profundidade (costeiros) e estão sujeitos a condições hidrográficas distintas.

As comunidades destes habitats são dominadas pelos povoamentos de macro-algas. Assim, os organismos marinhos do subtidal de baixa profundidade apresentam diversidade elevada e abundante. O conhecimento taxonómico e ecológico dos organismos que aqui vivem é relativamente bom, devido à generalização do uso de escafandro autónomo e às linhas de investigação em curso, principalmente na Universidade dos Açores. Todavia, esta diversidade de seres vivos do subtidal costeiro rochoso organiza-se espacialmente de forma muito complexa criando múltiplos padrões, como resposta a fatores abióticos (ex.: profundidade, rugosidade, declive e estabilidade do substrato, exposição à luminosidade e hidrodinamismo) e bióticos (adaptações eco-fisiológicas, competição intraespecífica por espaço e alimento). Assim, torna-se difícil fazer uma caracterização discreta destes habitats, já que existem muitas combinações entre os elementos florísticos e faunísticos dominantes (ex.: ver publicações do projeto OGAMP).

Morton *et al.* (1998) observaram que os povoamentos de algas macrófitas no sublitoral não são espacialmente consistentes, mas que, geralmente, são dominadas pela alga vermelha *Corallina officinalis*. Na tentativa de caracterizar estes biótipos com base em espécies algais, Tittley & Neto (2000) identificaram a *Zonaria tournefortii* como a espécie típica do subtidal, mas também observaram que as algas *Dictyota* spp., *Halopteris filicina* e *Sphaerococcus coronopifolius* podem ser localmente abundantes. O mesmo acontece com a rodófito *Pterocladia capillacea*.

Estão registados para os Açores cerca de 4 centenas de espécies de algas (Neto, 1997), mas destas apenas uma pequena percentagem é relevante no contexto da delimitação de biótopos. Trabalhos recentes têm demonstrado que existe uma zonação destas associações em profundidade, a qual estará provavelmente relacionada com fatores como a iluminação e o hidrodinamismo (Neto *et al.*, 2005). Não existem trabalhos extensos de mapeamento destas comunidades para todas as ilhas do arquipélago.

A fauna associada a estes biótopos inclui invertebrados de pequenas dimensões como crustáceos anfípodes e isópodes, sipunculídeos, gastrópodes e poliquetas que vivem nos tapetes algais musciformes (Morton *et al.*, 1998). Estes invertebrados vivem em associação com algas, em fendas na rocha ou debaixo de calhaus (Azevedo *et al.*, 2001). O papel ecológico dos moluscos e crustáceos é muito importante pois constituem a base da dieta de inúmeras espécies de macroinvertebrados e peixes (Azevedo *et al.*, 2001).

O espirógrafo *Sabella spallanzanii* destaca-se neste ambiente como a espécie mais conspícua pelas suas cores e dimensão. Ouriços (principalmente *Paracentrotus lividus*, *Arbacia lixula* e *Sphaerechinus granularis*) (Morton *et al.*, 1998), assim como holotúrias (ex. *Holothuria forskali*) e estrelas-do-mar (*Marthasterias glaciaris*, *Ophidiaster ophidianus* e *Coscinasterias tenuispina*) ocorrem também frequentemente sobre superfícies horizontais, estando entre os elementos faunísticos mais conspícuos. Nesta zona encontram-se também crustáceos sésseis como a craca-gigante (*Megabalanus azoricus*), ou móveis como o cavaco (*Scyllarides latus*), a santola (*Maja brachydactyla*), e a lagosta (*Palinurus elephas*), embora a distribuição destas últimas espécies se estenda para profundidades maiores. Existem ainda algumas dezenas de outras espécies de macro-crustáceos bênticos. Entre os moluscos subtidais de maiores dimensões, a lapa-brava (*Patella aspera*), o polvo (*Octopus vulgaris*) e o búzio *Stramonita hemastoma* são também comuns. Contudo, estão inventariados para este habitat cerca de 140 espécies de macro e mega moluscos, num total de aproximadamente 100 espécies de gastrópodes, 40 de bivalves e 2 de quitões.



Debaixo de calhaus rolados e durante o dia destaca-se a presença do verme-de-fogo (*Hermodice carunculata*) e ofiurídeos (Azevedo *et al.*, 2001).

Os peixes são elementos faunísticos chave na ecologia do subtidal, sendo particularmente abundantes e diversos no substrato rochoso. Neste habitat vivem cerca de 70 espécies de peixes litorais predominantemente sobre substrato rochoso. Muitas são bênticas, isto é, passam a maior parte do tempo em contacto com o fundo, como os rascassos (*Scorpaena* spp.), meros (*Epinelhelus marginatus*), cabozes (ex.: *Parablennius incognitus* e *P. ruber*), góbios (ex.: *Gobius paganellus*), moreias (*Enchelycore anatina*, *Muraena helena*, *M. augusti* e *Gymnothorax unicolor*) ou a viúva (*Gaidropsarus guttatus*). Outras espécies são mais móveis, mas o facto de se alimentarem de organismos bênticos faz com que mantenham uma estreita relação com o substrato. É o caso das salemas (*Sarpa salpa*), que se alimentam de algas, dos labrídeos (ex.: *Symphodus caeruleus*, *S. mediterraneus*, *Coris julis*, *Thalassoma pavo*, *Bodianus scrofa*) e vejas (*Sparissoma cretense*) que se alimentam de invertebrados associados ao substrato. A fauna ictiológica costeira é muito semelhante entre as várias ilhas, embora tenham sido documentadas diferenças a nível das abundâncias relativas das várias espécies. Os fatores ecológicos responsáveis por estas diferenças são desconhecidos (Azevedo *et al.*, 2001).

As áreas rochosas sem cobertura algal evidente localizam-se (i) em faixas do subtidal superior em alguns locais com grandes concentrações de ouriços *Arbacia lixula*, (ii) em pontos isolados onde a densidade do ouriço *Sphaerechinus granularis* atinge valores elevados, ou (iii) em zonas em que existe abrasão por areia ou outros materiais. Nestes locais, a rocha é coberta em grande parte por algas incrustantes de pequena dimensão, na sua maioria coralináceas (Azevedo *et al.*, 2001).

A presença de herbívoros representa localmente um impacto importante na estrutura das comunidades, principalmente *Arbacia lixula* nas zonas de baixa profundidade e *Sphaerechinus granularis* mais abaixo (Azevedo *et al.*, 2001). As estrelas-do-mar são predadoras de outros equinodermes (nomeadamente ouriços) e de alguns moluscos e são, por sua vez, predadas por gastrópodes como *Charonia lampas*. Esta relação algas - ouriços - estrelas-do-mar - gastrópodes predadores está sujeita a oscilações com consequências ecológicas importantes, conforme tem sido demonstrado em várias áreas geográficas. Uma vez que não são explorados comercialmente, a diversidade e distribuição de abundâncias relativas da comunidade de pequenos invertebrados num dado local refletem as interações bióticas e ambientais a que está sujeita (Azevedo *et al.*, 2001). Poderão por isso ser indicadores do estado do habitat (Azevedo *et al.*,

2001), apesar de certos taxa como os búzios (principalmente *Charonia lampas*), terem também interesse comercial, sendo explorados.

### Ambiente Infralitoral Sedimentar

O conhecimento do ambiente infralitoral sedimentar, numa perspetiva ecológica integradora, é ainda reduzido. Os fundos sedimentares subtidais ocorrem normalmente junto às praias com intertidal arenoso, ou em locais de algum modo abrigados onde manchas de sedimentos, de granulometria variável, ocorrem entre fundos predominantemente rochosos (Morton *et al.*, 1998). Adicionalmente, os fundos estritamente arenosos são raros, pois muitos encontram-se parcialmente cobertos por calhaus de forma e tamanho variável (Morton *et al.*, 1998). O habitat arenoso subtidal típico é desprovido de macroalgas, sustenta usualmente uma epifauna esparsa e alguns organismos móveis mais ou menos conspícuos. A maioria da fauna de substratos arenosos vive total ou parcialmente enterrada na areia (endofauna). De um modo geral, a fauna dos fundos sedimentares tende a ser mais diversa e abundante com a aproximação aos fundos rochosos adjacentes por estes apresentarem maiores índices de produção de matéria orgânica (Azevedo *et al.*, 2001).

Morton *et al.* (1998) destaca o bivalve *Ervilia castanea* como o elemento dominante dos fundos sedimentares marinhos costeiros do arquipélago. Outros invertebrados, habitantes frequentes de fundos arenosos costeiros, incluem os foronídeos (*Phoronis muelleri* e *P. psammophila*), as poliquetas serpulídeos (*Ditrupa arietina*), os opistobrânquios cefalaspídeos (*Retusa truncatula* e *R. multiquadrata*), os caranguejos (*Calappa granulata* e *Albunea carabus*), o ouriço-coração (*Brissus unicolor*), e diversos bivalves (ex: *Abra alba*, *Tellina incarnata*, *Callista chione*, *Gari costulata*, *Timoclea ovata*, *Angulus squalidus* e a vieira-rainha *Aequipecten opercularis*) e gastrópodes (ex: *Mangelia nebula* e *Hinia incrassata*).

A endofauna típica de fundos de cascalhos (por vezes também de areias grosseiras) inclui os bivalves (*Moerella donacina*), gastrópodes, poliquetas (*Ditrupa arietina*), sipúnculos (*Aspidosiphon muelleri*) e paguros (*Anapagurus laevis*) (Morton *et al.*, 1998).

Os peixes mais comuns sobre os fundos sedimentares incluem os salmonetes (*Mullus surmuletus*), a solha (*Bothus podas*) ou o peixe-lagarto (*Synodus saurus*), que se apresentam normalmente com maior frequência perto de fundos rochosos (Azevedo *et al.*, 2001). Ujas e ratões (*Dasyatis pastinaca* e *Teaniura grabata*) são também comuns nestes fundos. O peixe-porco (*Balistes capricus*), apesar de ser pelágico-



oceânico, faz as suas posturas neste habitat. O bodião-da-areia (*Xyrichthys novacula*) e o peixe-aranha (*Echiichthys vipera*) são também espécies típicas deste habitat.

Em portos, onde a circulação marinha é mais restrita, acumulam-se geralmente nos fundos vasa (lodos). Estes ambientes estão relativamente mal estudados, mas algumas espécies, especialmente de endofauna, são relativamente comuns (ex.: o equíuro *Ochetostomas azoricum*), bem como os gastrópodes *Murex trunculus* e *Engina turbinella* que ocorrem nos portos da Horta e Ponta Delgada. Dada a sua situação isolada, cada um destes habitats tem características diferentes e alberga comunidades distintas. São, portanto, únicos do ponto de vista ecológico (Morton *et al.*, 1998).

### Habitat/Biótopo Grutas

No arquipélago dos Açores, devido à origem vulcânica das suas ilhas, todas as zonas costeiras rochosas de todas as ilhas do Arquipélago possuem grutas totalmente ou parcialmente submersas. As parcialmente submersas acabam por ser habitats expostos com reduzida flora e fauna. As de maior dimensão eram o habitat utilizado pela extinta população açoriana de foca-monge (*Monachus monachus*). As grutas permanentemente imersas acabam por constituir enclaves de habitats mais profundos (circalitoral) nas zonas infralitorais. As paredes e os fundos são constituídos por rochas, embora o fundo possa estar recoberto por blocos rochosos, calhaus ou areia. Para além da menor iluminação, são também habitats mais confinados no que se refere à circulação de águas, pelo que acabam por ser colonizados por uma fauna diferente das áreas exteriores. As grutas albergam povoamentos ciáfilos particulares ainda muito escassamente estudados. Em grutas, fendas e outros locais com reduzida luminosidade, as algas estão naturalmente em menor densidade ou mesmo ausentes. O foraminífero *Miniacina miniacea*, mais de duas dezenas de espécies de esponjas incrustantes, poliquetas como *Pomatoceros triqueter* e *Spirobranchus polytrema*, corais solitários como *Caryophyllia smithii* e *C. inornata*, briozoários tunicados e hidrários diversos, constituem as espécies dominantes destes ambientes. Os corais negros (*Anthipatella wollastoni*) e anémonas (*Corynactis viridis* e *Parazoanthus axinellae*) são também ocorrências comuns. Entre a fauna vágil típica das grutas destacam-se os crustáceos *Dromia marmorea*, *Scyllarus arctus* e *Stenopus spinosus*, e os peixes *Apogon imberbis*, *Conger conger*, *Phycis phycis*, *Gaidropsarus guttatus* e muitas servem de abrigo a cardumes de *Pseudocaranx dentex* e *Pomatomus saltatrix* (Micael *et al.*, 2006; Tempera *et al.*, 2001).

As grutas de maior dimensão sobretudo as parcialmente submersas estão inventariadas em todas as ilhas do arquipélago (Corvo: Gamela; Flores: Furna dos Enxarés – Ponta da Caveira, gruta do Galo; Faial: grutas do Monte da Guia; Pico: grutas dos ilhéus da Madalena, furnas de Santo António; São Jorge: Gruta dos Corais - Velas, grutas do Mouro de Lemos - Velas, grutas Urzelina; Graciosa: gruta do ilhéu do Carapacho; Terceira: gruta do ilhéu das Cabras, gruta das Cinco Ribeiras, gruta das Anchovas e gruta dos Cavacos – Monte Brasil; São Miguel: grutas arcos do Hotel Caloura, grutas baixa das Coroas; Santa Maria: caverna da Maia, gruta do ilhéu do Romeiro/São Lourenço), muitas delas situadas em áreas protegidas. Algumas destas estruturas têm aberturas amplas, formando arcos inteiramente submarinos (ex. São Jorge: Urzelina; Pico: arcos do Pocinho, arcadas de São Roque, arcada do porto de Santo Amaro, arcos da Formosinha; Terceira: arcadas do porto Judeu; S. Miguel: arcos da Caloura e Galera) ou com partes emersas (ex. Pico: Arcos do Cachorro; S. Jorge: arco das Velas) (adaptado de Morton *et al.*, 1998, VerAçor, 2007; ART, 2010).

### **Ambientes Húmidos - Lagoas Costeiras**

As lagoas costeiras constituem habitats particulares que incluem os dois tipos de zonas anteriores (intertidal, incluindo supralitoral e infralitoral), que se caracterizam sobretudo pela natureza confinada, fazendo com a exposição à agitação marítima seja mais reduzida. Esta proteção tem dois efeitos principais: a extensão vertical da zona intertidal é mais reduzida, e também do supralitoral, comparativamente aos habitats mais exposto; há maior acumulação de sedimentos, sobretudo na zona infralitoral, tendo a zona intertidal pouco substrato rochoso, e que na maioria das vezes está limitado a zonas de calhau rolado.

De um modo geral, as lagoas costeiras são dos ecossistemas mais ricos e produtivos do mundo, em termos de diversidade biológica, dando-se uma mistura de faunas marinhas e terrestres/dulçaquícolas. Têm geralmente grandes concentrações de aves aquáticas, mamíferos e répteis terrestres, anfíbios dulçaquícolas, peixes e invertebrados, sendo a água o elemento estruturante destes ecossistemas.

Nos Açores existem algumas zonas húmidas costeiras marinhas, mas a maior parte das delas são de natureza dulçaquícola e terrestres. Estão oficialmente designados 12 sítios Ramsar, dos quais apenas um é marinho, e inclui as lagoas costeiras da costa norte da ilha de São Jorge (Lagoas da fajã dos Cubres e da Caldeira de Santo Cristo), totalizando 87 ha. Para além destas duas lagoas costeiras há também outras zonas



abrigadas, caso dos Pauis da Terceira, caldeira do ilhéu de Vila Franca em São Miguel e a zona das marés das Lajes do Pico.

### *Pauis da Terceira*

Os Pauis são ecossistemas lagunares, geralmente pequenos de natureza salobra, mas sujeitos a grandes oscilações na salinidade, muito dependentes da pluviosidade e da influência marinha, geralmente por percolação, variando com as marés. O Paul da Praia da Vitória que foi praticamente aterrado em meados do séc. XX foi recentemente recuperado passando a ser considerado como um Parque ambiental Municipal. É uma zona que atrai muitas espécies de aves marinhas (têm sido registadas praticamente 2 dezenas de espécies). O Paul da Praia da Vitória encontra-se classificado como sítio Ramsar. O Paul da Pedreira do Cabo da Praia da Vitória, resultante das escavações para a construção do porto da Praia da Vitória, nos anos 80, acabou por formar um paul onde existe a única espécie de planta vascular marinha dos Açores (*Ruppia maritima*), várias espécies de invertebrados marinhos e praticamente duas dezenas de espécies de aves, alguma delas nidificantes (ver Morton *et al.*, 1997, Morton *et al.*, 1998; CCAH, 2013).

### *Lagoa do Ilhéu da Vila Franca*

Este pequeno cone vulcânico forma um ilhéu costeiro, cuja caldeira está inundada pelo mar, mas está muito protegido, formando um lagoa praticamente circular de natureza marinha, de baixa profundidade (4 m) que comunica com o oceano por um estreito canal e por várias fendas. Para além dos habitats rochosos (tufo) e de uma pequena praia semicircular intertidal, possui também habitats rochosos e sedimentares subtidais (areias e cascalhos) colonizados por uma variada flora algal e fauna de invertebrados e peixes, tipicamente costeiros (ver Morton *et al.*, 1998; Martins, 2004). As costas do ilhéu são usadas como locais de nidificação para algumas espécies de aves marinhas (gaivota comum - *Larus argentatus*, cagarro - *Calonectris diomedea*, garajaus-comuns - *Sterna hirundo* e rosados - *Sterna dougallii*, bem como de aves terrestres (ex. pombo da rocha - *Columba livia*), mas o sucesso reprodutivo destas colónias é vulnerável à predação por roedores terrestres que também habitam o ilhéu. (Álvaro, 2009).

No verão, este ilhéu é muito procurado para veraneio, havendo ligações marítimas entre Vila Franca e o Ilhéu, tendo sido, recentemente, definida uma capacidade de carga diária (máximo de 400 visitantes por dia – Álvaro, 2009). Foi recentemente reclassificado como Área Protegida para a Gestão de Habitats ou Espécies (SMG06) e parte da Área Protegida de Gestão de Recursos (SMG19), de acordo com o Parque Natural da Ilha de São Miguel (Decreto Legislativo Regional nº 19/2008/A, de 8 de julho).

### *Maré das Lajes do Pico*

Na vila das Lajes da ilha do Pico, a escoada lávica formou uma zona abrigada virada a Oeste, que delimita zonas de baixas profundidades de natureza rochosa (basalto), formando uma pequena baía rodeada de penedos e calhaus rolados e outros sedimentos grosseiros. Formou-se assim, uma zona de vários habitats intertidais (vegetação costeira e lacustre) e subtidais muito interligados, com zonas de poças de maré de vários tamanhos, e com diferentes ligações ao mar, algumas delas assemelhando-se a pequenas lagoas, uma que foi transformada em porto (parte norte) e outras a sul, utilizadas como zonas balneares. Os habitats marinhos são colonizados por uma variada flora algal e também por uma fauna de invertebrados e peixes costeiros, que atrai também uma variedade de aves marinhas visitantes (ver Morton et al., 1998). Esta zona foi recentemente reclassificada como Área Protegida para a Gestão de Habitats ou Espécies (PICO07) e Área Protegida de Gestão de Recursos do porto das Lajes (PICO20) pelo diploma que cria o Parque Natural da Ilha do Pico (Decreto Legislativo Regional nº 20/2008/A, de 9 de julho).

### *Lagoa da Fajã da Caldeira de Santo Cristo*

A lagoa costeira da Fajã de Santo Cristo, localizada na costa Norte da ilha de São Jorge, com uma área de 66 ha e uma profundidade máxima de 6 m, é de natureza essencialmente marinha. Atualmente há um canal que permanente que liga a lagoa ao mar, e a sua permanência é assegurada através de escavações mecânicas periódicas. A entrada de água do mar dá-se também por percolação, através da barreira de calhaus que a isola do mar. Além disso, há escorrências de águas doces em vários locais da margem sul, lado terrestre. Toda a lagoa tem uma orla de calhaus rolados, em cujos intervalos se acumulam sedimentos finos. As escorrências de águas terrestres com nutrientes, aliada à proteção contra a agitação marítima, criam um ambiente com águas turvas, resultante da maior produtividade primária, que favorece o crescimento de



espécies bentónicas de invertebrados e de peixes. É neste ambiente que pode ser encontrada a amêijoia-boia, *Ruditapes decussatus*, constituindo o único local em que esta espécie ocorre nos Açores. Apesar de ser uma espécie introduzida, tem sido muito apreciada e hoje faz parte da gastronomia local, havendo vários apanhadores licenciados para poderem fazer a sua exploração. Apesar desta curiosidade, o interior da lagoa, de natureza vasosa, tem uma diversidade de espécies de macroalgas e comunidades de invertebrados (esponjas, hidrários, anémonas, briozoários, sipunculídeos, bivalves, gastrópodes, anelídeos, crustáceos, equinodermes) contendo, provavelmente, espécies mais importantes do ponto de vista conservacionista, do que a amêijoia-boia. Nas águas e fundos da lagoa há várias espécies de peixes costeiros (quase duas dezenas), sobretudo de juvenis, que utilizam a lagoa como zona de crescimento, como é o caso dos meros (*Epinephelus marginatus*). Várias de espécies de aves marinhas podem ser observadas na lagoa, sejam residentes ou de passagem, caso das gaivotas (*Larus michahellis atlantis*). Os garajaus (rosado- *Sterna dougallii* e o comum – *S. hirundo*) alimentam-se nas águas da lagoa. Nas margens é também possível observar borrelhos (*Charadrius hiaticula* e *Charadrius semipalmatus*), pilritos (*Calidris alba*, *C. fuscicollis*, *C. malanotus*), rolas-do-mar (*Arenaria interpres*), maçaricos (*Numenius phaeopus* e *Limosa limosa*) e garças (branca - *Egretta garzetta* e real - *Ardea cinerea*). O cagarro (*Calonectris diomedea*) nidifica nas falésias costeiras desta Fajã, mas alimenta-se em mar aberto (adaptado de Morton et al., 1998, Partidário & Ferreira, 2005).

A Fajã de Santo Cristo, e a sua lagoa, está legalmente protegida desde 1984, e atualmente a integra-se nas zonas protegidas do Parque Natural da Ilha de São Jorge (Decreto Legislativo Regional nº 10/2011/A, de 28 de março), como Área de Paisagem Protegida das Fajãs do Norte (SJO09) e na Área Protegida de Gestão de Recursos das Costas das Fajãs (SJO12) e está classificado como o Sítio nº 1615 da Convenção Ramsar.

#### *Lagoa da Fajã dos Cubres*

A Fajã dos Cubres, assim denominada em razão da abundância da planta de flores amarelas homónima, está situada também na costa Norte da ilha de S. Jorge, com uma área de cerca de 27 ha, e uma profundidade máxima de 2,6 m, é de natureza salobra e representa, provavelmente, um estado mais adiantado da evolução natural das lagoas costeiras. A lagoa está isolada do mar por uma barreira de calhaus

rolados, e não tem nenhum canal de ligação ao oceano. A água do mar entra na lagoa apenas por percolação através da barreira de calhaus. Assim, a influência da água doce, por pluviosidade e escorrência terrestre, condiciona grandemente este habitat. A orientação alongada da lagoa, de E-W, e a ocorrência de ilhéu central, ao qual foram construídos dos passadiços de acesso, fez com que a lagoa tenha uma salinidade muito estratificada longitudinalmente e em profundidade. Assim, a parte E é essencialmente de água doce, enquanto a parte W, é essencialmente salobra, com maior salinidade junto ao fundo (máxima 26‰) e inferior à superfície (10-18 ‰) (Morton et al., 1998). Todo o fundo da lagoa apresenta uma espessa camada de sedimentos, resultante da deposição e decomposição de matéria orgânica. Um dos aspetos mais interessantes desta lagoa reside no facto de ter povoamentos da única planta vascular marinha registada para os Açores, a rupia – *Ruppia marítima*, que cresce em zonas com algas verdes filamentosas – *Enteromorpha* sp., para além de outras espécies de flora lacustre. Na parte marinha são também interessantes os densos povoamentos de camarões das poças – *Palaemon adspersus* para além de outros invertebrados (poliquetas, anfípodes e isópodes). Contrariamente à Lagoa de Santo Cristo, nesta não há muitas espécies de peixe, dada a baixa salinidade. Assim, apenas tainhas (*Chelon labrosus*) e prombetas (*Trachinotus ovatus*), podem existir na lagoa, mas de forma pouco abundante e esporádica. Provavelmente motivados pela abundância destes invertebrados há várias espécies de aves terrestres e marinhas que se alimentam e nidificam nas margens da lagoa. Nas primeiras são comuns várias espécies de patos, domésticos e selvagens (*Anas platyrhynchos*, *Anas crecca*) e galinhas-de-água (*Gallinula chloropus*). Nas últimas são de referir, as gaivotas (*Larus michahellis atlantis*), borrelhos (*Charadrius alexandrinus*), pilritos (*Calidris alba*), rolando-mar (*Arenaria interpres*), maçaricos (*Numenius phaeopus* e *Limosa limosa*) e garças (branca - *Egretta garzetta* e real - *Ardea cinerea*). Os garajaus (rosado - *Sterna dougallii* e o comum - *S. hirundo*) alimentam-se nas águas da lagoa e nidificam nas suas margens. O cagarro (*Calonectris diomedea*) nidifica nas falésias costeiras desta Fajã, mas alimenta-se em mar aberto. (adaptado de Morton et al., 1998, Partidário & Ferreira, 2005).

A Fajã dos Cubres, e a sua lagoa, integra-se atualmente nas zonas protegida do Parque Natural de São Jorge (Decreto Legislativo Regional nº 10/2011/A, de 28 de março), como Área de Paisagem Protegida das Fajãs do Norte (SJO09) e na Área Protegida de Gestão de Recursos das Costas das Fajãs (SJO12) e está classificado como o Sítio nº 1615 da Convenção Ramsar.

### **Habitats/ Biótopos – Ilhéus Costeiros**

Os ilhéus costeiros são também habitats particulares, autênticos enclaves terrestres na zona marinha, de natureza rochosa (basalto ou tufo), que criam habitats intertidais e subtidais tipicamente rochosos, que geralmente têm grutas submersa ou semi-submersas, rodeadas frequentemente por fundos de natureza sedimentar (areias ou cascalho), permitindo a colonização pela flora e fauna marinha costeira. Contudo, é na parte emersa que estes habitats se tornam mais relevantes, dado que são importantes zonas de reprodução para muitas espécies de aves marinhas, algumas em mau estado de conservação. Todas as ilhas sem exceção têm ilhéus costeiros, muitos destes considerados como Áreas Protegidas nos Parques Naturais das diversas ilhas (Tabela III.1. 4). Os ilhéus das Formigas são os mais oceânicos de todos, situando-se a algumas dezenas de milhas da ilha mais próxima.

### **Habitats/ Biótopos – Baixas Costeiras e Oceânicas**

Tal como existem ilhéus em redor de todas as ilhas dos Açores, há também baixas rochosas imersas-recifes, mas ainda em maior número, praticamente o dobro dos ilhéus, chegando todos eles à zona infralitoral, sendo por isso acessíveis através do escafandro autónomo. Estes habitats são importantes sobretudo para a flora e fauna do subtidal rochoso. Alguns deles são próximos da costa, pelo que podem ser considerados como baixas costeiras (ex. Baixa-da-Pedrinha – Santa Maria; Baixa-dos-badejos – Santa Maria; Banco-João Lopes – Santa Maria; Baixa-da-Serreta – Terceira; Baixa-Vila Maria – Terceira; Baixas-da-Ponta-dos-Rosais – São Jorge; Baixa-da-Urzelina – São Jorge; Baixa-do-Sul – Canal Faial-Pico; Baixa-do-Norte – Canal Faial-Pico; Baixa-da-Barca – Pico; Morros; Baixa-Rasa-Lajedo-Flores; Baixa-de-São-Pedro - Flores; Baixa-do-Escolar- Flores; Baixa-do-Boqueirão - Flores; Baixa-do-Fonseca - Flores; Baixa-fora do Porto das Poças - Flores; Baixa-do-Amigo - Flores; Baixa-do-Cabeço do Garajau - Flores; Baixa-da-Ponta da Caveira – Flores; Baixa-do-Moldinho - Corvo). Outros, situam-se a grande distância da costa, pelo que são já verdadeiros habitats oceânicos – montes submarinos (ex. Recife-Dollabarat, Banco D. João Castro, Banco Princesa Alice).

### Habitats / Biótopos bentónicos oceânicos

Nos Açores, as zonas bentónicas profundas, correspondentes às zonas disfóticas e afóticas, podem ocorrer na zona costeira, nos declives insulares, mas a maioria dele ocorre em zonas mais afastadas, e portanto são de natureza marcadamente oceânica. Aqui se incluem os habitats circalitorais, mais costeiros, e os vastos habitats batiais e abissais, onde se incluem a maioria dos montes submarinos e as fontes hidrotermais de profundidade.

Tabela III.1. 4 - Principais ilhéus dos Açores, que formam um habitat particular. APGHE – Área Protegida de Gestão de Habitat ou Espécies; APRG -Área Protegida de Gestão Recursos; RN – Reserva Natural; F.-P. – Faial-Pico.

Ilha	Ilhéu	Área emersa (ha)	Altitude (m)	Estatuto legal*
São Miguel	Ferraria	<0,1	<3	APGHE (SMG15)
São Miguel	Mosteiros	1,7	72	-
São Miguel	Vila Franca	61,6	62	APGHE (SMG06); APGR (SMG19)
São Miguel	Rosto de Cão	<0,1	26	-
Santa Maria	Vila	8,1	61	RN (SMA02)
Santa Maria	Romeiros/São Lourenço	2,5	92	(PNI) APGRs
Terceira	Cabras	18,2	147	APGR (TER17)
Terceira	Fradinhos	0,4	4	-
Terceira	Mina	0,1	6	APGR (TER16)
Graciosa	Baleia	0,9	41	APGR - Costa Noroeste (GRA08)
Graciosa	Baixo	74	150	RN (GRA01)
Graciosa	Praia	12	51	RN (GRA02)
Graciosa	Gaivota	<0,1	<4	APGR -Costa Sudeste (GRA07)
São Jorge	Topo	12,1	19	APGR (SJO13)
São Jorge	Urzelina	0,3	<4	-
São Jorge	Rosais	0,5	73	APGR - Costa Oeste (SJO10)
Pico	Madalena	0,5	59	APGR - Canal F.-P./ S. Pico (PICO22)
Pico	Santo António	0,2	5	APGHE - Furnas de Santo António
Pico	Delgado	<0,1	<4	-
Pico	Escamirro	0,2	6	-
Pico	Pesqueiro	<0,1	<4	-
Pico	Moças	<0,1	4	-
Faial	Feteira	<0,1	<4	APGR - Canal F.-P./S. Faial (FAI10)

Ilha	Ilhéu	Área emersa (ha)	Altitude (m)	Estatuto legal*
Faial	Negro	<0,1	<4	APGR - Canal F.-P./S. Faial (FAI10)
Flores	Maria Vaz	10	151	APGR - Costa Norte (FLO09)
Flores	Monchique	0,3	30	-
Flores	Alagado /Garajau	0,1	18	APGR - Costa Norte (FLO09)
Corvo	Torraiz	<0,1	<4	-
Corvo	Torrão	<0,1	<4	-
Oceano	Formigas	0,9	11	RN (SMA01)

### *Zona Circalitoral*

Nos habitats circalitorais (dos 50 aos 200m) dos Açores, os povoamentos algais tornam-se progressivamente mais raros em profundidade, em virtude da crescente ausência de luz, sendo substituídos por povoamentos animais, detritívoros e suspensívoros, dependente da natureza dos fundos (duros vs. sedimentares). São também habitats menos sujeitos à ação da agitação marítima e por isso, mais estáveis, que representam uma extensão considerável das faixas costeiras das ilhas e de alguns montes submarinos mais próximos da superfície, mas são, eventualmente, menos conhecidos do que alguns dos andares oceânicos mais profundos. Apesar disso, são habitats com grande importância económica dado que grande parte da pesca costeira, índice sobre estas comunidades, sobretudo as demersais (Tempera *et al.*, 2013).

Taludes insulares, depressões, plataformas, planícies e montes submarinos e cristas oceânicas, são as estruturas típicas dos fundos marinhos circalitorais e batiais da ZEE dos Açores. Estes elementos geomorfológicos formam um mosaico heterogéneo de zonas sedimentares, rochosas e mistas, com declive, extensão, rugosidade e aspeto variáveis. A composição, estrutura e distribuição das faunas sobre estas paisagens submarinas resulta da combinação de fatores geomorfológicos e oceanográficos e refletem a evolução filogeográfica das comunidades e espécies que as compõem. Fatores bióticos e ritmos sazonais e anuais de produtividade e diversidade influenciam a reprodução, crescimento e as relações tróficas entre as espécies (Tempera *et al.*, 2013).

O regime de correntes tem implicações na fixação da fauna bentónica, já que influencia a produtividade local endógena e o transporte e advecção de compostos orgânicos particulados e dissolvidos e de organismos planctónicos, que servem de alimento a espécies filtradoras e suspensívoras, como esponjas e

corais (White *et al.* 2007). Adicionalmente, nas zonas sujeitas a correntes intensas a sedimentação é menor e os fundos rochosos são normalmente mais abundantes.

Neste contexto, os montes submarinos e as cristas oceânicas, sujeitos a hidrodinamismo intensificado e estruturalmente mais complexos e rochosos, são biologicamente mais diversos e produtivos do que as planícies e depressões batiais e abissais, onde o ambiente sedimentar é mais extenso e homogéneo e a disponibilidade e matéria orgânica menor (White *et al.* 2007). Aparentemente, os taludes insulares das ilhas estão sujeitos a um aporte acrescido de matéria orgânica e de sedimentos de origem terrestre, mas as eventuais diferenças entre estes ambientes e os montes submarinos oceânicos não estão completamente clarificadas.

Como não é possível estudar estes habitats e biótopos por escafandro autónomo, o seu conhecimento baseia-se em observações por métodos indiretos (dragas, redes de arrasto, armadilhas, etc.), que incidiram principalmente sobre as espécies demersais de peixes, e só recentemente começaram a ser observados diretamente através de submersíveis ou de ROVs. Assim, as áreas estudadas até agora incluem principalmente zonas restritas em plataformas e taludes insulares do Faial, Pico (principalmente na entrada sul do canal entre as ilhas) e no Banco das Formigas (Tempera *et al.*, 2013).

Para este andar batimétrico, Tempera *et al.* (2012) e Tempera *et al.* (2013) registam 7 biótopos (4 jardins de corais; 2 agregações de esponjas e 1 classificado como outros biótopos). Todos são de substratos rochosos ou mistos, já que a megafauna sésil dominante fixa-se em superfícies duras (Tabela III.1. 5).



Tabela III.1. 5 - Principais biótopos de profundidade dos Açores (Tempera et al., 2013).

Andar	Substrato	Tipo de Biótopo	Comunidade / biótopo	Ocorrência (local)	Prof. (m)	Ref.
Circalitoral	Rochoso e misto	Jardim de corais	Antipathella wollastoni	Banco das Formigas. Graciosa; Canal Faial-Pico	20 - 50	Tempera et al., 2012a
			Tanacetipathes sp. e hidrários altos	Canal Faial-Pico	60 - 90	Tempera et al., 2012a
			Antipathella subpinnata	Canal Faial-Pico	140 - 170	Tempera et al., 2012a; de Matos et al.2014
		Agregação de esponjas	Esponjas brancas planas e incrustantes	Faial	100 - 200	Tempera et al., 2012a
			cf. Phakellia e esponjas incrustantes	Pico	130 - 166	Tempera et al., 2012a
			Agregação de hidrozoários	Polyplumaria flabellata e esponjas	Banco das Formigas. Graciosa; Canal Faial-Pico	100 - 180
Agregação de ostras	Neopycnodonte cochlear	Banco das Formigas. Graciosa; Canal Faial-Pico		60 - 110	Tempera et al., 2012a	
Batial Superior	Rochoso e misto	Jardim de corais	Dentomuricea cf. meteori	Banco Condor	200 - 300	Tempera et al., 2012a
			Acanthogorgia sp. e gorgónias Primnoidea	Banco Condor; Banco D. João de Castro. Faial; S. Miguel	300 - 500	Tempera et al., 2012a
			Errina dabneyi e esponjas	Banco Açor. Faial; S. Jorge	350 - 400	Tempera et al., 2012a
			Gorgónias	Mar da Prata	445 - 500	Laubier, 1972
			Viminella flagellum e braquiópode	Mar da Prata	445 - 500	Pérès et al., 1972; Laubier, 1972
			Viminella flagellum, gorgónias e esponjas	Mar da Prata	445 - 500	Pérès et al., 1972; Laubier, 1972
			Viminella flagellum	Banco Condor; Banco Açor	156 - 526	Tempera et al., 2012a; Laubier 1972; Pérès 1992
			Viminella flagellum e Dentomuricea cf. meteori	Banco Condor	200 - 287	Tempera et al., 2012a



Andar	Substrato	Tipo de Biótopo	Comunidade / biótopo	Ocorrência (local)	Prof. (m)	Ref.	
			Gorgónias esparsas	Mar da Prata	600	Laubier, 1972	
			<i>Paragorgia johnsoni</i>	Cavala	603 - 613	Tempera et al., 2012a	
			Coral chicote	Menez Gwen; Cavala	764 - 828	Tempera et al., 2012a	
			<i>Candidella imbricata</i> e <i>Leptopsammia cf. formosa</i>	Banco Condor; Menez Gwen	837 - 995		
			<i>Candidella imbricata</i> , <i>Lophelia pertusa</i> e outros corais	Menez Gwen	906 - 923	Tempera et al., 2012a	
			Recife <i>Lophelia pertusa</i>	<i>L. pertusa</i> e <i>M. oculata</i>	Menez Gwen. S. Jorge	790 - 1108	Tempera et al., 2012a
				<i>L. pertusa</i> e <i>M. oculata</i>	Menez Gwen.	800 - 800	Tempera et al., 2012a
				Escleractíneos mortos	Menez Gwen; Lucky Strike; Menez Hom	793 - 1987*	Tempera et al., 2012a
			Agregação de esponjas	Esponjas incrustantes	Banco Açor. Faial	136 - 402	Tempera et al., 2012a
				Esponjas diversas e antipatários	Banco Condor, Baixo de São Mateus. S. Jorge	438 - 714	Tempera et al., 2012a
		Esponjas e braquiópode		Mar da Prata	445 - 500	Laubier, 1972	
		Esponjas diversas		Mar da Prata	445 - 500	Laubier, 1972	
		Esponjas Euplectellidae e Rossellidae		Mar da Prata	670 - 800	Tempera et al., 2012a	
		<i>Pheronema carpenteri</i>		Banco Condor, Banco Açor; Banco Cavala; Mar da Prata	700 - 924	Tempera et al., 2012a; Laubier, 1972	
		Esponjas Hexactinallidea diversas		Mar da Prata	700	Laubier, 1972	
		Esponjas e crinóide	Mar da Prata	730	Laubier, 1972		
		Esponjas brancas	Menez Gwen, Menez Hom	805 - 1808*	Tempera et al., 2012a		



Andar	Substrato	Tipo de Biótopo	Comunidade / biótopo	Ocorrência (local)	Prof. (m)	Ref.
		incrustantes	Esponja branca em cortina	Cavala	792 - 822	Tempera et al., 2012a
			Esponja branca em cortina, <i>Gorgonecephalus</i> sp. e <i>Anthomastus</i> sp.	Menez Gwen; Cavala	804 - 829	Tempera et al., 2012a
		Agregação multiespecífica	Esponjas e corais	Mar da Prata	670	Arnaud, 1972
			Gorgónia vermelha e esponjas	Mar da Prata	700	Laubier, 1972
			Corais Primnoidea, Stylasteridae, Alcyoniidae e esponjas	Banco Condor	714 - 837	Tempera et al., 2012a
			Esponjas e corais	Mar da Prata	820	Arnaud, 1972
		Agregação de hidrozoários	Hidrozoário penatulado castanho	Menez Gwen	811 - 850	Tempera et al., 2012a
		Agregação de ostras e crinoides	<i>Neopycnodonte zibrowii</i> e <i>Cyathidium foresti</i>	Faial; S. Jorge, Terceira	420 - 845	Tempera et al., 2012a
		Agregação de equinodermes	Crinoide <i>Cyathidium foresti</i>	S. Jorge	837 - 905	Tempera et al., 2012a
		Outros biótopos	Fundos nus	Crista vulcânica da Serreta	364 - 420	Tempera et al., 2012a
	Sedimento	Agregação de esponjas	Esponja branca digitiforme	Banco Condor. Faial	170 - 240	Tempera et al., 2012a
			Esponja amarela tubular	Faial	184 - 400	Tempera et al., 2012a
			<i>Pheronema carpenteri</i>	Banco Condor; Banco Açor	720 - 860	Tempera et al., 2012a
		Agregação de	<i>Lytocarpia myriophyllum</i>	Banco Condor, Baixo de São Mateus	199 - 470	Tempera et al., 2012a



Andar	Substrato	Tipo de Biótopo	Comunidade / biótopo	Ocorrência (local)	Prof. (m)	Ref.	
		hidrozoários	cf. Nemertesia	Cavala	817 - 833	Tempera et al., 2012a	
		Agregação de equinodermes	<i>Calveriosoma hystrix</i>	Mar da Prata	650 - 800	Arnaud, 1972	
			Ouriços Cidaridae	Banco Condor; Mar da Prata; Cavala. S. Jorge	670 - 1100	Pérès et al., 1972; Tempera et al., 2012a	
			Ouriços Cidaridae e ceriantários	Mar da Prata	800	Laubier, 1972	
Batal Médio	Rochoso	Jardim de corais	<i>Chrysogorgia</i> sp. e <i>Acanella</i> sp.	Fossa Hironnelle (talude). S. Jorge	1047 - 1065	Tempera et al., 2012a	
			Coral chicote	Mar da Prata	1180	Laubier, 1972	
			<i>Madrepora oculata</i>	Mar da Prata	1180 - 1670	Laubier, 1972	
			Coral chicote espiralado branco	São Miguel	1650 - 1690	Tempera et al., 2012a; Pérès et al., 1972	
		Agregação multiespecífica	Esponjas e corais	Mar da Prata	1270	Laubier, 1972	
			Esponjas e corais	Talude plateau dos Açores, NE S. Miguel	1880 - 2010*	Zibrowius, 1972	
		Outros biótopos	Ascídeas e esponjas em lua	Menez Hom, Lucky Strike	1780 - 2167*	Tempera et al., 2012a	
		Sedimento	Jardim de corais	<i>Acanella</i> sp.	Mar da Prata; Chaucer. São Miguel	2000 - 2030*	Tempera et al., 2012a; Pérès et al., 1972
			Agregação de esponjas	Esponjas Euplectellidae esparsas	Talude plateau dos Açores, E Santa Maria; N São Miguel	1650 - 2900*	Tempera et al., 2012a; Pérès et al., 1972
	Jardim de penatuláceos		<i>Scleroptilum grandiflorum</i>	Mar da Prata; Talude plateau dos Açores, SW e NE S. Miguel	1500 - 2500*	Laubier, 1972	
	Agregação multiespecífica		Esponjas, corais e equinodermes	Talude plateau dos Açores, N S. Miguel	1990 - 2080*	Pérès et al., 1972	
	Agregação de equinodermes		<i>Benthodytes</i> cf. <i>janthina</i> (multiespecífico)	Talude dos Açores, E Santa Maria; N São Miguel	1990 - 2100*	Arnaud, 1972; Pérès et al., 1972	



Andar	Substrato	Tipo de Biótopo	Comunidade / biótopo	Ocorrência (local)	Prof. (m)	Ref.
		Outros biótopos	Ceriantário negro, esparso	Saldanha. S. Jorge	811 - 2378*	Tempera et al., 2012a
			Xenofióforos	Banco Condor. S. Jorge; S. Miguel	821 - 2070*	Tempera et al., 2012a
			Scaphopoda	Mar da Prata	1500	Laubier, 1972
			Lebenspurren	Chaucer; Princesa Alice; Sarda; Lucky Strike	1584 - 2639*	Tempera et al., 2012a
Batial Profundo	Rochoso	Agregação de esponjas	Esponjas Hexactinellida brancas caneladas	Menez Hom; Saldanha,	2165 - 2304	Tempera et al., 2012a
		Jardim de corais	Coral bambo púrpura	Saldanha	2140 - 2230	Tempera et al., 2012a
			<i>Iridogorgia</i> sp. e outras gorgónias	Menez Hom; Saldanha,	2097 - 2437	Tempera et al., 2012a
		Agregação multiespecífica	Esponjas e corais	Talude plateau dos Açores, NE S. Miguel	2010	Zibrowius, 1972
	Agregação de equinodermes	Crinoides e estrelas Brisingida (multiespecífico)	Saldanha; Rainbow	2370 - 2838	Tempera et al., 2012a	
	Sedimento	Agregação de esponjas	<i>Cinachyra</i> sp.	Saldanha. S. Jorge	2300	Biscoito et al., 2006
		Jardim de penatuláceos	cf. <i>Funiculina</i>	Mar da Prata	2010 - 2170	Tempera et al., 2012a
			Pennatulacea	Talude plateau dos Açores, S e NE S. Miguel	2400 - 2800	Saldanha, 1972; Zibrowius, 1972
		Agregação multiespecífica	Esponjas, corais e equinodermes	Talude plateau dos Açores, SW S. Miguel; W S. Maria	2020 - 2165	Pérès et al., 1972
			Esponjas, corais e equinodermes	Talude plateau dos Açores, N São Miguel	2120	Pérès et al., 1972, 1992
		Agregação de equinodermes	Ouriços Cidaridae	Talude plateau dos Açores, N S. Miguel	2050	Pérès et al., 1972
		<i>Holotúrias</i> cf. <i>synallactidea</i> (multiespecífico)	Talude plateau dos Açores, E S. Maria	2350	Arnaud, 1972	



Andar	Substrato	Tipo de Biótopo	Comunidade / biótopo	Ocorrência (local)	Prof. (m)	Ref.
			Ouriços brancos	Talude plateau dos Açores, N S. Miguel	2030 - 2030	Pérès et al., 1972; Tempera et al., 2012a
			<i>Hydrasterias sexradiata</i> (multiespecíficos)	Talude plateau dos Açores, S. Miguel	2200	Carpine, 1972
			<i>Bentho-dytes cf. typica</i> (multiespecíficos)	Talude plateau dos Açores, SW, NE S. Miguel	2500 - 2600	Carpine, 1972
			Ofiurídeos	Talude plateau dos Açores, E S. Maria	2608	Arnaud, 1972
			Holotúrias cf. Synallactidea e ofiurídeos	Talude plateau dos Açores, E S. Maria	2650	Arnaud, 1972
		Outros biótopos	Vasas abissais	Bancos Chaucer; Princesa Alice; Sarda; Saldanha; Lucky Strike	2000 - 3230*	Tempera et al., 2012a
			Ascídeas Octacnemidae	Mar da Prata (talude)	2010 - 2170	Tempera et al., 2012a
Abissal	Sedimento	Agregação de esponjas	Esponjas diversas	Talude plateau dos Açores, SW S. Miguel; W S. Maria	2950 - 3050	Pérès et al., 1972
	Misto		Esponjas pedunculadas	Plateau dos Açores, SW S. Miguel	2780 - 2980	Tempera et al., 2012a

## PORTUGAL

## SUBDIVISÃO AÇORES

Andar	Substrato	Tipo de Biótopo	Comunidade / biótopo	Ocorrência (local)	Prof. (m)	Ref.
	Sedimento	Outros biótopos	Lebenspurren	Talude plateau dos Açores, S S. Miguel	3150 - 3300	Saldanha, 1972

### Ambientes do Circalitoral Rochoso

Os jardins de corais identificados neste andar são dominados por três antipatários aparentados: *Tanacetipathes* sp.; *Antipathella subpinnata* e *A. wollastoni*. Cada um destes biótopos, tipificados por corais negros arborescentes, são estruturalmente monoespecíficos. No seu conjunto, os povoamentos encontrados cobrem um gradiente de profundidade desde os 20m até ao limite inferior deste andar.

Os jardins de *A. wollastoni* ocorrem entre 20 e 50 m de profundidade. As colónias fixam-se em densidades elevadas (uma ou mais colónias por m<sup>2</sup>) em paredes rochosas, reentrâncias ou mesmo junto à entrada de grutas. Jardins desta espécie são conhecidos pelo menos no circalitoral do Faial, Pico, Terceira e Banco Formigas-Dollabarat, mas a sua distribuição no arquipélago é certamente mais vasta. Embora *A. wollastoni* seja dominante, observaram-se colónias *Tanacetipathes* sp., outra espécie de coral-negro semelhante, mas a proporção entre ambas não é conhecida. A importância deste habitat para outras espécies foi estudada por D'Udekem D'Acoz *et al.* (2001) e D'Udekem D'Acoz & Wirtz (2002) que registaram 7 espécies de crustáceos decápodes associados a colónias de *A. wollastoni*. Algumas destas espécies foram encontradas pela primeira vez em corais negros (e.g. *Nematopagurus longicornis*) e *Periclimenes wirtzi* foi descrita como simbiote comensal, possivelmente obrigatório, deste coral (Wirtz & D'Udekem D'Acoz, 2001). A possibilidade de aceder a estes povoamentos por escafandro autónomo facilita a sua observação e tornam-nos em bons modelos para investigar a biologia e ecologia de habitats de corais de águas frias, comuns na região.

Entre 60 e 90 m encontrou-se um povoamento de *Tanacetipathes* sp. com hidrários (*Nemertesia* spp., *Aglaophenia* cf. *acacia*) e pequenas esponjas incrustantes. Este é um povoamento esparso, com a megafauna fixa em cristas rochosas, em fundos com mais de 50% de cobertura de sedimento. É só conhecido do talude insular do Canal Faial-Pico.

No limite inferior do circalitoral (140-207 m) encontrou-se um povoamento de *Antipathella subpinnata*, numa pequena colina submarina na encosta SW do Pico, junto ao canal Faial-Pico, com o topo a 150 m de profundidade (de Matos *et al.* 2014). A densidade deste povoamento, mais elevada no topo do monte, atinge em média 0,75 colónias/m<sup>2</sup>, com abundância máxima de 2,64 colónias /m<sup>2</sup> (colónias pequenas). As maiores colónias podem atingir cerca de 70 cm de altura e 1,4 m de largura. Pequenas esponjas de diversas espécies, não identificadas, fixam-se entre as colónias. Hidrários e briozoários são os principais grupos de epibiontes. Cerca de 70 % das colónias desta espécie tem fauna associada. As 15



colónias estudadas foram capturadas acidentalmente em outras ilhas e montes submarinos, até pelo menos aos 400 m de profundidade, o que pode indicar a presença deste biótopo em alguns destes locais. Jardins de corais-negros desta espécie são conhecidos no Mediterrâneo, Golfo da Biscaia, sudoeste de Portugal e monte submarino Gorringe (Bo *et. al.*, 2009; OCEANA, 2011).

Os locais onde estes povoamentos de corais-negros ocorrem são hidrologicamente dinâmicos, com correntes intensificadas; transporte de partículas necessárias. A existência de microzooplancctívoros, como castanhetas (*Chromis chromis*), em *A. wollastoni* e outros peixes (*Anthias anthias* e *Calanthias ruber*) em *Antipathella subpinnata* indicam disponibilidade de alimento pelágico importante para ambas as espécies. Macrocarnívoros (ex. *Serranus atricauda*, *Phycis phycis*, *Bodianus scrofa*) mais comuns no andar superior podem também ocorrer aqui.

Outro dos biótopos encontrados no circalitoral superior são bancos de ostras (*Neopycnodonte cochlear*) em grandes quantidades, juntamente com outros bivalves (*Chama circinata*), esponjas incrustantes e o ouriço-de-espinhos longos (*Centrostephanus longispinus*). Esta associação foi encontrada no Canal Faial Pico e no Banco das Formigas, em fundos rochosos com calhaus, entre 60 e 110 m de profundidade. Agregações de hidrários e esponjas, dominados por *Polyplumaria flabellata* e *Auletta* cf. *scynularia* (Demospongiae), respectivamente, foram encontrados nos mesmos locais entre os 100 e os 180 m.

Durante observações com ROV efetuadas em 2008, para documentar estas comunidades mal conhecidas dos Açores, foram encontrados jardins exuberantes de hidrários no banco das Formigas a 150-180 m de profundidade. As frondes de algumas das colónias de hidrários atingem os 80 cm de altura e servem de habitat para uma variedade de espécies de peixes necto-bentónicas, incluindo uma espécie de labrídeo (*Lappanella fasciata*) que não era conhecida nos Açores.

Nos taludes insulares do Canal Faial Pico registaram-se dois tipos de agregações de esponjas; um dominado por cf. *Phakellia* com outras incrustantes (130-166 m); e outra de esponjas planas e incrustantes brancas, cf. *Petrosia ficiformis*, em paredes rochosas (100-200 m).

### **Ambientes do Circalitoral Sedimentar**

Os povoamentos sedimentares circalitorais dos Açores são mal conhecidos. É provável que a grande diversidade específica destes biótopos seja constituída por elementos da endo-fauna, como acontece noutras

regiões oceânicas. De um modo geral pensa-se que estes biótopos sejam muito semelhantes ao que se conhece para este tipo de substrato no andar seguinte, dominados por esponjas, hidrários e equinodermes.

#### *Zona Batial Superior (200-1000 m)*

Os habitats batiais caracterizam-se pela progressiva ausência de luz, sendo dominados pelas espécies animais, que formam biótopos diferentes consoante a natureza do fundo e o regime de correntes submarinas. Como geralmente ocorrem a maior distância da costa acabam por fazer a transição no domínio bentónico entre a zona costeira e oceânica.

Até agora inventariaram-se no batial superior 44 biótopos: 13 jardins de corais; 14 agregações de esponjas; 4 agregação de equinodermes; 3 agregações de hidrários; 2 tipos de recifes de escleractíneos; 4 povoamentos multiespecífico de corais e esponjas; 1 povoamento multiespecífico de corais, esponjas e equinodermes; e 3 biótopos de outros organismos (Tempera *et al.*, 2013). A maioria ocorre em fundos rochosos e mistos (85%). Em fundos de sedimentos registaram-se agregações de esponjas, hidrários e equinodermes. É de referir que as megasponjas constituem podem ser bastante numerosas no batial dos submarinos –(ex. *Pheronema carpenteri* no monte submarino Condor – Pereira, 2013).

Estudos como os de Braga-Henriques *et al.* (2011), Carreiro-Silva *et al.* (2011) e Tempera *et al.* (2013) identificam os Açores com importantes povoamentos de corais frios, sendo mesmo considerado um local “hotspot” de biodiversidade para este grupo, com 164 espécies registadas (Braga-Henriques *et al.*, 2013). Aqui existem, inclusivamente, algumas populações relíquia de elevado valor patrimonial e científico (Tempera *et al.*, in press) e dos mais idosos organismos. A título de exemplo, a datação de um coral da espécie *Leiopathes* sp. revelou uma idade de 2320 anos (Carreiro-Silva *et al.*, 2013).

#### **Ambientes do Batial Superior Rochoso**

Nas camadas mais profundas do circalitoral surgem biótopos que se estendem pelo batial superior. A gorgónia-chicote (*Viminella flagellum*) é uma das espécies estruturantes da parte superior deste andar (dos 156 a 526 m). Este coral é dominante em 5 biótopos, com composições faunísticas distintas. No Mar da Prata, a Sul de S. Miguel, Laubier (1972) registou duas associações com *V. flagellum*, uma com um braquiópode (cf. *Dyscolia* sp.) e outra com gorgónias, provavelmente da família Primnoidea (referida como cf. *Stachyodes* sp.) e mega-esponjas, ambas entre 445 e 500 m de profundidade. Nos bancos Condor (Braga-

Henriques *et al.*, 2013; Tempera *et al.*, 2012a) e Açor foi referenciado um biótopo dominado por esta espécie de coral-chicote, com stilasterídeos, gorgónias (e.g. *Acanthogorgia* sp.) e o hidrário cf. *Lytocarpia myriophyllum* (156-526m). No Banco D. João de Castro, a 477 m, Braga-Henriques *et al.* (2013) descrevem um povoamento onde *V. flagellum* dominava com 80,8% dos organismos sésseis e o alcioniídeo (*Anthomastus* cf. *agaricus*) representava 10%, sendo os restantes organismos gorgónias do género *Acanthogorgia* e uma plexaurídea não identificada.

No entanto, talvez o povoamento mais denso e exuberante de *Viminella flagellum* é co-dominado com a gorgónia mostarda (*Dentomuricea* cf. *meteyeri*), ocupando vastas áreas rochosas e/ou de calhaus rolados nos topos aplanados do Banco Condor, entre os 200 e os 300 m de profundidade (Braga-Henriques *et al.*, 2013; Tempera *et al.*, 2012a). A proporção entre as duas gorgónias varia espacialmente com a composição do substrato, sendo que o biótopo dominado quase exclusivamente pela gorgónia-mostarda ocorre sobre fundos mistos com mais sedimentos, ou rochosos cobertos por uma camada fina de sedimento. A comunidade inclui outros hidrários, gorgónias Primnoidae pouco abundantes, esponjas diversas, crustáceos, moluscos, ouriços e peixes. A ictiofauna é muito diversa e compreende peixes ecologicamente dependentes destes habitats (de corais, esponjas e outra megafauna sésseis) e outros, com ecologias mais flexíveis, que o usam, aproveitando a concentração de alimento potencial.

Um pouco mais fundo (entre os 300-500 m), encontraram-se outros dois jardins de coral: um dominado por *Acanthogorgia* spp., com gorgónias primnoides (*Callogorgia verticillata*, *Paracalyptophora josephinae*) e plexaurídeas (cf. *Bebryce mollis*, *Dentomuricea* sp.), para além de antipatários esparsos e esponjas diversas, nos taludes do Faial, nos bancos Condor e D. João de Castro e no talude SW de S. Miguel; o outro, dominado pelo stilasterídeo *Errina dabneyi*, endémico desta região, e por uma elevada diversidade de esponjas, que se fixam em beiras rochosas expostas nos taludes do Faial, S. Jorge e Banco Açor.

Braga-Henriques *et al.* (2012) descreve estes biótopos, no âmbito de um estudo de comportamento transportador do caranguejo-aranha *Paromola cuvieri*, onde a gorgónia *Acanthogorgia* sp. representa cerca de 62% da fauna sésseis observada entre 316 e 424 m de profundidade, sobre os fundos mistos de sedimento com afloramentos rochosos. Neste trabalho foram encontradas comunidades formadas pelo menos por 35 espécies, das quais, 19 esponjas (i.e. Demoesponjas; *Auletta* cf. *sycinularia* e *Phakelia ventilabrum*), 12 corais (gorgónias [Acanthogorgiidae, Coralliidae, Ellisellidae, Plexauridae e Primnoidea]; antipatários,

[Aphanipathidae e Leiopathidae]; escleractíneos, [Dendrophylliidae] e; dois hidrários [*Polyplumularia flabellata* e *Errina dabney*]).

Num estudo de avaliação da potencialidade de *E. dabney* para análises geoquímicas que indiquem as condições ambientais em que as colónias estiveram submetidas, Wisshak *et al.* (2009) refere que no Canal Faial-Pico a maior densidade desta população é encontrada em zona de elevado hidrodinamismo por volta dos 450 m, muitas vezes em associação com povoamentos da ostra *Neopycnodonte zibrowii* com o crinóide *Cyathidium foresti* (ver este biótopo mais abaixo). Os autores notam ainda que as superfícies destes corais viradas às correntes dominantes, são muitas vezes colonizadas por corais solitários de *Desmophyllum dianthus* e de *Caryophyllia cyathus*. Braga-Henriques (2011) descreve a associação simbiótica estrita entre o molusco *Pedicularia sicula* e *E. dabney*.

É provável que o jardim de multiespecífico de gorgónias encontrado por Laubier (1972) no Mar da Prata, entre 445-500 m, possa ser mais uma ocorrência dos biótopos acima descritos, mas o registo não permite identificar a sua composição.

À medida que se afunda nas encostas das ilhas, montes submarinos e cristas oceânicas surgem novos povoamentos de corais dominados por outras espécies. Imagens de um povoamento dominado pela gorgónia *Paragorgia johnsoni*, com alcioniídeos (*Anthomastus* sp.), stilasterídeos e esponjas diversas, foram obtidas no Banco Cavala, a cerca de 600 m. A população do coral inclui colónias vermelhas e outras brancas, ambas reconhecidas como morfotipos de *P. johnsoni*.

As encostas não hidrotermais do monte submarino Menez Gwen, e de outros associados à Crista Média Atlântica, têm as condições ambientais propícias para a fixação e desenvolvimento de comunidades de corais e esponjas de profundidade. Observações nas imediações do campo hidrotermal, entre 750 e 830 m de profundidade, revelaram três povoamentos distintos, quase monoespecíficos, dominados respectivamente pelo stilasterídeo *Crypthelia* sp., por *Narella bellissima* e pelo coral-chicote *Narella versluysi* (que também caracteriza um biótopo semelhante no Banco Cavala).

No limite mais profundo do batial superior, entre 837 e 1002 m, *Candidella imbricata* surge como uma espécie estruturante de dois biótopos distintos, ambos observados na zona do campo hidrotermal de grande profundidade Menez Gwen: um em associação com os escleractíneos *Leptopsammia* cf. *formosa* e *Desmophyllum dianthus* e colónias de *Chrysogorgia* cf. *agassizii*; o outro, mais diverso e ligeiramente mais



profundo, com colónias isoladas de *Lophelia pertusa*, *Antipathes erinaceus* e outras gorgónias, escleractíneos e hidrários, sobre blocos de lava em almofada (pillow lavas). O primeiro biótopo dominado por *C. imbricata* ocorre também na base do Banco Condor (Tempera *et al.*, 2012a; Braga-Henriques *et al.*, 2013).

No Menez Gwen encontrou-se ainda o único recife de *Madrepora oculata* e *Lophelia pertusa* conhecido na região. Estes recifes ocorrem nas imediações do campo hidrotermal ativo, ao longo de cristas rochosas geologicamente recentes, a cerca de 800 m. Os corais formam cortinas pendentes das beiras mais altas e maciços densos, aproximadamente cilíndricos, de alguns metros de altura e de diâmetro. Em muitas zonas do recife ocorrem colónias vivas e mortas, em diferentes proporções; em determinadas áreas a maioria dos corais estão mortos, apresentando uma cor escura por deposição de óxidos. Por outro lado, foram encontrados amontoados de fragmentos de corais duros mortos em fundos de lava em almofada (pillow lava) no Menez Gwen (fora da área de recife) e nas imediações do Menez Hom, um campo hidrotermal da Crista Média Atlântica, situado a sul do Lucky Strike, a 1987 m de profundidade. Não se conhecem as causas da morte destes recifes de *Lophelia* e *Madrepora*, mas o facto poderá estar relacionado com alterações climáticas de grande escala, no passado geológico recente, ou com a toxicidade ambiental procedente dos campos hidrotermais adjacentes. É um processo em estudo através do projeto DeepFun<sup>6</sup>. No entanto, cemitérios de corais mortos, com *L. pertusa* e outros escleractíneos, foram observados no fundo de uma falésia no Banco Açor, e no talude SE de S. Jorge, a 929 m. Estes depósitos, provavelmente sub-fossilizados, poderão indicar que a mortalidade dos corais aconteceu no passado, já que não foram encontradas colónias vivas nas falésias e fundos contíguos inspecionados, pelo menos no Açor. Apesar disso, há que ter em conta que estas áreas são intensivamente exploradas pela pescaria de palangre de fundo dirigida a peixes demersais e estes depósitos poderão ser o resultado de destruição causada por aparelhos de pesca (ver Sampaio *et al.*, 2012).

É espectável que os recifes de corais duros funcionem como habitat para uma diversidade elevada de espécies, como observado em outras regiões. No entanto, apesar de já se terem iniciado importantes estudos, ainda pouco se sabe ainda sobre a ecologia e distribuição espacial e temporal destes biótopos. Esta

---

<sup>6</sup> DeepFun – ver mais informações sobre este projeto de investigação científica em: <http://www.horta.uac.pt/intradop/index.php/79-projectos/deepfun/2169-deepfun>.

informação é necessária para esclarecer as causas da mortalidade maciça destas espécies, observada em várias locais na região.

Com exceção dos recifes do Menez Gwen, e ao contrário das plataformas e taludes continentais do Atlântico Nordeste, nos Açores a maioria dos povoamentos de *Lophelia* e *Madrepora* são, provavelmente, tipificados por colónias pequenas e isoladas, não anastomosadas, como o encontrado no talude da ilha de São Jorge, a cerca de 1000 m de profundidade (Tempera *et al.*, 2012a). Este jardim de coral dominado por *M. oculata* e *L. pertusa* inclui esponjas da família Euplectellidae e gorgónias do género *Chrysogorgia* sp.

Apesar da maioria dos povoamentos de corais serem constituídos por colónias de reduzida dimensão, isso não lhes retira importância. Recentemente foi encontrado um recife de *Eguchipsammia* sp., um coral da família Dendrophyllidae. Através do registo fóssil, sabe-se que esta família formava importantes recifes no passado geológico do Atlântico. O povoamento de *Eguchipsammia* sp. agora encontrado poderá constituir uma importante população relíquia nesta zona marinha e preenche a falha que existia entre as populações conhecidas nos dois lados do Atlântico (Tempera *et al.*, *in press*).

As agregações de esponjas são comuns nos substratos rochosos da região. Neste andar batial, até ao momento, identificaram-se 10 biótopos dominados por esponjas. No entanto, como referido anteriormente, o conhecimento taxonómico das espécies que ocorrem na região é ainda incipiente, o que torna praticamente impossível a identificação da maioria das espécies dominantes observadas. Agregações de mega-esponjas e/ou de esponjas incrustantes, foram registados em todas as encostas insulares e montes submarinos observados.

Braga-Henriques *et al.* (2013) descreve cinco comunidades dominadas por mega-esponjas (Demosponjas várias; *Auleta* cf. *sycinularia* e *Phakellia ventilabrum*), no Canal Faial-Pico entre os 325 m e 490 m de profundidade. Povoamentos de esponjas incrustantes, morfotipicamente muito diversas, encontram-se em paredes rochosas das encostas batiais superior (136-402 m) no talude oeste do Faial e no Banco Açor.

Frequentemente, os povoamentos dominados por esponjas integram outros organismos de diferentes grupos. Nas agregações de esponjas do canal (e de outros locais), o hidrário *Polyplumaria flabellata* é o elemento mais comum, mas gorgónias diversas, como *Acanthogorgia* spp. e *V. flagellum*, e *Errina dabney*, foram também observados, embora em densidades mais baixas (Braga-Henriques *et al.*, 2013). Também no



Banco Condor, Baixo de São Mateus e talude insular de S. Jorge, entre os 438 e os 714 m de profundidade, encontraram-se afloramentos rochosos cobertos de macro- e mega-esponjas esparsas associadas com antipatários; enquanto no talude SE do Mar do Prata, entre 445 e 500 m, braquiópodes (cf. *Terebartulina* sp.) e poliquetas (Sabellidae) são elementos característicos em dois biótopos dominados por esponjas diversas (Laubier, 1972).

Mais fundo, começam a surgir agregações dominadas por esponjas que não habitavam os andares menos profundos. No Mar da Prata, entre 670 e 800 m, registou-se um biótopo dominado por esponjas provavelmente das famílias Euplectellidae e Rossellidae, em fundos com sedimentos consolidados e afloramentos rochosos. Neste povoamento surge também de forma esparsa *Pheronema carpenteri*, uma das esponjas que tipifica outros povoamentos quase monoespecíficos, entre os 700 e 930 m de profundidade, tanto em sedimentos como em fundos rochosos no Mar da Prata e nos Bancos Cavala, Condor e Açor.

Além destes biótopos dominados principalmente por um grupo específico de organismos, cinco agregações multiespecíficas co-dominadas por corais, esponjas, e/ou equinodermes, foram descritos para algumas das áreas estudadas. Um dos mais diversos foi encontrado no Banco Condor, entre 714 e 837 m, de profundidade que inclui corais-chicote, provavelmente *N. versluysi*, gorgónias primnoides, stilasterídeos, alcioniídeos, a esponja *P. carpenteri* e outras, provavelmente hexactinélídeas e litistídeas.

Um dos povoamentos mais curiosos é dominado por uma desmoesponja branca em cortina (cf. Fam. Axinellidae), que ocorre em biótopos multiespecíficos que incluem esponjas, talvez das famílias Farreidae e Rossellidae, entre outras, o alcioniídeo *Anthomastus* sp., corais-chicote (cf. *N. versluysi*) e o grande ofiurídeo *Gorgonecephalus* sp., instalado sobre as esponjas em cortina.

As associações de equinodermes com esponjas foram notadas em vários locais, como a 730 m no Mar da Prata, onde, numa determinada área, a maioria das mega-esponjas tinham um crinóide associado (cf. *Leptometra* ou *Antedon*, do autor; Laubier, 1972).

Corais duros, solitários e coloniais, antipatários, ascídeas, braquiópodes, briozoários são outros grupos característicos destes povoamentos multiespecíficos, encontrados em fundos rochosos do batial superior da região.

Recentemente foi descrito outro biótopo dominado por uma nova espécie de ostra gigante (até 30 cm de comprimento), *Neopycnodonte zibrowii* e pelo crinóide sésil *Cyathidium foresti*, dois organismos

considerados fósseis vivos (ver Wisshak *et al.*, 2009, para descrição da espécie e enquadramento paleontológico desta associação, revelada em depósitos do Cretácio). Esta comunidade arquibentónica, foi encontrada no talude sul do Canal Faial-Pico e talude da Terceira, em paredes rochosas negativas, entre 420 e 500 m, em densidade elevadas. No entanto, o povoamento pode incluir outros elementos faunísticos, como esponjas, gorgónias, briozoários, vermes serpulídeos e cirrípedes. Posteriormente, observou-se que a associação ocorre também a maiores profundidades; Braga-Henriques *et al.* (2013) observaram no talude Sul de São em Jorge, entre ca. 850 e 950 m, uma comunidade sésil onde cerca de 50% dos organismos eram de *C. foresti* e de cf. *Neopycnodonte* sp., e o restante de um grupo diverso de organismos que inclui a esponja *Farrea* cf. *occa*, o coral cf. *Leptosammia* sp., um braquiópode não identificado e o coral-negro *Leiopathes grimaldi*. Uma associação semelhante foi encontrada também no Banco D. João de Castro a 726 m (Braga-Henriques *et al.*, 2013).

A associação entre o crinóide e a ostra não é obrigatória, pelo menos para o crinóide, pois povoamentos dominados só pela espécie (com esponjas e *V. flagellum*) ocorrem no talude sul do Canal Faial-Pico (Braga-Henriques *et al.*, 2013), a cerca de 400 m de profundidade e no talude de S. Jorge, entre 837 e 905 m (com vermes serpulídeos, colónias de cf. *Leptosammia* sp. e de antipatários e esponjas) (Tempera *et al.*, 2012a).

### **Ambientes do Batial Superior Sedimentar**

Embora a região dos Açores seja geologicamente recente, áreas consideráveis das encostas das ilhas, montes submarinos, cristas e depressões são cobertas por sedimentos. A extensão destes fundos não é conhecida para a sub-região, mas os vídeos analisados mostram que as zonas de sedimento são vastas e frequentes, ao longo do gradiente de profundidade. Muitas vezes em fundos maioritariamente cobertos por sedimentos surgem afloramentos ou cristas rochosas de dimensões variáveis, ou blocos rochosos, que suportam as faunas típicas de substrato duro.

A sua génese e composição são variáveis; foram observados nas encostas das ilhas e montes submarinos, onde a atividade vulcânica é mais intensa e recente, fundos com sedimentos essencialmente vulcânicos. Fundos biogénicos, de origem pelágica ou de origem bentónica (carapaças de ouriços, escafópodes, corais, etc.) estão documentados também para todas as profundidades, em diversos locais da



região. Nas imediações dos campos hidrotermais observaram-se áreas cobertas por sedimentos de origem hidrotermal.

Em alguns locais (ex. no Banco Condor e no Menez Gwen) verificou-se que fundos aparentemente de sedimento eram, no entanto, fundos de rocha cobertos por uma fina camada de sedimentos, com alguns centímetros de espessura, permitindo a fixação de organismos sésseis de substrato rochoso (ex. a gorgónia *Dentomuricea cf. meteori*).

Os nove povoamentos inventariados em biótopos de sedimento, no batial superior, incluem 3 agregações dominadas por esponjas, 3 por equinodermes e 2 por hidrários. As comunidades de megafauna são menos diversas, menos densas e exuberantes, quando comparadas com as de substrato rochoso. Em muitas áreas prospectadas os sedimentos estão esparsamente povoados, sem incluírem elementos faunísticos conspícuos. Mas é provável que a grande diversidade específica destes biótopos seja constituída por elementos da endo-fauna, como referenciado para outras regiões oceânicas. No entanto, o conhecimento sobre esta componente do ecossistema é ainda mais rudimentar.

Agregações de esponjas digitiformes brancas foram encontradas em fundos de areia desde os horizontes mais profundos do circalitoral do talude insular do Faial (170 m) até aos 240m de profundidade, no Banco Condor. Um povoamento semelhante, no padrão de ocorrência, mas de uma esponja tubular amarela (cf. Axinellidae), foi observado entre 184 e 400 m, também na encosta submersa do Faial.

Como referido anteriormente, as agregações de *Pheronema carpenteri* em substrato não consolidado, são dos povoamentos mais característicos dos fundos de sedimento (e de rocha) do batial superior, entre os 700 e 900 m de profundidade. Estes povoamentos, encontrados Banco Condor e no Banco Açor, podem incluir esponjas pedunculadas identificadas como *Hyalonema cf. apertum*.

Agregações de hidrários, *Lytocarpia myriophyllum* e cf. *Nemertesia*, foram filmadas no Banco Condor (entre 199 m e 470 m) e no Cavala (817-833 m), respetivamente. Estes jardins quase monoespecíficos são pouco densos, mas poderão ocupar extensões consideráveis como no caso no Condor.

As agregações de equinodermes são típicas dos fundos de sedimento. Neste andar batial os equinodermes dominantes são ouriços das famílias Cidaridae e Echinothuriidae (*Calveriosoma hystrix*, por Pérès, 1992). Os povoamentos de cidarídeos, provavelmente *Cidaris cidaris* e/ou *Porocidaris purpurata*,

são os mais comuns e foram observados entre 670 e 1100 m de profundidade, no Mar da Prata, nos bancos Condor e Cavala e no talude de S. Jorge.

Outra fauna presente em associação com estes ouriços inclui pelo menos esponjas e/ou hidrozoários, outros ouriços (irregulares) e ceriantídeos não identificados. O biótopo dominado por *C. hystrix* foi descrito no talude do Mar da Prata, entre 650 e 800 m de profundidade. Os Cidaridae e os Echinothuriidae prolongam-se por todo o andar batial entrando nos horizontes abissais. No entanto é espectável que estejam envolvidas outras espécies.

#### *Zona Batial Média (1000-2000 m)*

O batial médio corresponde ao andar onde a luz solar está completamente ausente. Em termos de zonação vertical dos povoamentos, a área batimétrica dos 800-1000 m de profundidade tem sido considerada por muitos autores, como uma fronteira faunística, onde há uma mudança na composição das espécies e grupos. Neste contexto, só alguns dos biótopos encontrados no batial superior se estendem pelo batial médio, nomeadamente agregações de esponjas incrustantes brancas, cemitérios de escleractíneos mortos, encontrados nos campos hidrotermais da Crista Média Atlântica, e povoamentos de xenofióforos, em diversos locais.

Neste andar identificaram-se menos comunidades e biótopos bentónicos do que no batial superior, não sendo claro se por uma questão de esforço de amostragem (i.e. menos imagens obtidas e analisadas), se por haver de facto menos diversidade e maior homogeneidade ambiental. No batial médio inventariaram-se 18 biótopos: 5 jardins de corais; 2 agregações de esponjas; 2 agregação de equinodermes; 3 povoamentos multiespecífico de corais, esponjas e equinodermes; e 6 biótopos de dominados outros organismos (Tempera *et al.*, 2013). Cerca de 60% ocorre em fundos de sedimento. Em fundos rochosos encontraram-se essencialmente jardins de corais.

Para os fundos de sedimentos deste andar, e dos seguintes, a maioria das descrições apresentadas seguem os relatórios feitos na sequência dos mergulhos efetuados em 1969 pelo submarino Archimède na região (Anon., 1972; Pérès 1992). Assim, e na ausência de fotografias, não é possível determinar com exatidão padrões de distribuição, de agregação e de relação espacial entre os componentes faunísticos referenciados. As listas apresentadas incluem a megafauna típica destes ambientes observada ao longo dos

transeptos, mas provavelmente subestimam agregações específicas, de menor escala, de certos organismos, na homogeneidade aparente do ambiente. As identificações apresentadas devem ser consideradas com precaução, no entanto a maioria dos *taxa* referidos são conhecidos da região.

### Ambientes do Batial Médio Rochoso

Foram encontrados jardins de corais a várias profundidades ao longo do andar batial médio rochoso. As gorgónias que caracterizam este tipo de povoamento, abaixo dos 1000 m, são diferentes daquelas encontradas no batial superior. As famílias Chrysogorgiidae e Isidiidae (corais-bambo) são aqui dominantes, embora muitas das outras famílias de gorgónias registadas nos Açores incluam espécies que se distribuem preferencialmente ou que estendem a sua distribuição vertical para estes horizontes batimétricos mais profundos (Braga-Henriques *et al.*, 2013).

Aparentemente, a diversidade dos jardins de coral é menor do que no andar precedente. Colónias de *Chrysogorgia* sp. e *Acanella* sp. dominavam um povoamento em afloramentos rochosos, sobre fundos maioritariamente cobertos por sedimento, nos taludes da Bacia Hironnelle e talude de S. Jorge, entre os 1047 e 1065 m de profundidade. A comunidade incluía outras gorgónias e esponjas não identificadas. Um pouco mais fundo (i.e. 1180 m), no talude SE do Mar da Prata, Laubier (1972) encontrou-se um jardim dominado por coral-chicote, referido pelo autor como *V. flagellum*, em associação com outras gorgónias (cf. Pleuxauridae; *Stachyodes* sp. do autor) e escleractíneos solitários e isolados (*Caryophyllia* spp. ou *Desmophylum*). Durante o mesmo mergulho, a 1270 m de profundidade, Laubier (1972) registou ainda uma agregação multiespecíficas de corais e esponjas, com uma composição específica semelhante ao povoamento anterior, mas incluindo outras gorgónias ramificadas (cf. Paramuriceidae), corais duros coloniais (*Madrepora oculata*), e principalmente mais esponjas incrustantes e sésseis (Hexactinellidae).

Jardins de *Madrepora oculata* (eventualmente com *L. pertusa*), formados por colónias isoladas, semelhantes aos encontrados no batial superior, foram observados em cristas rochosas, no talude do Mar da Prata, aos 1180 m e aos 1670 m de profundidade (Laubier, 1972), até ao limite vertical da distribuição desta espécie na região (Braga-Henriques *et al.*, 2013). Outro coral-chicote espiralado branco (provavelmente antipatário), com esponjas (cf. Farreidae) em densidades mais baixas, forma povoamentos em afloramentos rochosos de fundos mistos (1650-1690 m), nas encostas submersas de São Miguel.

No limite inferior deste andar (entre 1880 e 2010 m), na base do talude SE do plateau dos Açores, a Nordeste de S. Miguel, Zibrowius (1972) descreve uma comunidade multiespecífica de diversas esponjas brancas, morfologicamente muito distintas (i.e. incrustantes, pedunculadas, globulosos, etc.), corais (cnidários não identificados; antipatários diversos amarelos, violáceos, até 80-100cm; gorgónias (segundo o autor tipo *Stachyodes*, *Eunicella graminea* e *E. flagellum*) e equinodermes (estrela-do-mar-branca e um crinóide pedunculado, tipo *Leptometra*). O texto não é claro quanto à densidade deste povoamento.

Finalmente, sobre substrato rochoso do batial médio registou-se um biótopo dominado por ascídeas, amarelas e vermelhas, e esponjas em lua, não identificadas; estes organismos sésseis estavam fixos em maciços de lava em almofada, nas imediações do campo hidrotermal Menez Hom (1780 m) e a Este do Lucky Strike (2167 m).

### Ambientes do Batial Médio Sedimentar

Os únicos jardins de coral registados para estes fundos são formados por colónias de *Acanella* sp., na fronteira entre o batial médio e o batial inferior (i.e. de 2000 a 2030 m de profundidade). Estes povoamentos esparsos, que ocorrem em taludes de ilhas, montes submarinos e depressões (São Miguel, Fossa Hirondelle e Chaucer, respectivamente), incluem também ceriantários e um penatuláceo, identificado sob reserva como *Kophobelemnon* sp.

As agregações de esponjas descritas para o batial médio são também pouco diversas esparsas e incluem principalmente colónias típicas da família Euplectellidae. Estas esponjas hexactinélidas são as mais conspícuas e comuns nas plataformas sedimentares do talude externo SE do plateau dos Açores, próximo de S. Miguel e S. Maria. As esponjas de vidro distribuem-se, pelo menos, a partir dos 1650 m de profundidade e estendem-se, pelo menos, até às franjas do andar abissal (2900 m).

Uma comunidade multiespecífica, esparsa, vasta e heterogénea, de esponjas, corais e equinodermes, foi descrita para a mesma região, no estrato mais profundo do andar (1990-2100 m). Pérès *et al.*, (1972) e Pérès (1992) referem povoamentos de esponjas negras cerebriformes não identificadas, com outras esponjas (cf. Asconematidae), vermes da classe Enteropneusta, penatuláceos (*Kophobelemnon stelliferum*, *Umbellula* sp., cf. *Pennatula aculeta*), gorgónias (*Acanella* sp.), escleractíneos (*Caryophyllia ambrosia*, *Flabellum* sp., raros), escafópodes e equinodermes (estrelas: *Hydrasterias sexradiatus*; ofiurídeos: *Ophiomusium lymani*,

cf. Asteronychidae (associados a penatuláceos); holotúrias: Synallectidae; *Benthodytes janthina*; *B. typica*, *Peniagone* cf. *azoricus*; e ouriços: *Calveriosoma hystrix*, Cidaridae).

Em determinados segmentos dos transeptos efetuados (Anon., 1972), as esponjas negras cerebriiformes distribuía-se em elevadas densidades, atingindo os 1 a 3 indivíduos por m<sup>2</sup>.

No entanto, as agregações de equinodermes mostraram-se mais comuns e típicas destes ambientes. Em diversos trechos das áreas estudadas, as holotúrias *B. janthina* e outras da família Synallectidea, surgiam como as espécies dominantes, em aglomerações monoespecíficas ou em co-dominância, enquanto a estrela *P. sexradiatus* formava concentrações de 1 a 4 indivíduos por m<sup>2</sup>.

Para além das espécies dominantes e de distribuição vasta, agregações dominadas pelo penatuláceo *Scleroptilum grandiflorum* foram descritas em várias áreas prospectadas do Mar da Prata e do talude SE do plateau dos Açores. Estes povoamentos estendem-se desde os 1500 m até aos 2500 m de profundidade, geralmente associados com outros elementos da fauna típica deste ambiente profundo.

Alguns dos povoamentos encontrados neste andar já tinham surgido no batial superior e estendem-se até ao batial inferior; exemplos, são as agregações esparsas de um ceriantário negro, não identificado, observado nos sedimentos do Monte Saldanha e do talude insular de S. Jorge, entre os 811 e 2378 m; e os povoamentos de xenofióforos, foraminíferos unicelulares gigantes, encontrados entre 821 e 2070m de profundidade no canal S. Jorge-Pico, em S. Miguel e no Banco Condor.

#### *Zona Batial Inferior (2 000-3 000m) e Abissal (<3 000 m)*

À medida que se vai afundando e os declives são menos acentuados, os fundos de sedimento tornam-se ainda mais dominantes, mas, em muitas zonas, com afloramentos rochosos ou blocos de rocha. Assim, poucos são os povoamentos de substrato rochoso, descritos para estes andares da região: dois jardins esparsos de corais; uma agregação esparsa de esponjas; um povoamento multiespecífico de corais e esponjas; e um biótopo dominado por crinóides e estrelas brisingidas. Estes povoamentos têm uma distribuição heterogénea (ilhas de povoamento em fundos uniformes separados por zonas empobrecidas), ocorrendo povoamentos mais densos em locais de maior intensidade hidrológica.

### Habitat/Biótopo Batial Inferior e Abissal Rochoso

Os jardins de corais descritos são dominados por gorgónias da família Chrysogorgiidae e Isidiidae (corais bambo), como no estrato anterior. Nos fundos da Crista Média Atlântica, a gorgónia em espiral *Iridogorgia* sp., com corais bambo e outras gorgónias, ocorre em baixas densidades em afloramentos rochosos, nas encostas do Monte Saldanha e nas imediações do campo hidrotermal Menez Hom (a 2437 m e 2097 m, respectivamente). Também no Monte Saldanha, um coral bambo púrpura não identificado, com esponjas hexactinélidas e hidrários stilasterídeos, povoam lavas em almofada.

Uma das agregações de esponjas identificada no batial inferior ocorre nos mesmos locais referidos anteriormente; uma esponja de vidro branca e plana com textura canelada (cf. Hexactinélida), forma povoamentos relativamente densos em fundos rochosos.

Na transição para a planície abissal (2780-2980 m) pequenas Hyalonematidae pedunculadas foram observadas em pequenos grupos, em blocos rochosos e em fundos dominados por sedimentos.

No talude do plateau dos Açores, a 2010 m, Zibrowius (1972) descreve uma agregação multiespecífica de corais e esponjas, que inclui antipatários, entre eles, uma forma helicoidal (e.g. *Stichopates gracilis*) e gorgónias (cf. Plexauridae e Chrysogorgiidae) e esponjas diversas não identificadas.

Crinóides e estrelas brisingidas, em associação com cnidários, esponjas hexactinélidas e *Anthomastus* sp., tipificam um biótopo nas imediações dos campos hidrotermais Rainbow e Saldanha (2370-2838 m).

### Habitat/Biótopo Batial Inferior e Abissal Sedimentar

Tal como no estrato anterior, os povoamentos inventariados para fundos de sedimento, são multiespecíficos, esparsos, vastos e heterogéneos e é difícil individualizar povoamentos biológicos discretos, pela análise dos relatórios da missão que visitou estes andares mais profundos (Anon., 1972).

À parte das esponjas, corais, penatuláceos e outros organismos sésseis, que definem biótopos relativamente estáveis espacial e temporalmente, os equinodermes, são móveis e as suas agregações são certamente mais friáveis e temporárias, dependendo de aportes de matéria orgânica, ou de aspetos biológicos ligados à reprodução.

As agregações de esponjas inventariadas são pouco diversas. Um dos povoamentos mais conspícuos destes organismos foi encontrado no Monte Saldanha, próximo de fontes hidrotermais difusas a 2300 m. A demoesponja *Cinachyra* sp. tipificava estes biótopo formando agregações relativamente densas e extensas, sobre sedimentos finos (Biscoito *et al.*, 2006).

No entanto, nos taludes e plataformas batiais e abissais da região SE do plateau dos Açores (Pérès *et al.*, 1972), a megafauna de base apresenta a prevalência dos mesmos grupos referenciados para o batial médio.

Entre as esponjas destacam-se as hexactinelídeas, que se fixam principalmente em substrato não consolidado. As famílias mais comuns são, segundo Pérès *et al.* (1972) e Pérès (1992) Hyalonematidae, Pheronematidae e Euplectellidae. As esponjas Hyalonematidae são aparentemente menos abundantes, mas tal como as espécies das restantes famílias formam agregações por elas dominadas. Aparentemente, diferentes espécies destas famílias ocorrem nos andares batiais e abissais.

Os penatuláceos surgem com mais frequência nestes fundos. Alguns formam jardins de penatuláceos mais ou menos discretos, compactos e diversos, como os de cf. *Funiculina*, a cerca de 2100 m, ou como os de uma espécie também alongada, considerado por Pérès (1992) como cf. *Pennatula aculeata*. O povoamento deste último organismo, com cerca de 80 cm, foi encontrado entre 2400 e 2800 m, e pode apresentar densidades de 2 a 3 indivíduos por m<sup>2</sup>. *S. grandiflorum*, *Umbellula* sp e *Anthoptilum murrayi* foram também identificados na área prospetada.

Ao contrário, as gorgónias parecem ser cada vez menos presentes; *Acanella* sp., *Metallogorgia* cf. *melanotrichos*, antipatários (*Stichopathes* sp. e outro identificado dubiamente como *Anthipathes wollastoni*) e o escleractíneo *Caryophyllia ambrosia*, foram as espécies mais observadas nos sedimentos.

No entanto, entre estes organismos sésseis, os equinodermes dominam o ambiente, à semelhança do andar anterior. As espécies identificadas pelos autores são praticamente as mesmas: o crinóide *O. lymani* (mais comum abaixo dos 2500 m) e outros, a estrela *P. sexradiatus* e outras brinsingidas, holotúrias diversas (e.g. *B. cf. typica*; *B. cf. janthina*; Synallactidae), ouriços cidarídeos (cf. *Stereocidarid inglofiana*), etc.

Como mencionado, os equinodermes têm uma distribuição espacial vasta e irregular e em determinadas zonas, foram observadas agregações mais densas da maioria destas espécies.

Por exemplo, na base do talude do plateau dos Açores (2500-2600 m), *Benthodytes* cf. *typica* surge em agregações até 1 holotúria por m<sup>2</sup>. Xenofióforos, actiniários, ceriantídeos, vermes enteropneustes, poliquetas tubulares, e escafópodes e ascídeas carnívoras (Fam. Octacnemidae), fazem também parte desta comunidade profunda.

Mais fundo, na planície abissal (2950- 3050 m) esponjas diversas das famílias Asconematidae (pedunculadas, cilíndricas e globulosas), Hyalonematidae (em cálice e subesferoidal) e Euplectellidae, distribuem-se pelos sedimentos. Nestas áreas observaram-se penatuláceos (cf. *Pennatula aculeata*; *Gyrophilum* sp.), antipatários (cf. *Anthoptilum murrayi*); holotúrias (Synallactidae: cf. *Mesothuria*; outros Psychropotidae) ofiurídeos (*O. lymani*) e o crinóide cf. *Democrinus rawsonii*.

### Montes Submarinos (circalitorais a abissais)

Assim, montes submarinos, cristas oceânicas e taludes insulares são ecossistemas preferenciais para a fixação de corais (alcionários, escleractíneos, antipatários e stilasterídeos), esponjas, hidrários e outros organismos de águas frias, que formam recifes, jardins ou agregações, com composições específicas muito diversas. Estas comunidades sésseis quando densas criam habitats conhecidos como “pontos quentes” de atividade biológica, já que muitas espécies de invertebrados e peixes usam-nas para alimentação, reprodução, recrutamento, crescimento e proteção.

O conhecimento da acção conjunta dos fatores abióticos e bióticos, ou seja dos mecanismos ecológicos que modelam os padrões de distribuição e funcionamento destes sistemas, é ainda muito incipiente. Atualmente encontra-se na fase de exploração da biodiversidade existente, da composição e distribuição (geográfica e batimétrica) dos biótopos e comunidades epi-bentónicas do oceano profundo da região. Mas mesmo sobre esta matéria, a literatura disponível é escassa e pontual, tanto para as profundidades circalitorais (50-200m), batiais (200-3000 m profundidade) ou abissais (>3000 m profundidade) (Braga-Henriques *et al.*, 2012; Pérès *et al.*, 1972, 1992; Tempera *et al.*, 2012a; Wisshak *et al.*, 2009; Biscoito *et al.*, 2006).



*Habitats hidrotermais*

O arquipélago dos Açores é uma região rica em habitats de fontes hidrotermais. Estas encontram-se tanto em ambientes terrestres como marinhos (desde costeiros a profundos), em qualquer dos casos formam biocenoses que dependem parcialmente ou quase exclusivamente de quimiossíntese, em ambientes redutores. Curiosamente, as fontes hidrotermais mais profundas, apesar de serem de difícil acesso, necessitando de equipamentos muito especializados (submersíveis, ROVs., para além de embarcações), têm despertado grande interesse internacional, tendo por isso alvo de numerosos estudos científicos, pelo que acabam por ser melhor conhecidos do que outros habitats marinhos de menor profundidade.

Fonte hidrotermal é o nome dado a uma espécie de fumarola no fundo do mar que emana água a elevada temperatura, rica em minerais dissolvidos, resultantes da infiltração de água do mar na crosta terrestre e que se aproxima das câmaras magmáticas. Quando expelida e em contato com as águas mais frias do fundo do mar, ocorre a precipitação de alguns minerais presentes, formando uma pluma característica de águas turvas e mais ou menos escurecidas (devido aos minerais dissolvidos que transportam). Estes minerais acabam por se depositar nos fundos oceânicos.

Nos Açores podem-se encontrar fontes hidrotermais profundas (FHP) e fontes hidrotermais de baixa profundidade (FHBP). Para além do vetor profundidade, as maiores diferenças entre estes dois tipos de fontes hidrotermais são que as FHP caracterizam-se por sustentar pouca biodiversidade mas elevada biomassa de espécies endémicas que dependem da produção quimiossintética (Tunncliffe, 1991), enquanto as FHBP (presentes a menos de 100 m de profundidade) sustentam menor diversidade faunística e poucos ou nenhuns casos de espécies endémicas (ex. Gallardo *et al.*, 1977; Fricke *et al.*, 1989; Tarasov & Zhirmunsky, 1989; Hashimoto *et al.*, 1993; Kamenev *et al.*, 1993; Tarasov *et al.*, 1993, 1999; Dando *et al.*, 1995a, b; Morri *et al.*, 1999; Cardigos *et al.*, 2005; Mendes, 2008).

**Habitat / Biótopo de fontes hidrotermais de baixa profundidade (FHBP)**

As fontes hidrotermais de baixa profundidade dos Açores foram descobertas recentemente, sendo as únicas identificadas no NE Atlantic (Cardigos *et al.*, 2005). Atualmente conhecem-se nove na região (cf. Aguiar & Costa, 2010), estando a maioria concentradas ao redor da ilha de São Miguel, no grupo oriental. No grupo central conhecem-se 3 fontes hidrotermais e no grupo ocidental apenas se conhece uma, na ilha

das Flores (Tabela III.1. 6). Das FHBP conhecidas, a que se encontra a maior profundidade (30 – 40 m) é a da Espalamaca, próximo da Ilha do Faial. Algumas destas áreas caracterizam-se por uma desgaseificação intensa apesar de uma moderada a elevada variabilidade térmica. O gradiente de biodiversidade encontrado entre os ecossistemas das FHBP e os ambientes marinhos costeiros circundantes ‘comuns’ é bastante acentuado (Aguiar & Costa, 2010). As comunidades microbiais únicas (ex.: Zillig *et al.*, 1990) encontradas nas FHBP formam vastos tapetes microbianos que se associam a esponjas e cobrem algas até ao limite desses ecossistemas. A combinação biológica de dois tipos de produção primária nesses habitats (baseada na fotossíntese e quimiossíntese) resulta na coexistência de uma grande variedade de metabolitos e, consequente, maior diversidade microbiana comparativamente as comunidades microbianas de mar profundo (Aguilar, 2005). Apesar das fontes hidrotermais de pouca profundidade dos Açores não terem ainda sido alvo de muitos estudos ecológicos, já se puderam verificar distintos padrões de comunidades biológicas relativamente com os ambientes marinhos costeiros circundantes, inclusive ao nível de comunidades de invertebrados (Aguilar, 2005; Ávila, 2005; Aguiar & Costa, 2010); no entanto, Cardigos *et al.* (2005) e Santos *et al.* (2010) referiram similaridades entre as comunidades de macroalgas e macrofauna presentes na FHBP do Banco D. João de Castro e as áreas adjacentes.

Contrariamente às fontes hidrotermais profundas, nenhum tipo de proteção/valorização foi aplicada específica aos ecossistemas de fontes hidrotermais pouco profundas dos Açores, excetuando a do banco Dom João de Castro que já está oficialmente classificada na Rede Natura 2000 como habitat “Recifes”. As FHBP do Lajedo (Flores), Carapacho (Graciosa), Ferraria (S. Miguel) e Ladeira da Velha (S. Miguel) estão inseridas em Áreas Importantes para Aves (IBA); a FHBP de baixa temperatura de Espalamanca (Faial) está integrada na área protegida da Baixa do Sul (Canal Pico-Faial) que se encontra classificada como ZEC. As FHBP de Ferraria, Mosteiros, e Ladeira da Velha/ Porto Formoso na ilha de S. Miguel, assim como a de Espalamaca (Faial) estão enquadradas em Áreas Protegidas de Gestão de Recursos, de acordo com as respetivas premissas dos parques de ilhas. Carapacho (Graciosa) e Lajedo (Flores) estão classificadas como Áreas Protegidas de Proteção de Habitats ou Espécies.



Tabela III.1. 6 - Lista de todas as fontes hidrotermais de baixa profundidade conhecidas nos Açores, com a localização da ilha mais próxima e o estatuto de proteção. PNI – Parque Natural de Ilha.

Ilha	Fonte hidrotermal de baixa profundidade	Área protegida
Flores	Lajedo	PNI (FLO07)
Faial	Varadouro	-
	Espalamaca	PNI (FAI10)
Graciosa	Carapacho	PNI (GRA04)
São Miguel	Banco D. João de Castro	SAC (PTMIG0021)
	Ferraria	PNI (SMG15)
	Mosteiros	PNI (SMG23)
	Ladeira da Velha / Porto Formoso	PNIG (SMG09)
	Ribeira Quente	-

As FHBP da Ribeira Quente (S. Miguel) e Varadouro (Faial) localizam-se fora dos limites dos parques das ilhas respetivas, não estando sujeitas a qualquer tipo de proteção.

As principais ameaças assinaladas para estes tipos de ecossistemas (cf. Aguiar & Costa, 2010) são similares às apontadas por Santos *et al.* (2003) para as fontes hidrotermais de profundidade.

### Habitat / Biótopo de fontes hidrotermais profundas (FHP)

Os campos hidrotermais de grande profundidade são complexos geológicos localizados nas zonas de rifte na planície oceânica, onde se regista um vulcanismo ativo, resultado do afastamento das placas tectónicas oceânicas. São chaminés no fundo do mar, que resultam da circulação da água do mar pelas fendas e fissuras existentes na nova crosta terrestre. Nestas zonas o magma ascende a temperaturas de cerca 1200°C que, em contacto com as águas frias, consolida e forma nova crosta fraturada, conhecida como dorsais e cristas oceânicas. A água do mar, por movimentos de convexão, circula na nova crosta e aquece em contacto com a câmara magmática. De facto, os fundos oceânicos estão fraturados e essas extensas e amplas fraturas permeiam uma dinâmica circulação das águas oceânicas. Essa água quente, anóxica (sem oxigénio), ao ascender até à superfície da crosta, transporta gases tais como o dióxido de carbono, o

hidrogénio, o metano, o sulfureto de hidrogénio, arrastando consigo vários minerais como o ferro, o cobre, o zinco, o chumbo e o mercúrio. Ao entrar em contacto com a água do mar fria, rica em oxigénio, vários minerais precipitam formando assim as típicas chaminés que caracterizam os ditos campos; enquanto outros se dispersam pela coluna de água (Colaço, 2001). Os fluidos que saem dessas chaminés podem atingir os 350° C. São os compostos reduzidos (enxofre, ferro, metano e hidrogénio) e dióxido de carbono transportados por estes fluidos que fornecem a fonte de energia para que os microrganismos quimiossintéticos produzam matéria orgânica e formem a base da estrutura trófica local. Consequentemente, à volta destas chaminés estabelecem-se autênticos ‘oásis’ de vida que tiram partido dessa fonte de alimento. A grande maioria não se encontra noutros ambientes marinhos, sendo considerados endémicos e/ou especializados destes ambientes tóxicos, dispersos e instáveis. O interesse científico despertado por estes ecossistemas – caracterizados pela ausência de luz, elevada pressão, atividade vulcânica, baixa taxa de oxigénio, gradientes de temperatura que podem atingir os 350 °C, fluidos com baixo pH e altamente ricos em metais pesados, e por chaminés ricas em importantes minerais – tem sido enorme.

O Arquipélago dos Açores, devido à sua localização geográfica num ponto de junção tripla de placas litosféricas, onde existe grande dinâmica geotectónica e atividade vulcânica, é uma zona com grande probabilidade de ocorrência de campos hidrotermais. De facto, têm vindo a ser detetadas fontes hidrotermais de profundidade na ZEE dos Açores no decurso de campanhas científicas internacionais, praticamente no final do Séc. XX, com a descoberta "Lucky Strike" e tem continuado a ser descobertas novas fontes até à atualidade, a diferentes profundidades (Tabela III.1. 7). A fonte hidrotermal "Rainbow" apesar de estar a 40 milhas para além do limite da atual Zona Económica Exclusiva dos Açores está sobre a jurisdição Portuguesa desde 2007 através da Comissão Internacional Oslo-Paris (OSPAR) e foi, recentemente, integrada no Parque Marinho dos Açores. Outras fontes hidrotermais de descoberta mais recente (ex. Seapress em 2009) situam-se muito próximos do campo "Lucky Strike", pelo que não são consideradas como isoladas do campo anterior. Todas estas fontes hidrotermais estão localizadas a sul do arquipélago e têm sido alvo de intensos estudos científicos. Todavia, tendo em conta o ainda atual desconhecimento de grande parte dos fundos marinhos profundos da ZEE dos Açores existe ainda grande potencial de se vir a descobrir novos campos hidrotermais na região. Exemplo disso foi a recente descoberta (junho de 2011) do campo hidrotermal Moytirra, localizado 420 milhas a noroeste da Graciosa a 2700 m de profundidade.

Estes campos hidrotermais estão localizados em distintos ambientes geológicos e a diferentes profundidades e isso reflete-se nos tipos de fluidos que libertam, assim como nas suas diferenciadas características químicas. As condições físico-químicas vão refletir-se no tipo de comunidades que vive em cada um dos campos (Tabela III.1. 8).

Tabela III.1. 7 - Fontes hidrotermais de profundidade no mar dos Açores.

Nome	Ano descoberta	Prof. (m)	Localização	Área (10 <sup>3</sup> ha)	Temperatura fluido (°C)
Lucky Strike	1992	1600-1740	37°18,5'N, 32°16,5' W	19	330
Menez Gwen	1994	840-860	37°50,8' N, 31° 31,8'W	10	280
Rainbow	1996	2270-2370	36° 14'N; 33° 54'W	-	365
Saldanha	1998	2200	36°34' N; 33°26'W	0,04	9
Ewan	2006	1775	37°17,3' N; 32°16.5'W	-	-
Bubbylon	2010	1000	37,80; 31,53	?	300

O tipo de fluidos hidrotermais condiciona também o tipo de depósitos hidrotermais. Geralmente são depósitos ricos em cobre, ferro, zinco, mas também existem outros metais mais nobres como o ouro e a prata, assim como metais raros que são muito utilizados nas novas tecnologias (Rona, 2008; Heine *et al.*, 2010).

Estes três campos hidrotermais têm sido estudados por várias equipas científicas de diferentes nacionalidades, havendo mesmo um plano da comunidade científica para estabelecer um observatório do fundo do mar em dois destes campos (Colaço *et al.*, 2011).

As principais diferenças entre essas fontes hidrotermais relacionam-se com (Desbruyères *et al.*, 2001): (i) profundidade (entre 850 m e 2800 m), (ii) contextos geológicos (por exemplo substrato rochoso de basalto ou peridotito serpentizado derivado do manto), (iii) natureza do vulcanismo associado (explosivo a profundidades inferiores a 900 m, efusivo a profundidades superiores), e (iv) ambiente tectónico (no centro de segmentos de cristas ou dentro de descontinuidades axiais) (OSPAR, 2010). Consequentemente a composição e estrutura das comunidades biológicas poderá também variar e ser afetada: (1) por mecanismos

de conectividade e isolamento entre campos hidrotermais (Hessler & Lonsdale, 1991; Tunnicliffe, 1991), (2) por condições locais (tipos de substratos e componente química e de partículas de fluidos) (Johnson *et al.*, 1988), e (3) pela instabilidade causada pela libertação de fluidos, que induz dinâmicas de extinção-colonização (Desbruyères, 1998; Chevaldonne *et al.*, 1997).

Tabela III.1. 8 - Resumo das características físico-químicas e biológicas dos principais campos hidrotermais do mar dos Açores.

	Menez Gwen	Lucky Strike	Rainbow
<b>Características físico-químicas</b>	Os precipitados cobrem vastas áreas com atividade difusa até +40°C. Baixa clorinidade, rico em gases.	Um dos maiores campos hidrotermais. Grande variabilidade na composição dos fluidos das diferentes chaminés. Clorinidade igual ou inferior à da água do mar.	Um dos mais pequenos campos, mas com fluxo mais intenso de fluidos e as mais elevadas temperaturas (até 365°C). A temperatura na zona dos mexilhões pode atingir os 3°C a 6°C e na zona dos camarões os 11°C a 13°C. A mais baixa clorinidade pH (2.8) e a mais elevada. concentração em metais.
<b>Biodiversidade</b>	Diversidade específica, cerca de 37 espécies; Dominado pelo mexilhão ( <i>Bathymodiolus azoricus</i> ) com baixa taxa de infestação pelo poliqueta <i>Branchiopolynoe seepensis</i> ; Fauna não hidrotermal entra no campo (caranguejo rei <i>Chaceon affinis</i> , e peixes batiais); Cintura externa de hidrários e corais de profundidade; O caranguejo <i>Segonzacia mesatlantica</i> é o predador dominante.	Diversidade específica, cerca de 66 espécies Dominado pelo mexilhão <i>B.azoricus</i> e pelo poliqueta comensal <i>B. seepensis</i> . Formam grandes camadas que forram as paredes das chaminés. As camadas de mexilhões com os seus bissus, formam micro ambientes que albergam inúmeras espécies de pequeno porte como pulgas-do-mar (anfípodes), camarões, etc. Os camarões também são abundantes com exceção do camarão cego.	Diversidade específica, cerca de 32 espécies, incluindo várias novas para a DMA. Os mexilhões <i>B. azoricus</i> e <i>B. seepensis</i> dominam a comunidade nos blocos circundantes da área ativa. Encontram-se outras espécies em abundância nas chaminés como o camarão cego <i>Mirocaris fortunata</i> e o poliqueta <i>Amathys lutzi</i> . O poliqueta <i>Spiochaetopterus</i> sp. Forma densas agregações ao longo das chaminés onde também se observa o caranguejo <i>S. mesatlantica</i> .

O campo hidrotermal Lucky Strike tem sido regularmente estudado desde a sua descoberta seja ao nível das duas comunidades (ex. Duvelier, 2010) ou da sua fauna dominante, os mexilhões hidrotermais – *Bathymodiolus azoricus*, e seus mecanismos ecotoxicológicos (Martins, 2010). As atividades humanas assinaladas com potencial impacto para essas fontes hidrotermais incluem (Santos *et al.*, 2003): pesquisa científica não regulamentada, o potencial de bioprospecção e exploração mineira, as atividades piscatórias, o turismo e tráfego marinho.

Após pressões da WWF e do Governo Regional dos Açores para a proteção dos campos hidrotermais ‘Lucky Strike’ e ‘Menez Gwen’, estes habitats foram classificados como ‘Sítios de Interesse Comunitário (SIC)’ da região biogeográfica da Macaronésia. Em 2009 foram incluídos na “Diretiva Habitats” - sendo as primeiras áreas marinhas profundas da Rede Natura e atualmente encontram-se também incluídos no Parque Marinho dos Açores. Esses campos hidrotermais possuem agora um plano de gestão local e um observatório submarino de longo prazo (MoMAR) foi instalado no ‘Lucky Strike’ (Santos *et al.*, 2002, 2003; Person *et al.*, 2008).

### 1.2.2. Grupos Funcionais

Grupos funcionais são agrupamentos de organismos independentes de suas relações filogenéticas, baseados nas funções tróficas que exercem nos ecossistemas. Contudo, muitas vezes estas funções são exercidas por grupos com relações de proximidade filogenética.

#### *Grupos Autotróficos*

A grande maioria da produtividade dos oceanos assenta nos produtores primários que, tendo por base a radiação solar, os nutrientes existentes dissolvidos na água (nitratos, nitritos, amónia, fosfatos e oligoelementos) e o dióxido carbono existente na água na forma de ião bicarbonato, através das reações fotossintéticas, produzem novos compostos orgânicos, que são posteriormente transmitidos, por processos biológicos, aos diversos animais que ocupam os diferentes níveis tróficos.

#### *Fitoplâncton & Fitobêntos*

Os pequenos organismos, normalmente unicelulares, são responsáveis pela grande produtividade dos oceanos, sobretudo o fitoplâncton que prolifera à deriva nas massas de água superficiais quando encontra condições favoráveis. Muitos destes grupos de organismos têm também formas bentónicas (fitobêntos) que se desenvolvem apenas nos fundos iluminados pela radiação solar, tendo por isso menor expressão quantitativa na produtividade global. Em qualquer dos casos, os principais grupos taxonómicos de microfitorganismos são as diatomáceas, dinoflagelados e cocolitoforídeos, para além de outros grupos com

menor diversidade de espécies (cianobactérias, silicoflagelados, flagelados, etc.). Silva *et al.* (2012) verificaram que nas águas costeiras de algumas ilhas dos Açores (Terceira, São Miguel e Santa Maria) os cocolitoforídeos e os pequenos flagelados são os grupos do fitoplâncton responsável pela maior produtividade (máximo de clorofila *a* – 0,86  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ , variando as médias de 0,04 a 0,55  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ), seguidos das cianobactérias, diatomáceas e dinoflagelados. As espécies de cocolitoforídeos *Discophaera tubifera* e *Emiliana huxleyi* foram as mais abundantes em temperaturas elevadas e baixas ou costeiras, respetivamente.

Apesar da importância que estes organismos têm, o seu estudo na região dos Açores tem sido muito incipiente, havendo poucas informações históricas sobre esta importante comunidade de organismos. A quantificação destes grupos tem sido feita de forma indireta, através da quantificação da clorofila e seus subprodutos existentes na água, mas que não dão grandes pistas sobre os organismos que a produzem. Num recente estudo de fitoplâncton no banco Condor (W do Faial) realizado em 2009 e 2010 (Santos *et al.*, 2013), mediram-se as maiores concentrações de clorofila *a* na primavera (março: 0,43  $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Verificaram que as diatomáceas foram dominantes em 2010 (*Pseudo-nitzschia* spp. e *Chaetoceros* spp.), os cocolitoforídeos (*Ophiaster* spp.) foram o grupo mais abundante apenas em novembro 2009, sendo os dinoflagelados menos frequentes (Santos *et al.*, 2013). Há ainda vários estudos internacionais sobre a composição do fitoplâncton do Atlântico Norte (ex. Head *et al.*, 2002; [www.nodc.noaa.gov/General/plankton.html](http://www.nodc.noaa.gov/General/plankton.html)), que poderão ser pertinentes para conhecer melhor as espécies ocorrentes nos Açores.

### *Macroalgas e plantas marinhas*

Com poucas exceções, as macroalgas dos Açores são bentónicas e estão limitadas às zonas costeiras das ilhas do arquipélago, ou a montes submarinos que atinjam a zona fótica. A grande maioria das algas registadas para o arquipélago são vermelhas – rodófitas (265), seguidas das castanhas – feófitas (74), e por fim verdes – clorófitas (55), totalizando 385 espécies, das quais só há um endemismo, a sub-espécies de rodófito *Predaea feldmannii azorica* (Parente, 2010; Léon-Cisneros *et al.*, 2012). Refira-se que as grandes algas castanhas tipo “kelp” são praticamente inexistentes, com exceção da ocorrência da laminária *Laminaria ochroleuca*, que foi encontrada em profundidade nos ilhéus da Formigas. É possível que as algas



pelágicas típicas do mar dos Sargaços (*Sargassum natans* e *S. fluitans*) possam ocorrer regularmente nas águas dos Açores transportadas pela corrente do Golfo.

Atualmente quase não há exploração direta de macroalgas nos Açores, mas, durante o Séc. XX, houve exploração comercial da rodófito *Pterocladia capillacea* em praticamente todas as ilhas, conhecida vulgarmente como musgo-do-mar, que depois de seca era utilizada para extração industrial de agar-agar. Curiosamente, e conforme referem Neto *et al.* (2005), há algumas espécies de algas que são consumidas tradicionalmente na alimentação humana no arquipélago (erva-patinha – *Porphyra* spp., erva-malagueta – *Laurencia viridis* e *Osmundea pinnatifida*; fava-do-mar – *Fucus spiralis*), embora de forma esporádica, sem haver comercialização intensa. As algas arrojadas à costa são também utilizadas como adubo agrícola em muitas localidades dos Açores.

Em termos de plantas vasculares marinhas, só existe uma espécie de angiospérmica registada nos Açores, *Ruppia maritima*, que não sendo endémica, ocorrem em ambientes salubres, caso da lagoa da Fajã-dos-Cubres de São Jorge, e em paus da Terceira (Morton *et al.*, 1998).

### ***Grupos heterotróficos - Invertebrados marinhos***

Estão incluídos nos invertebrados marinhos todos os grandes Filos de animais, desde organismos de pequena dimensão a organismos ou colónias de grande dimensão. Praticamente todos eles ocorrem nos Açores, mas a grande maioria é muito mal conhecida não havendo revisões científicas recentes. Provavelmente os Filos melhor conhecidos são os Moluscos e os Artrópodes-Crustáceos, por conterem muitas espécies com interesse comercial. Para além do interesse comercial e/ou pesqueiro muitos grupos de invertebrados têm um interesse ecológico muito relevante, constituindo-se como grupos de importância fundamental para o funcionamento dos ecossistemas marinhos.

#### *Zooplâncton & Micronêcton*

Os animais de pequena dimensão que andam à deriva pelos oceanos (zooplâncton), alimentando-se de fitoplâncton ou de outros animais de menor dimensão, constituem o segundo grande nível trófico, que serve de alimento ao nível seguinte, onde se encontram a maioria das espécies com interesse comercial. É constituído por muitos organismos que aí vivem de forma permanente (holoplâncton), ou de forma

temporária, apenas numa fase inicial do ciclo de vida, como estados larvares (meroplâncton), que vão crescendo e tendo maiores capacidades locomotoras, tornando-se organismos micronectónicos. Estes organismos podem ser estudados de forma integrada, através do eco que refletem nas zonas acústicas, formando camadas difusoras profundas (“DSL”). No primeiro caso estão variadas espécies de crustáceos copépodes, ostracodes, apendiculários, etc. No segundo caso estão diversos estados larvares de crustáceos-decápodes, equinodermes, moluscos, peixes, etc.

O estudo destes organismos nos Açores ainda carece de algum esforço. No entanto, em 3 campanhas pontuais na zona oceânica foi efetuado um estudo geral do zooplâncton (Dias *et al.*, 1976; Muzavor, 1981; Sobral *et al.*, 1985) e na zona costeira - da baía de Porto Pim - Faial (Silva, 2000; Silva *et al.*, in press). Há também que referir dois estudos particulares sobre o ictioplâncton costeiro do Faial (ex. Sobrinho-Gonçalves & Isidro, 2001) e no Banco D. João de Castro (Sobrinho-Gonçalves & Cardigos, 2006). Na zona costeira o zooplâncton é dominado, em número, por copépodes (69%, principalmente *Clausocalanus arcuicornis*, *Pleuromamma gracilis*, *Calanus minor* e *Acartia danae*), quetognatas e eufauseáceos, (5%, cada), ostracodes (4%), taliáceos e apendiculários (3%, cada), para além de outros grupos menos numerados (Silva, 2000). Sobrinho-Gonçalves & Isidro (2001) verificaram que o ictioplâncton superficial costeiro era dominado por espécies mesopelágicas e batipelágicas (mictofídeos e gonostomatídeos), sendo mais abundante quando a biomassa do restante zooplâncton começava a decrescer.

Mais recentemente, Carmo *et al.* (2013) estudaram o zooplâncton do banco Condor (W do Faial) durante alguns meses de 2010 e compararam os resultados que obtiveram com os estudos anteriores. Verificaram que as biomassas de zooplâncton foram máximas em julho (32,8 mg.m<sup>-3</sup>, peso seco) e mínimas em setembro (10,2 mg.m<sup>-3</sup>, peso seco), correspondendo a uma abundância média total de ~1300 zooplânctones por m<sup>3</sup>, de 147 taxa zoológicos, dominada em termos de grandes grupos, pelos crustáceos (72,6%), a grande maioria dos quais são copépodes (60,9%), que foi o grupo com maior diversidade, seguida pelos urocordados (17,4%), protozoários (4,7%), moluscos (3,5%) e restantes taxa (1,9%). Nos copépodes, os calanóides dominaram todos os meses estudados (57,8% em março e 45,8% em setembro), embora em julho tivessem praticamente metade da abundância dos outros meses (26,5%). O segundo subgrupo com maior abundância relativa variou ao longo dos meses estudados, no início da primavera foram mais abundantes (12,5%) os estados larvares de crustáceos (náuplios), no verão foram os apendiculários (18,0%) e no final do verão os copépodes ciclopóides (13,2%) (Carmo *et al.*, 2013).

Refira-se ainda que há mais alguns estudos internacionais sobre a composição do zooplâncton do Atlântico Norte nas proximidades dos Açores (Angel, 1989; Head *et al.*, 2002; Huskin *et al.*, 2004; Gaard *et al.*, 2008; Martin & Christiansen, 2009; [www.nodc.noaa.gov/General/plankton.html](http://www.nodc.noaa.gov/General/plankton.html)), pelo que as espécies referidas nesses trabalhos deverão também ocorrer na ZEE dos Açores.

#### *Macronêcton - cefalópodes*

Estão registadas para o mar dos Açores 54 espécies de cefalópodes, dos quais a maioria são lulas e potas (35 espécies), seguindo-se os octópodes (16 espécies) e outros grupos de cefalópodes (Cardigos & Porteiro, 1998). Contudo, é possível que muitas outras espécies de cefalópodes referidas para o Atlântico NE possam também ocorrer nos Açores (cf. Clarke, 2006).

Destas espécies de cefalópodes registadas no mar dos Açores a grande maioria são espécies oceânicas epipelágicas ou de maior profundidade. Algumas destas espécies de lulas pelágicas acumulam grande quantidade de amónia nos seus tecidos e acabam por não ser nadadores muito ativos (ex. lulas-de-vidro - Fam. Cranchiidae), podendo antes ser consideradas como macrozooplâncton.

As espécies costeiras bentónicas de cefalópodes estão limitadas ao polvo-comum (*Octopus vulgaris*), que é a espécie de observação mais regular nos Açores, ao polvo malhado (*O. macropus*), cuja ocorrência se limita a algumas observações são irregulares. É ainda comum a ocorrência junto à costa da lula-mansa (*Loligo forbesi*), que é uma espécie nectobentónica (demersal), cujos juvenis podem ocorrer em zonas costeiras de pouca profundidade (ex. 20 m), mas os adultos ocorrem a moires profundidades (300-400 m).

Curiosamente algumas espécies de polvos oceânicos epipelágicos são regularmente arrojadas (vivas ou mortas) nas costas das ilhas, quando as correntes e ventos trazem este tipo de fauna para zonas de menor profundidade. Estão neste caso, o argonauta - *Argonauta argo*, o polvo-de-véu - *Tremoctopus violaceus*, e o polvo-de-ventre-rugoso - *Ocythoe tuberculata*. Todas são espécies com um dimorfismo sexual extremo, em que as fêmeas são gigantes comparativamente aos machos, que nunca foram encontrados na região. Refira-se ainda, a ocorrência regular do polvo gelatinoso, lulão - *Haliphron atlanticus*, que é uma espécie mesopelágica oceânica, muito mal conhecida. Praticamente todos os anos são relatadas ocorrências de pedaços de lulões a flutuar à superfície na proximidade de cetáceos, indicando que esta espécie deve ter um papel importante na alimentação destes predadores, informação que foi constatada em estudos de conteúdos

alimentares de cetáceos (ex. cachalote - Clarke *et al.*, 1993). A existência de lula-gigante (*Architeuthis dux*) na região tem sido registada na região através de arrojamentos de animais mortos e em estudos de conteúdos alimentares de cetáceos, embora não tenha sido possível encontrar animais vivos, apesar de várias campanhas que houve para esse efeito (ex. projeto “NGS – Crittercam”). Um dos aspetos mais curiosos relativamente aos cefalópodes nos Açores é a alegada presença do choco-comum, *Sepia officinalis*, referida como comum por Drouët (1858), mas que, posteriormente, nunca mais foi observada. A ser verdade esta referência, apenas se pode concluir que a população desta espécie se extinguiu nos Açores.

Em termos de exploração comercial de cefalópodes nos Açores, só há duas espécies de cefalópodes exploradas comercialmente, o polvo-comum, através de uma pescaria artesanal costeira por mergulhadores em apneia (Gonçalves, 1993), e sobretudo a pescaria da lula-mansa, através de linhas de mão com toneiras, que é a pescaria que atinge maiores desembarques (Porteiro, 1994).

As espécies de cefalópodes ocorrentes nos Açores não têm nenhum estatuto de conservação atribuído, apenas o polvo-comum tem definido um tamanho mínimo de captura (750 g).

#### *Macroplâncton e Macronecton – diversos grupos*

Existem uma variedade de espécies de organismo de tamanho considerável de invertebrados com capacidades de locomoção reduzida, mas que têm um papel fundamental na dinâmica trófica dos oceanos, sendo a maior parte deles organismos de natureza gelatinosa. Incluem-se neste grupo os grandes cnidários-sifonóforos superficiais (caravela-portuguesa – *Physalia physalus*), sifonóforos-pelágicos (*Apolemia uvaria*), diversas espécies de cnidários-medusas (água-viva - *Pelagia noctiluca*); ctenóforos (*Beroe* spp.); quetognatas (*Sagitta* spp.); moluscos-gastrópodes (*Janthina janthina*), moluscos-pterópodes; tunicados (pirosomas e salpas). O último grupo é particularmente relevante pelo papel que têm como grandes consumidores de fitoplâncton e zooplâncton. Qualquer destes grupos tem sido pouco estudado nos Açores, apesar do impacto que têm sobre as espécies de interesse comercial, bem como pelo incómodo que cria em várias atividades de turismo náutico, sobretudo as medusas.

### *Vertebrados marinhos*

Ocorrem na ZEE dos Açores todos os subgrupos mais importantes de vertebrados marinhos existentes nos oceanos (peixes, répteis, aves e mamíferos).

#### *Ictiofauna marinha*

Os peixes são um dos grupos zoológicos melhor conhecidos na região, tendo começado a ser estudado de forma regular desde o Séc. XIX, havendo revisões recentes (Santos *et al.*, 1995, 1997; Arruda, 1997; Saldanha, 2003; Porteiro *et al.*, 1999; 2010) e novos registos (p.ex. Afonso *et al.*, 2013).

A ZEE dos Açores têm uma fauna ictiológica marinha diversa e abundante, embora vários fatores, incluindo o efeito da grande distância às massas continentais, façam com que o número de espécies seja o mais reduzido de todos os arquipélagos macaronésicos. A maioria das espécies existentes na região tem uma distribuição geográfica centrada no Atlântico nordeste (europeu) e no Mediterrâneo. As poucas espécies que os Açores têm em comum com o Atlântico noroeste (americano) são transatlânticas, tendo portanto uma distribuição muito vasta em todo o hemisfério. Esta afinidade biogeográfica é uma constante também nos restantes grupos de seres vivos. Os peixes são um dos grupos animais que melhor ocuparam todos os habitats marinhos da região, vivendo desde zonas de baixa profundidade, seja a zona litoral das costas insulares e poças de maré, seja a camada epipelágica mais superficial, até às zonas mais profundas dos fundos bentónicos das planícies abissais e à sua correspondente zona pelágica (abissoplegágica), tendo normalmente um papel estruturante em todos estes habitats. Contudo, apesar desta ampla distribuição, o grau de endemismo é pobre. Apenas duas espécies de peixes litorais foram descritas com base em exemplares dos Açores: o rascasso *Scorpaena azorica* e o bodião *Centrolabrus caeruleus*. A primeira foi durante muito tempo conhecida apenas através do exemplar que serviu de base à descrição, não havendo observações posteriores na região, embora haja indicações recentes de que pode ocorrer também no Mediterrâneo. A segunda foi descrita apenas em 1999, apesar de ser uma das espécies litorais mais abundantes e conspícuas, por ter sido confundida com uma espécie aparentada existente na Madeira e Canárias. Trata-se com elevada probabilidade de uma espécie endémica dos Açores (Azevedo, 1999).

### Importância dos peixes marinhos na região

Para além da importância ecológica dos peixes nos ecossistemas marinhos dos Açores, este grupo assume também grande importância económica, seja ao nível da exploração primária do setor das pescas (pescaria de demersais e de espécies de profundidade, pescaria de superfície de tunídeos) seja no setor terciário do turismo (pescarias lúdico-recreativas – “big game fishing”, observação turística de tubarões, etc.). Estas atividades incidem sobre os principais sub-grupos taxonómicos de peixes existentes na região: condrícteos (peixes cartilagosos - tubarões e raias) e actinoptérgios (teleósteos - maioria dos peixes ósseos).

### Tubarões e raias

De acordo com Porteiro *et al.* (2010) estão registadas 41 espécies de tubarões confirmadas na ZEE dos Açores e praticamente mais duas dezenas de espécies de ocorrência muito ocasional ou duvidosa, um pouco mais que as 55 espécies referidas por Barreiros & Gadig (2011). O tubarão-baleia (*Rhincodon typus*), que é a maior das espécies de tubarão e o maior peixe conhecido, vivendo habitualmente em oceanos quentes e de clima tropical, tem sido avistado com regularidade ao largo da Ilha de Santa Maria. Nos Açores, é também conhecido como pintado, em virtude do seu dorso estar repleto de pequenas manchas esbranquiçadas. Outras espécies de grande tubarões pelágicos, como o grande-tubarão-branco (*Carcharodon carcharias*), o tubarão-mako ou rinquim (*Isurus oxyrinchus*), o tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvieri*), o tubarão-touro (*Carcharhinus leucas*), o tubarão-de-pontas-brancas-oceânico (*Carcharhinus longimanus*), o tubarão-martelo (*Sphyrna zygaena*), e o tubarão-azul ou tintureira (*Prionace glauca*) estão registados nos Açores.

De um modo geral, podemos dividir os peixes cartilagíneos dos Açores em dois grandes grupos: espécies epipelágicas e de demersais de profundidade. Fazem parte das espécies pelágicas, todas as anteriormente referidas e as jamantas (*Manta birostris* e *Mobula* spp.), das quais a mais abundante é a tintureira, que é alvo de uma pescaria pelágica dirigida a esta espécie e também ao espadarte. Nas espécies de profundidade dominam espécies de pequenos tubarões como as gatas-lixas (*Dalatias licha*) e sapatas (*Deania profundorum*) também os grandes tubarões albafeares (*Hexanchus griseus*), para além de várias espécies de quimeras (*Chimaera monstrosa* e *Hydrolagus* spp.).

### Peixes ósseos

Relativamente aos peixes ósseos registados na ZEE dos Açores estão contabilizadas 405 espécies e mais 78 de ocorrência muito esporádica ou duvidosa (Porteiro *et al.*, 2010).

Neste grupo incluem-se as espécies de grandes migradores oceânicos, que constituem a base das pescarias de superfície, salientando-se os atuns (rabilo - *Thunus thynnus thynnus*; voador - *T. alalunga*; galha-à-ré - *T. albacares*; patudo - *T. obesus*; e bonito - *Katsuwonus pelamis*), dourados (*Coryphaena hippurus*), cavalas-da-Índia (*Acanthocybium solandri*), serras (*Sarda sarda*) e os peixes-de-bico (espadartes - *Xiphias gladius*; espadim-azul - *Makaira nigricans*; e outros espadins - *Tetrapturus* spp.) que são alvo principal da pesca grossa desportiva “big game fishing”, um dos atrativos turísticos dos Açores. Todas estas espécies alimentam-se de cardumes de pequenos pelágicos (chicharros - *Trachurus picturatus*; sardinhas - *Sardina pilchardus*, cavalas - *Scomber colias*; peixe-pau - *Capros aper*).

Fazem também parte deste grupo as comunidades de peixes costeiros (blenídeos - *Ophioblennius atlanticus*, *Parablennius* spp.; rainhas - *Coris julis*; peixe-rei - *Thalassoma pavo*; sargos - *Diplodus* spp.; castanhetas-amarelas - *Chromis limbata*; castanhetas pretas - *Abudefduf luridus*; bodiões verdes - *Centrolabrus caeruleus*; rascassos - *Scorpaena* spp.; sopapos - *Sphoeroides marmoratus*; bodiões-vermelhos - *Labrus bergylta*; tainhas - *Chelon labrosus*; garoupas - *Serranus atricauda*; vejas - *Sparisoma cretense*; salemas - *Sarpa salpa*; besugos - *Pagellus acarne*; patruças - *Kyphosus* spp.; bogas - *Boops boops*; abróteas - *Phycis phycis*; peixe-cão - *Bodianus scrofa*; meros - *Epinephalus marginatus*; lírios - *Seriola* spp.; enxaréis - *Pseudocaranx dentex*; peixe-porco - *Balistes capriscus*; anchovas - *Pomatomus saltatrix*; moreias - *Muraena* spp. *Gymnothorax unicolor*; congros - *Conger conger*; solhas - *Bothus poda*; peixe-lagarto - *Synodus saurus*; etc.).

Contudo, os mais importantes em termos pesqueiros são as espécies de peixes ósseos demersais, que constituem a base da pescaria demersal multiespecífica dos Açores (goraz - *Pagellus bogaraveo*; imperadores - *Beryx* spp.; cherne - *Polyprion americanus*; pargos - *Pagrus pagrus*; boca-negra - *Helicolenus dactylopterus*; bagre - *Pontinus kuhlii*; rocaz - *Scorpaena scrofa*; peixe-espada-branco - *Lepidodus caudatus*; peixe-espada-preto - *Aphanopus carbo*; melga - *Mora moro*; abrótea-do-alto - *Phycis*

*blennoides*; pescada – *Molva dipterygia*; garoupa-do-alto – *Serranus cabrilla*; tamboril – *Lophius piscatorius*; etc.), podendo ocorrer neste grupo algumas das espécies costeiras anteriormente referidas.

Muitas destas espécies de peixes ósseos formam comunidades específicas em diferentes tipos de habitats e profundidades, em conjunto com outras espécies de peixes contríctios e de invertebrados.

### Conservação

Comparativamente a outros grupos de vertebrados, a maioria das espécies de peixes ocorrentes nos Açores não tem atribuída estatutos de conservação pela IUCN. Nos casos em que existe a atribuição desse estatuto de conservação, as razões desta classificação baseiam-se quase sempre na sua sobre-exploração ou na destruição de habitats da sua área de distribuição geográfica, e não por causas eminentemente regionais. Assim, nas espécies que aqui ocorrem, o estatuto de maior ameaça (CR – em perigo crítico) está atribuído apenas à enguia europeia (*Anguilla anguilla*). Já o segundo nível de ameaça (EN – Em perigo) está atribuído a várias espécies de teleósteos (rabilo; espadarte; pargo; mero; badejo – *Mycteroperca fusca*). O estatuto de vulnerável (VU) está atribuído a várias espécies de tubarões de superfície (pintado; rinquim; tubarão-martelo; tubarão-branco; tubarão-raposo-olhudo – *Alopias superciliosus*, tubarão-frade – *Cetorhinus maximus*; cação – *Galeorhinus galeus*) e de profundidade (gata-lixia; sapata; tubarão-barroso – *Centrophorus granulosus*) bem como a teleósteos (atum-patudo, peixe-cão; cavalo-marinho - *Hippocampus erectus*). Com estatutos de conservação menos graves, seja pouco preocupante (LC – ex. tainha); ou quase ameaçado (NT – ex. tintureira; raia – *Raja clavata*; galha-à-ré; voador) e com falta de dados (DD) ou não avaliadas (NE) estão a maioria das outras espécies de peixes, embora estes estatutos gerais possam não ser sempre adequados à situação destas espécies na região. Convém ainda referir que, muitas espécies de peixes mesmo não tendo atribuídos estatutos de conservação da IUCN, têm medidas de exploração pesqueira (quotas e /ou tamanhos mínimos de captura) tendo algumas delas o estatuto geral de comercialmente ameaçadas (ex. congro, tamboril, abrótea, peixe-galo - *Zeus faber*; salmonete), embora este possa não ser o caso específico para as suas populações nos Açores. Refira-se que nos Açores, há espécies que foram consideradas como sensíveis à exploração nos Açores (goraz, imperador, alfonsim, cherne, escamuda, melga, tamboril, espada-branco – Gallagher *et al.*, 2013).



*Répteis Marinhos*

Os únicos répteis marinhos existentes no arquipélago dos Açores e em todo o Atlântico limitam-se ao grupo das tartarugas-marinhas (Infraordem Testudines), que vivem predominantemente na zona oceânica e se reproduzem em praias.

*Importância da região como habitat para as tartarugas marinhas*

Já foram registadas na região 5 espécies com ampla distribuição geográfica, das 7 espécies existentes no mundo, e nenhuma delas nidifica no arquipélago. Na Família Cheloniadae (tartarugas de carapaça rígida), ocorrem nos Açores 4 espécies: tartaruga-careta (*Caretta caretta*), tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-de-escamas (*Eretmochelys imbricata*) e tartaruga-de-Kemp (*Lepidochelys kempii*). Na Família Dermochelidae (carapaça-mole) existe apenas a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), que é a espécie que atinge maiores dimensões. Destas espécies, a tartaruga-careta é a que tem ocorrência mais regular, seguindo-se em abundância relativa a tartaruga-verde, que é que ocorre em águas mais costeiras, e a tartaruga-de-couro, de ocorrência predominantemente oceânica. A ocorrência da tartaruga-de-escamas, bem como da tartaruga-de-Kemp, podem considerar-se como ocorrências raras na região. Refira-se ainda que uma outra espécie de tartaruga marinha, a tartaruga-olivácea (*Lepidochelys olivacea*) tem uma ocorrência registada nas proximidades da ZEE dos Açores (302 milhas náuticas a SW da ZEE dos Açores em 03/10/2009 capturada pelo palangreiro de superfície “Fran Ivan”, sendo esta a ocorrência mais a norte conhecida para esta espécie.

As tartarugas-marinhas das espécies que ocorrem nos Açores, com exceção das tartarugas-de-couro, são sempre indivíduos juvenis, que utilizam as águas da região como zona de alimentação e crescimento (Figura III.1. 27). Com exceção das tartarugas verdes, que se podem alimentar de espécies bentónicas de invertebrados e também de macroalgas, as restantes espécies de tartarugas marinhas alimentam-se de organismos epipelágicos gelatinosos de baixa mobilidade (medusas, sifinóforos, ctenóforos, salpas, pirosonas, etc). Esta constatação é particularmente evidente para tartarugas-careta juvenis durante a sua migração oceânica. Estudos preliminares indicam que a grande maioria dos indivíduos que se encontram na região são provenientes das praias de reprodução das costas sudeste dos Estados Unidos (90%), sendo que uma pequena fração nasceu no México (Bolten *et al.*, 1998; Encalada *et al.* 1998; Bolten, 2003). A

informação resultante da recaptura de tartarugas marcadas na região, com marcas plásticas (ver abaixo programa de marcação), sugere que estes organismos têm um tempo de residência nestas águas que pode durar alguns anos. Estudos de telemetria de satélite, conduzidos a partir da região, têm corroborado estas conclusões (Bolten, 2003).

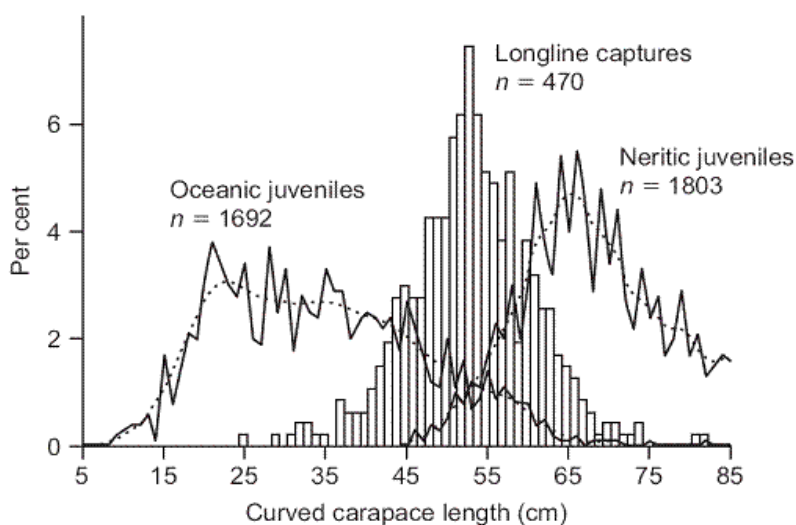


Figura III.1. 27 - Distribuição de frequência de tamanhos (em percentagem) da fase oceânica das tartarugas capturadas nas águas dos Açores. O histograma representa as tartarugas capturadas na pescaria de palangre de superfície de espadarte nas águas da Região. As linhas da direita representam as tartarugas neríticas no Atlântico W, ao longo da costa E dos EUA. As linhas da esquerda representam as tartarugas juvenis oceânicas encontradas na mesma zona dos EUA (adaptado de Bolten *et al.*, 2003; Santos *et al.*, 2007).

Embora as águas da região sejam consideradas um habitat essencial para o desenvolvimento destas tartarugas juvenis, não se conhecem valores para a sua abundância nesta área geográfica. No entanto, há indicações que a variabilidade interanual, devido a causas oceanográficas, poderá ser elevada. As tartarugas nos Açores têm entre 10 e 65 cm de comprimento curvo de carapaça (CCL). A fase oceânica das tartarugas-careta é conhecida pelo nome “lost years”, já que as tartarugas destas classes de comprimento intermédias, não se encontravam nas costas da Flórida e por isso se consideravam perdidas no Atlântico Norte.

Durante a sua estadia na região dos Açores, as tartarugas juvenis mantêm essencialmente hábitos epipelágicos. Informação comportamental obtida por telemetria indica que os animais passam três-quartos do seu tempo entre a superfície e os primeiros 5 m de profundidade, mas que, por vezes, mergulham até aos



100 m e excepcionalmente até aos 200 m de profundidade. Embora as tartarugas se desloquem por natação ativa ou por deriva passiva, a sua velocidade média mantêm-se por volta dos 0,2 m/s (Bolten *et al.*, 2003).

Também com base em estudos de telemetria e em informação resultante de programas de observação, Santos *et al.* (2007) verificaram que as tartarugas têm tendência para se agregar a montes submarinos oceânicos. Este comportamento poderá, de certa forma, explicar a razão da presença destes organismos nesta região, cuja complexidade topográfica e oceanográfica proporciona o habitat preferencial para estas tartarugas (Bolten 2003; Santos *et al.*, 2007). É referido que as tartarugas oceânicas podem adotar temporariamente um comportamento epibentónico nas costas das ilhas e nos montes submarinos de baixa profundidade (Bolten, 2003), mas observações desta alteração comportamental na região são escassas e esporádicas. Com cerca de 46 cm de CCL e 6 anos de idade (em média), as tartarugas iniciam uma nova fase da sua migração, rumo às praias onde nasceram (Bjorndal *et al.*, 2003). Estas associam-se às correntes prevalecentes e dirigem-se para a região da Madeira, depois para as Canárias e finalmente atravessam o Atlântico em direção às costas tropicais da América do Norte. Embora este seja o padrão geral para a maioria das tartarugas (Bolten, 2003), a recaptura no Mediterrâneo (*e.g.* Sicília) e nas costas de África de animais marcados nos Açores mostra que são possíveis rotas de migração alternativas. Este resultado é de certa forma surpreendente, já que aparentemente a região não constitui habitat para os juvenis da população Mediterrânica desta espécie. No entanto, o conhecimento das relações genéticas entre as tartarugas oceânicas que vivem nos Açores e as unidades demográficas que se estabelecem nos Grandes Bancos, no Atlântico Noroeste, no Mediterrâneo ou ao longo das costas de África, é ainda pouco claro. Um estudo recente (Monzón-Argüello, 2010) sugere que os juvenis de tartaruga-careta nascidos no Arquipélago de Cabo Verde (uma importante área reprodutora para a espécie) também usam o Atlântico Norte central e as ilhas da Macaronésia, para além das costas de África e do Mediterrâneo, para se alimentarem durante a fase oceânica. No entanto, mesmo após vários estudos sobre a filogeografia da espécie no Atlântico, a descodificação da complexa estrutura populacional da tartaruga-careta, e de outras espécies de tartarugas migradoras, é ainda um desafio científico a explorar (Bjorndal & Bolten 2008; Monzón-Argüello *et al.*, 2010). A clarificação da conectividade e dos padrões de migração e de retorno às áreas de reprodução é fundamental para se estabelecerem programas de conservação baseados em unidades demográficas de gestão. De qualquer forma, os Açores têm uma importância crítica para o ciclo de vida da espécie,

nomeadamente durante a sua longa fase oceânica pelágica; por essa razão a OSPAR (2012) considera a região como prioritária para a avaliação e gestão das tartarugas marinhas.

A importância dos Açores para as tartarugas-verdes deverá ser algo semelhante ao descrito para as tartarugas-caretas, e de certo modo aplicável também para as tartarugas-de-couro. Para as outras espécies menos frequentes a importância das águas dos Açores deverá ser menos relevante, embora o estado de conservação destas espécies seja mais crítico.

### *Conservação*

Para todas as espécies de tartarugas marinhas que ocorrem nos Açores encontra-se atribuído um estatuto de conservação da IUCN como muito ameaçados: CR – criticamente ameaçadas (tartaruga-de-couro, tartaruga-de-escamas e tartaruga-de-Kemp) ou EN – em perigo (tartaruga-careta e tartaruga-verde). Este estatuto de grande ameaça é reconhecido praticamente em todas as outras convenções internacionais (CITES, Diretiva Habitats, etc.).

As razões que ameaçam estas espécies são de natureza transnacional, incluem ações antropogénicas diretas (exploração de ovos e indivíduos em alguns países, diminuição e destruição dos habitats críticos de reprodução) e indiretas (by-catch de pescarias de palangre se superfície e redes, mortalidade induzida por ingestão de resíduos sólidos – plásticos), para além de outras razões biológicas (baixo sucesso reprodutor, predação, etc.).

### *Aves Marinhas*

Nos Açores, já foram registadas praticamente 3 centenas de espécies de aves, a maioria delas típicas de habitats terrestres e dulçaquícolas. Outras podem ser encontradas tanto nos ambientes anteriores, como nas zonas costeiras marinhas, e uma pequena parte são exclusivamente marinhas. Em qualquer dos casos a maioria das espécies são migradoras ou de ocorrência regular, ou ainda ocasionais. As espécies que se reproduzem no Arquipélago (nidificantes) são em menor número. Os endemismos neste grupo são também raros.

A avifauna marinha dos Açores é constituída por um conjunto de populações muito importantes de várias espécies de aves marinhas que, fruto da geografia específica do arquipélago assume características ímpares. Grande parte da comunidade de aves existentes no Açores resultou de colonizações já antigas, a partir de aves provenientes de outras zonas geográficas. Os grandes movimentos migratórios efetuados levavam muitas vezes a que estas aves encontrassem o arquipélago e nele, as condições de abrigo e alimento que lhes proporcionaram a sobrevivência, tornando-se os primeiros colonos da sua espécie em território açoriano. Com o tempo, e com a necessidade de adaptação às condições ambientais insulares, em várias destas espécies evoluíram características particulares, originando o aparecimento de inúmeras subespécies distintas. No caso dos Açores, a diferenciação foi ainda mais longe, originando o aparecimento de endemismo, que em mais nenhum lugar do mundo se pode encontrar: o painho-de-Monteiro (Bolton *et al.*, 2008; Pereira, 2010).

De acordo com as descrições da época, aquando da descoberta das ilhas dos Açores em 1427 por Diogo de Silves, as ilhas dos Açores albergavam enormes populações de aves, em especial de aves marinhas. Com o povoamento das ilhas, diversas espécies de aves sofreram uma brusca diminuição dos seus efetivos devido à sua utilização como alimento e fonte de óleo para populações humanas, bem como à introdução de predadores e à destruição do seu habitat, chegando mesmo a ocorrer a extinção de uma espécie de pombo, relatada como muito abundante aquando do povoamento dos Açores. A ocupação humana provocou profundas alterações na paisagem açoriana e nos seus habitats e, seguramente, na distribuição da sua avifauna, que são hoje muito difíceis de avaliar (Pereira, 2010).

As primeiras referências às aves marinhas dos Açores datam de meados do século XVI e foram publicadas nas crónicas do padre Gaspar Frutuoso, *Saudades da Terra*. Durante o período inicial do povoamento das ilhas, que se estendeu de 1443 (Santa Maria) a 1508 (grupo ocidental) (Costa 2008), as aves marinhas eram muito abundantes e distribuíam-se não só pelas falésias costeiras e ilhéus, mas também pelo interior das ilhas. Ainda hoje, na ilha do Corvo, se encontram alguns ninhos de cagarro isolados no meio de pastagens. Nesse período, as aves marinhas eram capturadas em grande quantidade e utilizadas para diversos fins. As penas eram utilizadas para encher almofadas e colchões, a carne serviu para a alimentação e a graxa foi utilizada não só para alumiar as candeias, como também para engraxar a lã com que se faziam os panos da terra (Frutuoso, 1978, 1981 e 1983). No caso dos garajaus, aves diurnas e ágeis, a apanha resumia-se aos ovos por serem aves difíceis de capturar.

*Importância da Região para as aves marinhas*

Das 334 espécies de aves marinhas registadas no mundo, 20 nidificam em Portugal e muitas outras utilizam as águas incluídas na ZEE Portuguesa.

Os arquipélagos da Madeira e dos Açores são autênticos paraísos para as aves marinhas, e representam a principal zona de nidificação mundial de diversas espécies. Na maioria dos países europeus, as aves marinhas contam com uma proteção razoável nas suas colónias de reprodução, no entanto, mantêm-se vulneráveis a ameaças que ocorram no meio marinho. As dificuldades decorrentes de algumas características da biologia das aves marinhas, especialmente das espécies denominadas “pelágicas”<sup>7</sup> implicam o recurso ao estudo de variáveis ambientais que se consideram terem influência nos seus padrões de distribuição no mar. Estudar as alterações que ocorrem na abundância populacional das aves marinhas é vital para a implementação de medidas de gestão e ações de conservação para espécies em declínio. As aves marinhas têm uma vida longa e estratégias de reprodução tardias. Os adultos apresentam uma elevada taxa de sobrevivência, o que se reflete na sua duração de vida e também na sua primeira idade de reprodução tardia e baixa fecundidade (Gaston, 2004). Contudo, estes atributos compartilhados e outros como o sucesso reprodutor podem variar amplamente entre espécies, devido a características intrínsecas e devido à sua sensibilidade de resposta a flutuações ambientais (Furness & Tasker, 2000). As aves marinhas representam importantes indicadores da distribuição e disponibilidade de recursos marinhos. Vários estudos demonstram que, as aves marinhas são sensíveis a alterações na disponibilidade de alimento, e que a composição da sua dieta responde rapidamente, e significativamente, a mudanças na disponibilidade de alimento, sendo por conseguinte uma importante ferramenta de monitorização. Além disso, a mobilidade das aves marinhas pode ser uma vantagem quando o seu comportamento é conhecido. No entanto, a sua ecologia alimentar e movimentos em ecossistemas marinhos continuam a ser mal conhecidos para muitas espécies. Esta falta de conhecimento dificulta o entendimento do papel das aves marinhas nos ecossistemas marinhos, a capacidade de identificar as ameaças às suas populações e, assim, a conservação destes predadores marinhos (Neves *et al.*, 2012).

---

<sup>7</sup> Aves pelágicas - aves que apenas visitam as colónias em terra durante a época de nidificação, permanecendo o resto do seu ciclo de vida longe da zona costeira, em mar aberto.

### Comunidade de aves marinhas dos Açores

Estudar a dieta de predadores marinhos de topo, como as aves marinhas, é importante para compreender o seu papel nas cadeias alimentares oceânicas, garantindo a sua conservação e monitorizando as alterações nos ecossistemas. O conhecimento das suas principais presas é importante para a modelação e gestão do ecossistema (Neves *et al.*, 2012). As espécies de aves marinhas que nidificam nos Açores estão incluídas em dois grupos ecológicos principais: predadores de águas superficiais costeiras (Sternidae - garajaus) e predadores de águas oceânicas (Procellariiformes: cagarro, *Calonectris diomedea*, entre outras).

No caso do cagarro, que patrulha vastas áreas do oceano na procura por alimento, a sua abundância sugere que a espécie constitui um importante consumidor do ecossistema pelágico. São consumidores generalistas por isso a sua dieta reflete a curto-prazo a variabilidade na disponibilidade de alimento. A sua dieta alimentar compreende quer fauna epipelágica quer mesopelágica (Magalhães, 2007). O arquipélago dos Açores está inserido na região biogeográfica da Macaronésia (juntamente com os arquipélagos da Madeira, de Canárias e Cabo Verde) e destacam-se pela diversidade e estatuto de conservação prioritário das suas aves marinhas.

No arquipélago dos Açores nidificam atualmente 9 espécies de aves marinhas, de forma regular , (Monteiro *et al.*, 2009).

Tabela **III.1. 9)**, das quais 6 pertencem à Ordem dos Procellariiformes: cagarro- *Calonectris diomedea boreali*, alma-negra - *Bulweria bulwerii*, estapagado - *Puffinus puffinus*, frulho - *Puffinus baroli baroli*, painho-da-Madeira - *Oceanodroma castro*, painho-de-Monteiro - *Oceanodroma monteiroi*; e 3 pertencentes à dos Charadriiformes: gaiivota-de-patas-amarelas - *Larus michahellis atlantis*, garajau-comum - *Sterna hirundo hirundo* e o garajau-rosado - *Sterna dougallii dougalli* (Monteiro *et al.*, 1996a, b, Monteiro *et al.*, 1999a, Bolton *et al.*, 2008). Há registos recentes de nidificação esporádica de garajau-de-dorso-preto - *Onychoprion fuscatus fuscatus* (Ramirez *et al.*, 2009). Para além destas espécies, nidificam ocasionalmente duas espécies de aves marinhas: o rabo-de-palha-de-bico-vermelho - *Phaethon aethereus mesonauta* (Ordem Pelecaniformes) e o garajau-de-dorso-castanho - *Onychoprion anaethetus melanoptera* (Monteiro *et al.*, 1996a).

Os Açores são uma região de nidificação de importância notável para algumas destas espécies. Sendo de salientar, as concentrações de painho-da-madeira e de painho-de-monteiro, recentemente descoberta, e que nidifica exclusivamente no arquipélago dos Açores, de onde é endémica e onde permanece durante todo o ano (Bolton *et al.*, 2008). Estes autores basearam-se em resultados de estudos anteriores, que evidenciaram que os painhos da população da estação quente (painho-de-Monteiro) são distintos dos da população de estação fria (painho-da-madeira) no que diz respeito à biometria (Monteiro & Furness, 1998), vocalizações (Bolton, 2007), ecologia alimentar (Monteiro *et al.*, 1998), ao teor de mercúrio nas penas (Monteiro *et al.*, 1999b) e estrutura genética (Smith *et al.*, 2007; Bolton *et al.*, 2008). Verificaram também que, para além de não haver troca de indivíduos de acordo com os dados de captura-marcação-recaptura desde 1990, as duas populações sazonais apresentavam um comportamento de migração diferente e mudavam as penas em épocas distintas (Bried *et al.*, 2009).

**Tabela III.1. 9** - Espécies de aves marinhas nidificantes regulares no arquipélago dos Açores (Rodrigues *et al.*, 2010). COR – Corvo; FLO – Flores; FAI – Faial; PIC – Pico; GRA – Graciosa; SJG – São Jorge; TER – Terceira; SMG – São Miguel e SMA – Santa Maria; END – endémica; MAC – Macaronésia; n – nativa.

Espécies		COR	FLO	FAI	PIC	GRA	SJG	TER	SMG	SMA
<b>Ordem Procellariiformes</b>										
<b>Hydrobatidae</b>										
n	Painho-da-madeira	<i>Oceanodroma castro</i>	(Harcourt, 1851)				x			x
END	Painho-de-monteiro	<i>Oceanodroma monteiroi</i>	Bolton <i>et al.</i> , 2008							
							x			
<b>Procellariidae</b>										
n	Alma-negra	<i>Bulweria bulwerii</i>	(Jardine & Selby, 1828)							x
n	Cagarro	<i>Calonectris diomedea borealis</i>	(Cory, 1881)	x	x	x	x	x	x	x
MAC	Frulho	<i>Puffinus baroli baroli</i>	(Bonaparte, 1857)	x	x	x	x	x	x	x
n	Estapagado	<i>Puffinus puffinus</i>	(Brünnich, 1764)	x	x				x	x
<b>Ordem Charadriiformes</b>										
<b>Laridae</b>										
END	Gaivota-de-patas-amarelas	<i>Larus michahellis atlantis</i>	(Dwight, 1922)	x	x	x	x	x	x	x
<b>Sternidae</b>										
n	Garajau-rosado	<i>Sterna dougallii dougallii</i>	(Montagu, 1813)	x	x	x	x	x	x	x
n	Garajau-comum	<i>Sterna hirundo hirundo</i>	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x	x	x

O painho-da-madeira ou Angelito é a ave marinha mais pequena dos Açores, podendo ser avistada a muitas milhas da costa. Normalmente, alimenta-se sobre bancos de pesca, não sendo usual seguir



embarcações. Esta espécie nidifica de outubro a fevereiro. Nos tempos da caça à baleia, o angelito era observado frequentemente a alimentar-se dos desperdícios desta atividade, razão porque também é chamado de melro-da-baleia. De fins de maio a meados de agosto, esta espécie é frequentemente avistada ao largo da costa leste dos Estados Unidos. Presumivelmente, para aí se deslocarão algumas das aves que nidificam nos Açores.

O frulho nidifica apenas nos Açores, Madeira e Canárias e apresenta um comportamento algo sedentário, não efetuando migrações de longas distâncias. Normalmente, nidifica em ilhas e em zonas continentais próximas do mar. Estas aves emitem vocalizações características, tanto em voo como em terra, principalmente enquanto juvenis.

De acordo com as crónicas deixadas por Gaspar Frutuoso, pensa-se que o estapagado era a ave marinha mais comum dos Açores no período da colonização do arquipélago. Devido à sua intensa exploração para consumo humano e aproveitamento de penas e óleo, o seu efetivo populacional decresceu drasticamente de milhares de aves no século XVI para 235 casais em 1997. O estapagado é uma ave oceânica que só visita as colónias durante a noite, nidificando normalmente em ilhas e, por vezes, em zonas continentais próximas do mar. Tem por limite de distribuição Sul o Arquipélago dos Açores (Neves, 2006). As últimas colónias de nidificação açorianas conhecidas localizam-se nas ilhas do Corvo e Flores. Apesar do seu estado de conservação nos Açores não ser favorável, esta espécie não se encontra ameaçada a nível mundial.

A alma-negra e o garajau-de-dorso-preto encontram nos Açores o limite norte da sua área de distribuição mundial. A alma-negra, que era muito abundante no arquipélago quando os Portugueses se estabeleceram no fim do século XV, está atualmente reduzida a uma pequena população e circunscrita ao ilhéu da Vila em Santa Maria (Monteiro *et al.*, 1996a, 1999a; Bried & Bourgeois, 2005). É uma ave de hábitos predatórios noturnos, que se alimenta isoladamente ou em grupos dispersos. De uma forma geral, os ninhos localizam-se em pequenos buracos naturais perto do nível do mar, embora também possam ocorrer ocasionalmente em zonas de maior altitude. Ocorre em águas tropicais e subtropicais dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico. Após a reprodução, efetua migrações para as zonas tropicais.

A presença do garajau-de-dorso-preto nos Açores é conhecida desde 1902 (Hartert & Ogilvie-Grant, 1905). Contudo, a população manteve-se muito reduzida, com apenas um ou dois casais reprodutores em todo o arquipélago, sendo o ilhéu da Vila (Santa Maria) e, desde 2004, o ilhéu da Praia (Graciosa), os únicos

sítios de nidificação conhecidos para a espécie (Bried, 2008). O do garajau-de-dorso-preto, apesar de não ser uma espécie ameaçada, encontra no arquipélago dos Açores a localidade de reprodução mais oceânica do mundo (Gochfeld & Burger, 1996).

A gaivota-de-patas-amarelas, uma subespécie endémica dos Açores, e a única ave marinha residente no arquipélago, é uma espécie que atua quer como predador quer como competidor. Nidifica em todas as ilhas e apresenta uma população de cerca de 6.400 indivíduos. É uma ave pouco estudada que ocupa uma grande diversidade de habitats, incluindo ilhéus, lagoas e costas rochosas. Alimenta-se de forma oportunista, ingerindo uma grande variedade de presas (rejeições e restos da pesca, pequenos mamíferos, aves e lixo). É geralmente considerada como uma espécie que reduz significativamente a atratividade de possíveis locais de nidificação para outras aves marinhas. As gaivotas são predadores notórios dos ovos, crias e por vezes adultos de garajaus. O abandono das zonas de nidificação tradicionais pelos garajaus em resposta à invasão das gaivotas e período de reprodução tem sido demonstrado em vários estudos (Neves *et al.*, 2006).

O cagarro, um dos maiores Procellariiformes no Atlântico Nordeste, é a espécie mais abundante na região. São aves de vida particularmente longa e têm uma taxa reprodutiva anual muito baixa, caracterizando-se por pôr um único ovo. São aves marinhas essencialmente pelágicas, que divagam durante o inverno pelo hemisfério Sul, que visitam o arquipélago para nidificar a partir de fevereiro. Existem três subespécies conhecidas a subespécie *C.d. borealis* que ocorre nos arquipélagos dos Açores, da Madeira, e das Canárias (Macaronésia) e das Berlengas, a *C.d. edwardsii* (Cabo Verde) e a *C.d. diomedea* (Mediterrâneo) (Monteiro & Furness, 1996). Os cagarros têm cantos peculiares e vocalizam apenas à noite quando voltam para as colónias, que podem atingir várias dezenas de milhares de casais (e.g., Selvagens - Granadeiro *et al.*, 2006). As colónias existentes nos Açores localizam-se em falésias costeiras e em pequenos ilhéus ao longo do litoral das ilhas. Os cagarros fazem os ninhos em cavidades naturais, fendas na rocha, podendo também utilizar tocas de coelhos ou escavar o seu próprio buraco. São aves muito fiéis que regressam ao local onde nasceram para se reproduzirem formando uniões para toda a vida. Estas aves têm ciclos de vida muito longos, podendo atingir 40 anos de idade e apenas atingem a sua maturidade sexual aos 8 anos de idade. Permanecem nas ilhas dos Açores durante nove meses, de fevereiro a outubro, onde começam por reencontrar o parceiro e reconquistar e limpar o ninho de anos anteriores. Segue-se o acasalamento e o crescimento do único ovo que a fêmea porá por volta do fim do mês de maio (Monteiro *et al.*, 1996b). Na época reprodutiva, os cagarros utilizam áreas do largo e nas proximidades das ilhas, fazendo

viagens longas e curtas. Têm uma estratégia pelágica, na qual um ou os dois adultos alternam viagens curtas, em águas costeiras perto da colónia, que servem essencialmente para alimentar a cria, ou com viagens longas em águas pelágicas onde os adultos se alimentam para recuperar a condição corporal (Magalhães *et al.*, 2008). No final da época reprodutiva, a cria é abandonada pelos progenitores para ser impelida a procurar alimento e começar a voar (Ramos *et al.*, 2003).

O garajau-rosado pertence à ordem Charadriiformes, Família Sternidae que inclui 43 espécies de 7 géneros diferentes. É uma ave de porte médio, com uma envergadura de cerca de 60 cm e pesa aproximadamente 120 g. O seu nome garajau-rosado provém do facto de no período de reprodução apresentar o peito rosado e a garganta e o abdómen brancos. O período reprodutor decorre entre abril e julho. Os machos capturam peixes vistosos para cortejar as fêmeas e ambos os sexos alimentam as crias com peixes obtidos num raio de 20 km em redor das colónias. Nidificam em ilhéus e praias remotas, em colónias densas (podendo atingir 2 a 3 ninhos por m<sup>2</sup>), numa estratégia de "segurança-pelo-número". Os ninhos situam-se em locais protegidos por rochas ou vegetação, mas os ovos (normalmente, um ou dois) são depositados diretamente no chão. São territoriais e, quando perturbados, defendem o ninho com agressividade, chegando mesmo a bicar os intrusos. Se a perturbação for muito intensa, podem abandonar o ninho. No final da época reprodutiva os garajaus fazem migrações, possivelmente superiores a 15 mil km, até à América do Sul e África do Sul. Em comparação com outros Sternidae, o garajau-rosado apresenta requisitos especiais para a reprodução, resultando na criação de uma distribuição relativamente restrita. A espécie tem, no entanto, uma área de nidificação muito alargada, quando considerada a uma escala global. Existem cinco subespécies reconhecidas de *Sterna dougallii* ocorrendo em seis continentes, com a nomenclatura *dougallii* a nidificar na Grã-Bretanha, Irlanda, França, Açores, na costa leste dos EUA, Caribe e África. Em Portugal apenas ocorre e nidifica no arquipélago dos Açores.

### ***Comunidade de aves limícolas dos Açores***

Nas zonas costeiras marinhas dos Açores, para além das aves tipicamente marinhas, é também possível observar pouco mais de uma dezena de espécies de limícolas típicas de zonas húmicas costeiras, que também se alimentam na faixa litoral: borrelhos (de-coleira-dupla - *Charadrius vociferus*; de-coleira-interrompida - *C. alexandricus*; de-grande-coleira - *C. hiaticula*; e semipaldado - *C. semipalmatus*), pilritos

(das-praias - *Calidris alba*; de-Bonaparte - *C. fuscicollis*; de-colete - *C. melanotus*), rolas-do-mar (*Arenaria interpres*), maçaricos (galego - *Numenius phaeopus* de bico-direito - *Limosa limosa*), garças (branca - *Egretta garzetta* e real - *Ardea cinerea*) e narceja-comum – *Gallinago gallinago*). Destas, apenas 4 são nidificantes regulares (borrelho-de-coleira-dupla, borrelho-de-coleira-interrompida, narceja-comum, garça-real). A situação das populações destas espécies nos Açores é mal conhecida.

### Conservação

As aves marinhas constituem o grupo mais ameaçado de todas as aves a nível mundial (

Figura III.1. 28). O nível de ameaça destas espécies, segundo os critérios definidos pela e pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), varia desde o Pouco Preocupante (LC) até ao Criticamente em Perigo (CR). De acordo como Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, 10 destas espécies possuem estatuto de ameaçadas (Vulnerável, Em Perigo ou Criticamente em Perigo), muitas vezes diferenciado entre os mares do Continente e as áreas marinhas das duas Regiões Autónomas. Neste grupo, os Procelariformes, aves eminentemente pelágicas que visitam terra apenas durante curtos períodos de tempo, são as menos conhecidas e também as mais representativas dos ecossistemas oceânicos. Nas últimas décadas, a conservação destas aves baseou-se fundamentalmente no estudo e proteção das suas colónias de nidificação, devido às ameaças que muitas destas espécies sofrem no meio terrestre (como a predação dos seus ninhos por espécies introduzidas pelo Homem ou a perda de habitat), mas também pelas enormes dificuldades logísticas e técnicas ligadas ao seu estudo, monitorização e seguimento no mar (Ramirez *et al.*, 2009).

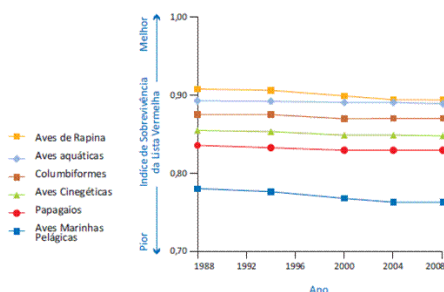


Figura III.1. 28 - Índice da Lista Vermelha da UICN e da *Bird Life International* para o nível de ameaça de vários grupos de aves.

De forma a combater o grave declínio das populações das aves marinhas e controlar as suas ameaças estão a ser criadas medidas de gestão para Zonas de Proteção Especial para Aves Selvagens em toda a Europa, ao abrigo da Diretiva Aves (79/409/CEE). Outras medidas legislativas de proteção incluem diplomas legais internacionais, nacionais e regionais como é o caso da Convenção CITES (1973), da Convenção de Berna (1979), do Decreto-Lei n.º 75/91 de 14 de fevereiro (que transpõe para a legislação portuguesa a Diretiva Aves, no que toca às espécies não cinegéticas), do Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de abril que revê a transposição para o direito interno as Diretivas Aves e Habitats e do Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, de 2 de abril (Regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade, que transpõe para o ordenamento jurídico regional as Diretivas Aves e Habitats).

A Diretiva Aves constitui a principal ferramenta de proteção das populações de aves selvagens no território da UE, seja através da designação de Zonas de Proteção Especial (ZPE) nos territórios nacionais dos Estados Membros seja através da proteção das populações de aves, de forma transversal, a todo o território. As ZPE são áreas classificadas com o objetivo de assegurar o estado de conservação favorável das espécies de interesse comunitário incluídas no Anexo I da Diretiva Aves e das espécies de aves migradoras não incluídas neste Anexo, que ocorrem regularmente nas zonas geográficas marítimas e terrestres da União Europeia. A aplicação da Diretiva Aves ao meio marinha representa um desafio complexo no que se refere à identificação de áreas passíveis de designação como ZPE, nomeadamente nas zonas pelágicas (“offshore”) distantes dos ecossistemas costeiros. As principais dificuldades encontradas no momento da designação de ZPE marinhas na Europa, dizem respeito à falta de bases de dados com informação recolhida de forma sistemática e com critérios científicos uniformes e internacionalmente comparáveis, bem como aos elevados custos envolvidos na investigação marinha pelágica. Estes factos, são os principais responsáveis pelo desconhecimento atual da dinâmica muito particular dos ecossistemas marinhos e do nível de utilização dos mesmos pelo Homem, o que no caso particular de Portugal se transforma numa lacuna ainda maior, dada a vasta dimensão das áreas marinhas do nosso país (Ramirez *et al.*, 2009).

Com a introdução das Diretivas Aves e Habitats nos Açores foram designados 18 sítios de interesse comunitário (SIC) e de 13 zonas de proteção especial (ZPE) em zonas marinhas e costeiras. Esta estratégia contribuiu para a conservação das espécies de aves marinhas na região quer pelo estatuto legal de proteção, quer pela ampliação do seu conhecimento e pela motivação para a conservação gerada pelo reconhecimento

legal. Projetos recentes, alguns usufruindo do apoio do fundo europeu associado à Diretiva (LIFE), desenvolveram propostas de planos de gestão para as áreas protegidas.

Atualmente, o estatuto global de conservação das espécies de aves marinhas nidificantes regulares no Arquipélago dos Açores (Tabela III.1. 10) é de “Pouco Preocupante” (BirdLife Int., 2008). Contudo, a nível europeu, estas espécies, com exceção da gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michaellis atlantis*), encontram-se protegidas ao abrigo do Anexo I da Diretiva Aves e da Convenção de Berna, pelo que são objeto de medidas de conservação orientadas para garantir a sua sobrevivência e reprodução. É de salientar o garajau-rosado (*Sterna dougalli*), espécie prioritária da Diretiva Aves por ser a mais vulnerável e ameaçada, atingir nos Açores cerca de 60% da população europeia.

Relativamente às aves limícolas mais comuns nos Açores, a maior parte delas não tem estatuto de conservação estabelecido para região. Das que têm, o estatuto é de falta de dados (DD) para o borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandricus*), rola-do-mar (*Arenaria interpres*), garça-branca (*Egretta garzetta*), garça-real (*Ardea cinerea*) e narceja-comum (*Gallinago gallinago*) (ICN, 2005). Estes estatutos resultam da falta de informação existente sobre estas espécies.

Tabela III.1. 10 - Estado de conservação e importância das populações de espécies de aves marinhas nidificantes nos Açores a nível europeu. Todas as espécies nidificantes regulares, exceto a Gaivota-de-patas-amarelas e o Garajau-comum, são ‘Species of European Conservation Concern - SPEC’ classificadas com o estatuto de conservação desfavorável (categorias 1 a 3). O Anexo I da Diretiva das Aves lista as espécies mais ameaçadas na União Europeia, para as quais devem ser tomadas medidas para garantir a sua sobrevivência e reprodução através da preservação do habitat. Para tal, cada país da UE tem de classificar as áreas mais apropriadas como Zonas de Proteção Especial (ZPE’s). O Anexo II da Convenção de Berna lista as espécies da fauna protegidas na Europa. O estado de conservação apresentado está de acordo com a BirdLife Int. 2004 (antes da barra) e os critérios da Lista Vermelha da IUCN (depois da barra). A população global indica o número de indivíduos, salvo indicação em contrário (pc = pares de casais reprodutores), segundo a BirdLife Int. (2008), exceto para o Frulho (BirdLife Int., 2004) e para a Gaivota-de-patas-amarelas (Olsen & Larsson 2004, Bried et al. 2009).

Espécies	Incluída no Anexo I da Directiva das Aves/Anexo II da	Espécies com Interesse de Conservação	Estado de Conservação	População global	% de População Europeia que nidifica nos Açores
<b>Procellariiformes</b>					
Painho-da-madeira	SIM/SIM	SIM (Categoria 3)	Raro/-	20,000-200,000	20–31%
<i>Oceanodroma castro</i>					
Alma-negra	SIM/SIM	SIM (Categoria 3)	Raro/-	500,000-1,000,000	0,5-0,5%
<i>Bulweria bulwerii</i>					
Cagarro	SIM/SIM	SIM (Categoria 2)	Vulnerable/Vulnerable	600	65-70%
<i>Calonectris diomedea borealis</i>					
Fruho	SIM/SIM	SIM (Categoria 3)	Raro/-	5200–6900 pc	12–29%
<i>Puffinus baroli baroli</i>					
Estapagado	NÃO/SIM	SIM (Categoria 2)	Localizada/-	? 1,000,000	< 0.1%
<i>Puffinus puffinus</i>					
Gaivota-de-patas-amarelas	NÃO/NÃO	NÃO	Seguro/-	158,000-208,000 pc	0,8–1,5%
<i>Larus michaellis atlantis</i>					
Garajau-rosado	SIM/SIM	SIM (Categoria 3)	Raro/-	78,000-82,000	53–56%
<i>Sterna dougalli dougalli</i>					
Garajau-comum	SIM/SIM	NÃO	Seguro/-	1,100,000-4,500,000	0,3–0,9%
<i>Sterna hirundo hirundo</i>					

### *Mamíferos Marinhos*

A ocorrência de mamíferos marinhos nos Açores é praticamente limitada aos cetáceos, estando a ocorrência de pinípedes limitada a algumas ocorrências acidentais, para além da extinção em tempos remotos da foca-monge.

### *Diversidade de mamíferos marinhos*

Foram até agora descritas para o arquipélago dos Açores 28 espécies de cetáceos, que se encontram distribuídas por 7 famílias (Santos *et al.*, 1995; Gonçalves *et al.*, 1996; Simas, 1997; Prieto & Silva, 2010; Gomes-Pereira *et al.*, 2013 – Tabela III.1. 11). Esta caracterização resulta da combinação de informações provenientes da identificação de espécies através de observações a partir de terra, no mar e do registo dos arrojamentos.

A maioria das espécies de cetáceos que surgem nos Açores é migratória, podendo a sua passagem pelo arquipélago estar associada às respetivas rotas de deslocação, as quais podem estender-se por regiões alargadas do globo. É o caso das baleias de barbas, que são avistadas na região durante a primavera, quando se dirigem para as águas frias do Atlântico Norte, a fim de se alimentarem durante o verão (Simas, 1997; Oliveira, 2005). Durante a sua permanência nos Açores, indivíduos destas espécies são frequentemente observados em alimentação, sugerindo que as águas do arquipélago não constituem apenas um corredor migratório mas que poderão ser utilizadas pelos animais como área de alimentação durante a sua migração. Se assim for, os Açores assumem uma importância fundamental na ecologia destes animais, ao permitirem recuperar parte da energia despendida durante o longo período migratório. No entanto, a informação disponível sobre os padrões de distribuição e residência destas espécies na região é bastante escassa (Silva *et al.*, 2013). O arquipélago dos Açores é um ponto de passagem nas rotas migratórias de seis baleias-de barbas: baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), baleia-comum (*Balaenoptera physalus*), baleia-sardineira (*Balaenoptera borealis*), baleia-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*) e baleia-de-bossas (*Megaptera novaeangliae*) (Steiner *et al.*, 2007).

Tabela III.1. 11 - Espécies de Cetáceos descritas para os Açores, frequência de ocorrência nos Açores e respetivo Estatuto de Conservação IUCN. Estatuto de Conservação IUCN: LC – Least Concern; DD – Data Deficient; VU – Vulnerable; EN – Endangered. Ocorrência nos Açores: C – Comum; O – Ocasional; R – Raro; I – Indeterminado.

Nome Comum	Nome Científico	Ocorrência nos Açores	Estatuto Conservação IUCN
Subordem ODONTOCETI (Flower, 1867)			
Fam. Phocoenidae (Gray, 1825) Bravard, 1885			
Boto	01 <i>Phocoena phocoena</i> (Linnaeus, 1758)	R	LC
Fam. Delphinidae (Gray, 1821)			
Golfinho-comum	02 <i>Delphinus delphis</i> Linnaeus, 1758	C	LC
Baleia-piloto-tropical	03 <i>Globicephala macrorhynchus</i> Gray, 1846	C	DD
Baleia-piloto	04 <i>Globicephala melas</i> (= <i>melaena</i> ) (Trail, 1809)	I	DD
Grampo ou Moleiro	05 <i>Grampus griseus</i> (Cuvier, 1812)	C	LC
Orca	06 <i>Orcinus orca</i> (Linnaeus, 1758)	O	DD
Falsa-orca	07 <i>Pseudorca crassidens</i> (Owens, 1846)	O	DD
Golfinho-riscado	08 <i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833)	C	LC
Golfinho-pintado	09 <i>Stenella frontalis</i> (Cuvier, 1829)	C	DD
Caldeirão	10 <i>Steno bredanensis</i> (Lesson, 1828)	R	LC
Roaz	11 <i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)	C	LC
Golfinho-de-Fraser	12 <i>Lagenodelphis hosei</i> Fraser, 1956	R	LC
Fam. Ziphiidae (Gray, 1865)			
Baleia-de-bico-de-garrafa	13 <i>Hyperoodon ampullatus</i> (Forster, 1770)	C	DD
Baleia-de-bico de Sowerby	14 <i>Mesoplodon bidens</i> (Sowerby, 1804)	O	DD
Baleia-de-bico de Gervais	15 <i>Mesoplodon europaeus</i> Gervais, 1855	R	DD
Baleia-de-bico de True	16 <i>Mesoplodon mirus</i> True, 1913	R	DD
Baleia-de-bico de Blainville	17 <i>Mesoplodon densirostris</i> (de Blainville, 1817)	O	DD
Zífió	18 <i>Ziphius cavirostris</i> Cuvier, 1823	C	DD
Fam. Kogiidae (Gill, 1871)			
Cachalote-pigmeu	19 <i>Kogia breviceps</i> (de Blainville, 1838)	I	DD
Cachalote-anão	20 <i>Kogia simus</i> Owen, 1866	I	DD
Fam. Physeteridae (Gray, 1821)			
Cachalote	21 <i>Physeter macrocephalus</i> (= <i>catodon</i> ) Linnaeus, 1758	C	VU
Sub-Ordem MYSTICETI (Flower, 1864)			
Fam. Balaenidae (Gray, 1825)			
Baleia-franca	22 <i>Eubalaena glacialis</i> (Muller, 1776)	R	EN





Nome Comum	Nome Científico	Ocorrência nos Açores	Estatuto Conservação IUCN
	Fam. Balaenopteridae (Gray, 1864)		
Baleia-anã	23 <i>Balaenoptera acutorostrata</i> Lacépède, 1804	O	LC
Baleia-sardineira	24 <i>Balaenoptera borealis</i> Lesson, 1828	C	EN
Baleia-azul	25 <i>Balaenoptera musculus</i> (Linnaeus, 1758)	C	EN
Baleia-de-Bryde	26 <i>Balaenoptera edeni</i> Anderson, 1878	O	DD
Baleia-comum	27 <i>Balaenoptera physalus</i> (Linnaeus, 1758)	C	EN
Baleia-de-bossas	28 <i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781)	O	EN

No que respeita aos Odontocetos, as espécies mais avistadas, na região dos Açores, são o golfinho-pintado (*Stenella frontalis*), o golfinho-comum (*Delphinus delphis*), o roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*), o grampo ou moleiro (*Grampus griseus*) e o cachalote (*Physeter macrocephalus*). Algumas destas espécies são observadas nos Açores ao longo de todo o ano, como é o caso do golfinho-comum, do grampo, do cachalote e do roaz-corvineiro, havendo evidências, de que de alguns grupos populacionais desta última espécie apresentam um eventual carácter de residência (Silva *et al.*, 2003, Oliveira, 2005). O avistamento do golfinho-pintado é mais comum durante os meses de verão (julho e agosto), razão associada à preferência dos animais desta espécie por águas quentes a temperadas (Simas, 1997).

Nos Açores, a abundância relativa de cetáceos tende a ser maior nas zonas costeiras ao redor das ilhas, que nas áreas “offshore”, no entanto, verificaram-se diferenças consideráveis na distribuição espacial de algumas espécies ao longo dos três grupos de ilhas (Silva *et al.*, 2003). Contudo, é insuficiente o conhecimento acerca dos padrões de distribuição temporal e espacial, hábitos migratórios e estado de conservação das populações das espécies de cetáceos nos Açores.

Relativamente à ocorrência de pinípedes nos Açores, há evidências histórias de ter havido uma população residente de focas-monges, ou lobos-marinhos (*Monachus monachus*), que se terá extinguido até ao séc. XVII, embora tenham ocorrido dois registos isolados durante o Séc. XX. Para além da espécie anterior, há ocorrências esporádicas registadas de indivíduos isolados de mais cinco espécies de focas (*Pusa hispida*, *Phoca vitulina*, *Pagophilus groenlandicus*, *Halichoerus grypus* e *Cystophora cristata*) do Atlântico Norte, durante finais do Séc. XX e XXI (Silva *et al.*, 2009).

*Exploração e Conservação*

A exploração antropogénica dos mamíferos marinhos nos Açores iniciou-se praticamente desde o início da colonização do arquipélago, incidindo inicialmente sobre os pequenos delfinídeos e lobos-marinhos, levando à extinção dos últimos, e ao aproveitamento de arrojamentos regulares de baleias mortas, sobretudo cachalotes. Contudo, a exploração direta dos cachalotes no arquipélago só se iniciou em meados do Séc. XVIII, praticada por navios Britânicos com base em Nova Inglaterra, que exerciam a sua atividade por todo o Atlântico Norte. Esta atividade baleeira “yankee” necessitava de mão-de-obra intensiva, constituindo uma atracção para a população masculina açoriana. O conhecimento que a população açoriana foi adquirindo a bordo dos navios americanos permitiu que, em meados do século XIX, a indústria baleeira costeira dos Açores se desenvolvesse (Gonçalves & Prieto, 2003).

O cachalote (*Physeter macrocephalus*), dadas as suas características para a produção de óleo para iluminação, tornou-se na espécie alvo da baleação açoriana. A atividade baleeira nos Açores cresceu até meados do Séc. XX, envolvendo cerca 200 botes que operavam na proximidade das costas das ilhas (Gonçalves & Prieto, 2003). O declínio da indústria açoriana começou em fins dos anos 60 e início dos anos 70 do Séc. XX, devido à dificuldade de escoamento dos seus produtos. Com o estabelecimento, pela convenção sobre o comércio internacional de espécies em perigo (CITES) nos anos 80, surgiram restrições sobre o comércio internacional de produtos derivados do cachalote e de outros cetáceos. Em 1983 foi aprovada uma lei pelo parlamento regional, protegendo 4 espécies de cetáceos: o golfinho-comum, o golfinho-pintado, o roaz-corvineiro e o grampo. Tanto no continente como na Madeira todos os mamíferos marinhos já eram protegidos, no entanto, a proteção total dos mamíferos marinhos nos Açores só foi decretada em 1989 por uma lei do governo central (Dec.-Lei n.º 316/89 de 22 de Setembro) (Santos *et al.*, 1995; Gonçalves & Prieto, 2003).

Apesar da baleação açoriana ter em alguns anos representado praticamente metade das capturas de cachalotes do Atlântico Norte, não foi esta a principal causa da redução de grandes baleias nos oceanos. A baleação industrial da primeira metade do Séc. XX, foi a nível internacional a principal responsável pela redução drástica das populações de grandes baleias nos oceanos, levando à criação da “International Whaling Commission (IWC)” em 1946, com o intuito de proceder à exploração sustentável de grandes

cetáceos nos oceanos. Em 1986 entrou em vigor a moratória da IWC que parou a baleação comercial a nível mundial, que ainda continua, com exceção da captura para fins científicos feita por alguns dos seus países membros. Em resultado desta intensa exploração internacional de grandes baleias no Séc. XX, aliado há baixas taxas reprodutivas destas espécies, para além de outras razões menos conhecidas, fez com que a maior parte destas espécies não tenham recuperado rapidamente da sobreexploração a que estiveram submetidas. Em resultado disto, o estatuto de conservação de muitas das espécies de cetáceos ocorrentes nos Açores, continuem com o estatuto de conservação da IUCN de ‘ameaçadas’ (EN -em perigo: baleia-azul, baleia-comum, baleia-de-bossas; VU -vulnerável: cachalote) havendo apenas duas espécies e com estatutos de ‘menos ameaçadas’ (LC – menos preocupante: baleia-anã; DD – falta de dados: baleia-de-Bryde). Estão nesta situação de menos ameaçadas as restantes espécies de cetáceos ocorrentes nos Açores (Tabela III.1. 11).

Apesar da exploração direta de grandes cetáceos ter praticamente terminado em todo o mundo, há uma crescente exploração não letal, de atividades de ecoturismo, que facultam a observação de cetáceos no seu habitat natural (Herrera & Hoagland, 2006; IFAW, 2009).

### 1.2.3. Biodiversidade específica

A diversidade marinha nos Açores é caracterizada por uma mistura de espécies de climas frios, temperados e tropicais de diferentes origens. A natureza vulcânica do arquipélago, sua juventude geológica, localização remota e a forte influência da corrente do Golfo providenciam as condições para o estabelecimento de uma biodiversidade particular, caracterizada pelo baixo número de espécies litorais marinhas. O conhecimento da biodiversidade dos invertebrados marinhos nos Açores ainda está restrito aos grupos mais conspícuos, reflexo das dificuldades de amostragem no subtidal e na falta de especialistas em grupos taxonomicamente difíceis (Borges *et al.*, 2010). Refira-se ainda que esta falta de conhecimento é ainda mais notória para as espécies de pequena dimensão (seres unicelulares – fitoplâncton, animais microscópicos- meiofauna), não havendo praticamente nenhuma inventariação feita.



Tabela III.1. 12 - Sumário da biodiversidade marinha dos Açores, em termos de número de riqueza específica, com base em Borges et al., (2010) e noutros trabalhos (1- Léon-Cisneros et al., 2012; 2- Morton et al., 1998; 3- Neto et al., 2005; 4- J. Gonçalves, com. pess. 5- Strand, 2002; 6- Southward, 1998; 7- Cardigos & Porteiro, 1998; 8- Rodrigues et al., 2010).

Reino	Filos	Classes	Total	Reino	Filos	Classes	Total
<b>Proctotista</b>	<i>Algas</i> <sup>1</sup> - Total		<b>385</b>	<b>Animalia (cont.)</b>	<b>Bryozoa</b>		20
	Chlorophyta		55		Entoprocta		1
	Rhodophyta		256		Arthropoda		<b>343</b>
	Heterokontophyta	Phaeophyceae	74			Insecta <sup>4</sup>	1
<b>Plantae</b>	Magnoliophyta		<b>1</b>			Arachnida	4
<b>Fungi</b>	Líquenes <sup>2,3</sup>		<b>3</b>			Incertae sedis	4
<b>Animalia</b>	<i>Total</i>		<b>1954</b>			Malacostraca	249
	Porifera		95			Maxillopoda	17
	Cnidaria		77			Ostracoda	2
	Ctenophora <sup>4</sup>		4			Pycnogonida	15
	Nemertinea <sup>5</sup>		11			Cirripedia <sup>6</sup>	51
	Nematoda <sup>4</sup>		27		<b>Echinodermata</b>		<b>48</b>
	Platyhelminthes <sup>4</sup>		32			Asteroidea	12
	Chaetognatha <sup>4</sup>		21			Crinoidea	1
	Sipuncula		4			Echinoidea	17
	Echiura		1			Holothuroidea	7
	Rotifera <sup>4</sup>		1			Ophiuroidea	11
	Acantocephala <sup>4</sup>		181		<b>Chordata</b>		<b>637</b>
	Annelida		40			Ascidiacea	40
	Phoronida		3			“Pisces” Total	543
	Mollusca		<b>408</b>			Chondrichthyes	60
		Bivalvia	84			Actinopterygii	483
		Cephalopoda <sup>7</sup>	54			Reptilia	5
		Gastropoda	256			Aves <sup>8</sup>	15
		Polyplacophora	5			Mammalia	34
		Scaphopoda <sup>4</sup>	9				
				<b>Global</b>			<b>2343</b>

O número exato das espécies macroscópicas (visíveis a olho nu) que ocorrem nos ecossistemas costeiros e marinhos dos Açores é muito difícil de determinar, atendendo ao estado atual do conhecimento taxonómico. Com efeito, muitos grupos necessitam ainda da realização de trabalhos de inventariação de base (caso por exemplo dos nematodes) e outros necessitam de profundas revisões taxonómicas. Na inventariação bibliográfica de Borges *et al.* (2010), fez-se uma primeira caracterização da biodiversidade marinha dos Açores para macro-espécies, sobretudo para as zonas costeiras.

Contudo, este trabalho não faz qualquer referência a alguns filios marinhos (ex. nemertíneos, nematodes, platelmintes, quetognatas), nem a subgrupos de outros (ex. escafópodes, insecta). Por outro lado,

houve atualizações mais recentes em alguns grupos de seres vivos (ex. algas – León-Cisneros *et al.*, 2012), pelo que é pertinente atualizar este trabalho. Para os grupos que não existiam dados regionais fizeram-se extrapolações por regressão linear a partir das informações para grupos bem conhecidos existentes na mesma região biogeográfica (Canárias - Haroun & Herrera, 2001) e nos Açores (ex. algas, opistobrânquios, cefalópodes, peixes, aves, cetáceos). Assim, foram listadas praticamente 4 centenas de espécies de autotróficos, 2 mil espécies de invertebrados (cerca de 1/3 são moluscos e crustáceos), 6 centenas de vertebrados (sendo os “peixes” o grupo mais representativo), totalizando mais de 2,3 mil espécies de macroorganismos marinhos dos Açores (Tabela III.1. 12).

A maioria do biota marinho dos Açores (pelo menos de águas superficiais) é muito recente e compreende espécies predominantemente derivadas do Atlântico Este, nomeadamente do Sul da Europa (região lusitânica) e Noroeste de África (região mauritânia) com uma grande contribuição Mediterrânica, também incluindo espécies de outras fontes atlânticas (ex. Boury-Esnault & Lopes, 1985; Lopes *et al.*, 1993; Morton & Britton, 2000; Ávila, 2005; Moura *et al.*, 2012). Vários organismos marinhos mostram diferenças populacionais entre o Atlântico Este e o Mediterrâneo (ex: Moura *et al.*, 2012), e as ilhas Macaronésias parecem ter desempenhado um papel importante na especiação e diversificação de alguns *taxa* (Morton & Britton, 2000). No entanto, outros *taxa* (ex. alguns Hydrozoa e Pycnogonida) parecem favorecer a hipótese de uma via de colonização de Oeste, possivelmente com influência da corrente do Golfo, dadas algumas afinidades encontradas com as Caraíbas e a costa continental americana (Morton & Britton, 2000). O número de espécies e subespécies endémicas de organismos marinhos nos Açores é estimado em cerca de 39 (Borges *et al.*, 2010), e a maior parte delas são moluscos (29 espécies) (Ávila, 2005). Alguns dos grupos menos conhecidos, mas que foram objeto de estudo recente, também revelaram taxas de endemismo considerável, por exemplo a ordem Tanaidacea dos crustáceos (duas das cinco espécies que ocorrem nos Açores são endémicas), pelo que é de esperar que um aumento do esforço de estudo taxonómico dos vários grupos de invertebrados marinhos nos Açores corresponda a um aumento da sua riqueza específica, e eventualmente das taxas de endemismo. No entanto, a baixa taxa de endemismos registada nos Açores também poderá estar relacionada com o abaixamento das temperaturas superficiais durante as glaciações do Pleistoceno (Briggs, 1966, 1974).

Adicionalmente, considerando que os organismos marinhos perfazem cerca de 23% da biodiversidade total dos Açores atualmente conhecida (Borges *et al.*, 2010) e que a área terrestre representa

apenas cerca de 0,25% da área da ZEE dos Açores (<http://estatistica.azores.gov.pt>), é de esperar que muita da fauna marinha dos Açores, especialmente de águas profundas, ainda estará por ser catalogada e estudada.

#### **1.2.4. Conservação e preservação da biodiversidade**

O arquipélago dos Açores e a região oceânica que o rodeia são um importante repositório de biodiversidade, com relevância global, e que necessita de uma adequada proteção que compense as naturais vulnerabilidades resultantes da pequena extensão dos ecossistemas insulares, do isolamento entre ilhas e em relação às regiões continentais, da fragmentação e perda de habitats e da fragilidade das espécies autóctones face a organismos invasores.

O Estatuto Político-administrativo da Região Autónoma dos Açores define o domínio do ambiente e do ordenamento do território como sendo competências legislativas da RAA, nas quais se incluem a proteção do ambiente, a promoção do equilíbrio ecológico e a proteção da natureza e a gestão dos recursos naturais, tendo para isso poderes de fiscalização e monitorização das áreas protegidas e classificadas, incluindo habitats, biodiversidade, fauna e flora, o controlo da qualidade ambiental, o planeamento do território e os instrumentos de gestão territorial, para além de outras matérias de interesse específico.

Em matéria de proteção da biodiversidade, o primeiro esforço regional foi feito através do Decreto Legislativo Regional n.º 2/83/A, de 2 de março, que estabeleceu normas relativas à preservação do equilíbrio ecológico, designadamente através da proibição da captura de golfinhos que frequentam os mares dos Açores. Aquele diploma, pioneiro na proteção dos cetáceos nas águas sob jurisdição portuguesa, iniciou um conjunto de intervenções legislativas no âmbito da conservação da natureza.

As medidas de conservação da natureza dispersas por legislação regional diversa, e outras dispersas em legislação conexas, são agora enquadradas pelo Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A de 2 de abril, no contexto dos modernos dispositivos de proteção da biodiversidade, nomeadamente os que resultam das diretivas europeias relevantes – nomeadamente a Diretiva Aves e Diretiva Habitats – e da aplicação das diversas convenções internacionais em matéria da biodiversidade de que Portugal é signatário, com destaque para a Convenção de Berna, a Convenção de Bona, a Convenção sobre a Diversidade Biológica, a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES) e a Convenção de Ramsar. Tendo em conta os objetivos de travar e reverter a perda de biodiversidade no território europeu, traçados para o Ano Internacional da Biodiversidade que se celebrou

em 2010, o diploma desenvolve ainda o disposto nos artigos 15.º, 16.º e 29.º da Lei n.º 11/87, de 7 de abril, alterada pela Lei n.º 13/2002, de 19 de fevereiro, Lei de Bases do Ambiente.

### **Convenção de Bona**

Em 1972, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente Humano, reconheceu-se a necessidade de cooperação internacional com vista à proteção das espécies migradoras cujas suas migrações passam mais que uma fronteira ou área de jurisdição nacional. Este reconhecimento levou à elaboração da Convenção sobre a Conservação de Espécies Migradoras da Fauna Selvagem, conhecida como Convenção de Bona. Esta Convenção encontra-se em vigor desde 1983, tendo Portugal aprovado para ratificação a referida Convenção através do Decreto n.º 103/80, de 11 de outubro.

A Convenção de Bona tem como principal objetivo a conservação das espécies migradoras em toda a sua área de distribuição, bem como dos respetivos habitats. Visando a concretização destes objetivos, as partes contratantes poderão adotar medidas restritivas de proteção das espécies migradoras consideradas em perigo de extinção (espécies listadas no Anexo I) e/ou elaborar Acordos para a conservação e gestão de espécies migradoras com um estatuto de conservação desfavorável ou que beneficiariam consideravelmente com o estabelecimento de protocolos de cooperação internacional (espécies listadas no Anexo II).

### **Convenção de Berna**

A 19 de setembro de 1979, foi assinada em Berna a Convenção sobre a Vida Selvagem e os Habitats Naturais na Europa. Em Portugal publicou-se, através do Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de Julho, o texto desta Convenção e a sua regulamentação decorre da aplicação do Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de Setembro. Atualmente, a Convenção de Berna conta com cerca de 40 países como Partes Contratantes e tem a sua sede em Estrasburgo, França. A Convenção de Berna tem como principais objetivos a conservação da flora e da fauna selvagem bem como dos seus habitats naturais e em particular das espécies e habitats cuja conservação exija a cooperação de diversos estados, e a promoção dessa cooperação. É atribuído uma ênfase particular às espécies em perigo ou vulneráveis, incluindo as espécies migratórias.

A Convenção de Berna tem um âmbito pan-europeu e estende a sua área de influência também ao Norte de África de modo a ser possível dar cumprimento aos objetivos das espécies migradoras, listadas nos

seus anexos, que passam parte do ano neste território. Fazem parte da Convenção de Berna os Anexos I, II, III e IV, que se referem a:

- Anexo I: espécies da flora estritamente protegidas;
- Anexo II: espécies da fauna estritamente protegidas;
- Anexo III: espécies da fauna protegidas;
- Anexo IV: meios e métodos de captura interditos.

A Convenção de Berna tem uma relação com outros Instrumentos Internacionais de Conservação da Natureza nomeadamente com as Diretivas Aves e Habitats.

### **CITES**

A Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies de Fauna e da Flora Selvagem Ameaçadas de Extinção, também conhecida como Convenção de Washington ou CITES, é um acordo internacional ao qual os países aderem de forma voluntária. Esta Convenção tem como objetivo assegurar que o comércio de animais e plantas de forma a que não seja posta em risco a sua sobrevivência no estado selvagem.

Esta Convenção foi aprovada em Portugal para ratificação através do Decreto n.º 50/80, de 23 de junho e as medidas necessárias ao seu cumprimento e aplicação em território nacional foram publicadas através do Decreto-Lei n.º 211/2009, de 3 de setembro. Através da CITES são atribuídos diferentes graus de proteção a mais de 30 000 espécies de animais e de plantas, que se encontram em três dos seus anexos.

### **Rede Natura 2000 (Diretivas Aves e Habitats)**

A Rede Natura 2000 é uma Rede Ecológica coerente que tem como objetivo a conservação da diversidade biológica dos Estados da Comunidade Europeia, atendendo às exigências económicas, sociais e culturais das diferentes regiões que a constituem. Esta Rede surgiu com a finalidade de proteger e gerir melhor o património natural, estabelecendo uma política ambiental de conservação da natureza e da biodiversidade através da implementação de duas diretivas comunitárias: a Diretiva Aves e a Diretiva Habitats.

A Diretiva Aves (Diretiva 79/409/CEE tem por objetivo a conservação e gestão das populações de aves (terrestres e marinhas) que ocorrem em estado selvagem, bem como dos seus respetivos habitats. Esta





Diretiva requer o estabelecimento de Zonas de Proteção Especial (ZPE) e foi aplicada aos Açores em 1989 com a criação de 13 ZPEs.

A Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE) destina-se á preservação dos habitats naturais, da flora e da fauna selvagens e complementa a legislação comunitária iniciada pela Diretiva Aves. Esta Diretiva prevê a criação de uma rede de Zonas Especiais de Conservação (ZEC). Nos Açores foram declarados, em 2002, 23 Sítios de Interesse Comunitário (SIC), tendo já dado lugar a ZECs. Atualmente a Região Autónoma dos Açores tem classificadas 23 ZECs e 2 SICs. A Diretiva Habitats estabelece ainda um regime de proteção estrito das espécies selvagens que constam no seu anexo IV, que identifica as espécies da fauna e flora selvagem que requerem proteção rigorosa, mesmo fora das áreas que integram a Rede Natura 2000. Esta Diretiva regula também a captura, o abate, a colheita de espécies, a detenção, o transporte e o comércio, bem como a perturbação da fauna e a destruição de áreas importantes para as diferentes fases do seu ciclo de vida.

Na sua totalidade, as ZPEs e ZECs constituem uma rede europeia de áreas protegidas, denominada por “Rede Natura 2000”. Para atingir os seus objetivos é necessário a criação de medidas de gestão e assumir esta rede como uma responsabilidade nacional, constituindo uma ocasião única para demonstrar que as preocupações ambientais podem ser integradas com outras políticas e serem compatíveis com o desenvolvimento social, cultural e económico.

### **Convenção Baleeira Internacional**

A Comissão Baleeira Internacional (CBI) surgiu no âmbito da Convenção Internacional para a Regulamentação da Atividade Baleeira, assinada em Washington, em dezembro de 1946. Esta Convenção surgiu com o objetivo de garantir a adequada conservação das populações de baleias, permitindo um desenvolvimento ordenado da indústria baleeira. A CBI revê periodicamente as medidas que regulam a atividade baleeira em todo o mundo e que se encontram listadas no Programa da Convenção. Estas medidas têm como principal objetivo garantir a total proteção de algumas espécies de baleias, designar áreas específicas como santuários, estabelecer limites ao número e tamanho das baleias a caçar, declarar épocas e áreas de defeso e proibir o abate de crias em amamentação e fêmeas acompanhadas por crias.

A CBI estimula, coordena e apoia financeiramente alguns projetos de investigação relacionados com as grandes baleias, publica os resultados resultantes da investigação científica e promove estudos em

assuntos relacionados com a temática baleeira. Desde 2002, Portugal é membro de pleno direito da Convenção Internacional para a Regulação da Atividade Baleeira.

### **Regulamentação da Observação turística de cetáceos (“Whale watching”) nos Açores**

Devido ao rápido crescimento que se verificou na atividade de observação turística de cetáceos, desde que se iniciou a atividade em 1992, foram surgindo várias preocupações no que diz respeito ao bem-estar dos cetáceos, tanto pela pressão exercida sobre estas espécies como pelo uso de embarcações particulares para a observação. Assim, com o objetivo de regulamentar a atividade foi publicado o Decreto Legislativo Regional n.º 9/99/A, de 22 de março. Desta forma ficaram estabelecidas regras uniformes para todos os operadores, de modo a que seja seguida uma conduta que provoque uma menor perturbação nos cetáceos e limitando alguns dos aspetos negativos que esta atividade poderá provocar.

Das regras criadas por esta legislação, salientam-se as que estão diretamente ligadas à observação dos animais, designadamente, só poderem encontrar-se ao redor de um grupo de cetáceos o máximo de três embarcações. Esta legislação definiu ainda regras de limite de aproximação aos cetáceos (máximo 50 metros) e velocidade das embarcações quando se encontram na proximidade de um grupo de cetáceos (não devendo exceder os 2 nós após a embarcação encontrar-se a menos de 500 metros dos cetáceos e deve manter-se constante). O DLR n.º 99/2009, de 22 de março proibiu também a aproximação a crias de baleias, quando sozinhas á superfície e definiu a distância máxima de aproximação de 100 m para baleias com crias e para todos os cetáceos que mostrem sinais de perturbação. Esta legislação regulamenta ainda a atividade de natação com golfinhos.

Ao longo dos últimos anos esta legislação tem vindo a ser adaptada, tendo sofrido algumas alterações e tendo sido publicadas algumas Portarias que introduzem regras específicas à atividade. Em baixo faz-se o resumo da legislação que vigora atualmente, bem como as alterações introduzidas a cada diploma:

- Decreto Legislativo Regional n.º 9/99/A de 22 de Março - Regime jurídico da Observação de cetáceos na Região Autónoma dos Açores;
- Decreto Legislativo Regional n.º 10/2003/A de 22 de Março - Altera e republica o Decreto Legislativo Regional n.º 9/99/A, de 22 de Março;
- Decreto Legislativo Regional n.º 13/2004/A de 23 de Março - Primeira alteração ao Decreto Legislativo Regional n.º 10/2003/A, de 22 de Março;



- Portaria n.º 5/2004 de 29 de Janeiro - Regulamenta o regime legal da observação de cetáceos;
- Portarias n.º 49/2004, de 24 de Junho - Altera a Portaria n.º 5/2004;
- Portaria n.º 70/2005 de 8 de Setembro - Altera a Portaria n.º 5/2004;
- Portaria n.º 17/2007 de 29 de Março de 2007 - Permite a transmissão das licenças a que se reporta o artigo 5.º do Decreto Legislativo Regional n.º 9/99/A, de 22 de Março;
- Portaria n.º 47/2011 de 24/06/2011 - Altera a Portaria n.º 5/2004;
- Portaria n.º 64/2012 de 19 de Junho de 2012 - Altera a Portaria n.º 5/2004.

**Regime jurídico da Conservação da Natureza e da Proteção da Biodiversidade (Decreto Legislativo Regional n.º15/2012/A, de 2 de Abril)**

O Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A estabelece o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade, contribuindo para assegurar a biodiversidade, através da conservação ou restabelecimento dos habitats naturais e da flora e fauna selvagens num estado de conservação favorável, da proteção, gestão e controlo das espécies selvagens, e da regulamentação da sua exploração. Este diploma tem ainda como objetivo a regulamentação da cultura ou criação em cativeiro e a introdução na natureza de espécies da flora e da fauna que não ocorrem naturalmente no estado selvagem em território regional e a criação de medidas adequadas de controlo e erradicação daquelas que se tenham tornado espécies invasoras ou que comportem risco ecológico conhecido. O Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A procedeu á transposição para a ordem jurídica regional das Diretivas Aves e Habitats e estabelece as medidas necessárias para o cumprimento e aplicação no território regional das seguintes convenções e regulamentos:

- Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção;

- Regulamento (CE) n.º338/97, com as alterações introduzidas pelo Regulamento (EU) n.º709/2010 da Comissão, de 22 de junho de 201, que altera o Regulamento (CE) n.º338/97, do Conselho, relativo à proteção de espécies da fauna e da flora selvagens através do controlo do seu comércio, e alterações posteriores;

- Regulamento (CE) n.º 865/2006, da Comissão de 4 de maio de 2006, que estabelece normas de execução do Regulamento (CE) n.º 338/97, alterado pelo Regulamento (CE) n.º 100/2008, da Comissão, de 4 de fevereiro de 2008;

-Acordo sobre a Conservação dos Morcegos na Europa (“*Eurobats*”), aprovado para ratificação pelo Decreto n.º31/95, de 18 de agosto.

- Acordo sobre a Conservação das Aves Aquáticas Migradoras Afro-Euroasiáticas, aprovado pela Resolução da Assembleia da Republica n.º69/2003, de 19 de agosto, na parte do território regional situado a leste do meridiano dos 030°W, onde é aplicável.

A Tabela III.1. 13 contém as espécies classificadas pelos instrumentos legais internacionais, nacionais e regionais que se encontram acima referidos, bem como a sua ocorrência na Região e estatuto de conservação. A informação que se encontra nas colunas “Ocorrência” e “Estatuto de Conservação” foi retirada do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Edição de 2005), no caso das espécies para as quais não existia informação neste documento (baleia-de-bryde, baleia-franca, cachalote-anão, baleia-piloto, baleia-piloto-tropical, golfinho-comum, golfinho-pintado, roaz, todas as baleias-de-bico pertencentes ao género *Mesoplodon*, tartaruga-verde, tartaruga-de-kempi, tartaruga-de-escamas, tartaruga-de-couro e gaivota-de-patas-amarelas) a respetiva informação foi retirada do portal da IUCN ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)). As espécies assinaladas com “x” na coluna “OSPAR” são espécies que foram consideradas pela Comissão OSPAR como ameaçada ou em declínio na Região V da OSPAR.

Tabela III.1. 13 – Espécies protegidas na Região Autónoma dos Açores através de Legislação Regional, Nacional ou Internacional.

Nome comum	Espécie	Ocorrência	Estatuto de Conservação	Legislação Regional	Diretiva Habitats	Diretiva Aves	Convenção de Berna	Convenção de Bona	OSPAR	CITES
	Cetáceos									
Baleia-anã	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Visitante	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (I)
Baleia-azul	<i>Balaenoptera musculus</i>	Visitante	Em perigo		Anexo IV	-	Anexo II	Anexo I	x	Anexo A (I)
Baleia-comum	<i>Balaenoptera physalus</i>	Visitante	Em perigo		Anexo IV	-	Anexo II	Anexo I		Anexo A (I)
Baleia-de-bossas	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Visitante	Pouco preocupante		Anexo IV	-	Anexo II	Anexo I		Anexo A (I)
Baleia-de-bryde	<i>Balaenoptera edeni</i>	Ocasional	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo I
Baleia-franca	<i>Eubalaena glacialis</i>	Ocasional	Em perigo		Anexo IV	-	Anexo II	Anexo I	x	Anexo A (I)
Baleia-sardineira	<i>Balaenoptera borealis</i>	Visitante	Em perigo		Anexo IV	-	Anexo II	Anexo I		Anexo A (I)
Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	Residente/ migrador reprodutor	Vulnerável		Anexo IV	-	Anexo II	Anexo I		Anexo A (I)
Cachalote-anão	<i>Kogia sima</i>	Raro	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Cachalote-pigmeu	<i>Kogia breviceps</i>	Ocasional	Não aplicável		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Baleia-piloto	<i>Globicephala melas</i>	Ocasional	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Baleia-piloto-tropical	<i>Globicephala macrohynchus</i>	Presente	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Caldeirão	<i>Steno bredanensis</i>	Ocasional	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)



## PORTUGAL

## SUBDIVISÃO AÇORES

Nome comum	Espécie	Ocorrência	Estatuto de Conservação	Legislação Regional	Diretiva Habitats	Diretiva Aves	Convenção de Berna	Convenção de Bona	OSPAR	CITES
Falsa-orca	<i>Pseudorca crassidens</i>	Visitante	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Golfinho-comum	<i>Delphinus delphis</i>	Presente	Pouco preocupante	DLR n.º 2/83/A	Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Golfinho-pintado	<i>Stenella frontalis</i>	Presente	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Golfinho-riscado	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Visitante	Pouco preocupante	DLR n.º 2/83/A	Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Grampo	<i>Grampus griseus</i>	Residente	Informação insuficiente	DLR n.º 2/83/A	Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Orca	<i>Orcinus orca</i>	Visitante	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Roaz	<i>Tursiops truncatus</i>	Presente	Pouco preocupante	DLR n.º 2/83/A	Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Baleia-de-bico-de-Blainville	<i>Mesoplodon densirostris</i>	Ocasional	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Baleia-de-bico-de-garrafa	<i>Hyperoodon ampullatus</i>	Presente	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo III			Anexo A (I)
Baleia-de-bico-de-Gervais	<i>Mesoplodon europaeus</i>	Ocasional	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo III			Anexo A (II)
Baleia-de-bico-de-Sowerby	<i>Mesoplodon bidens</i>	Presente	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Baleia-de-bico-de-True	<i>Mesoplodon mirus</i>	Ocasional	Informação insuficiente		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A (II)
Zífió	<i>Ziphius</i>	?	Informação		Anexo IV	-	Anexo II			Anexo A



## PORTUGAL

## SUBDIVISÃO AÇORES

Nome comum	Espécie	Ocorrência	Estatuto de Conservação	Legislação Regional	Diretiva Habitats	Diretiva Aves	Convenção de Berna	Convenção de Bona	OSPAR	CITES
	<i>cavirostris</i>		insuficiente							(II)
Tartarugas marinhas										
Tartaruga-careta	<i>Caretta caretta</i>	Visitante	Em perigo		Anexo II e IV	-	Anexo II	Anexo I		Anexo I
Tartaruga-verde	<i>Chelonia mydas</i>	Ocasional	Em perigo		Anexo II e IV	-	Anexo II	Anexo I		Anexo I
Tartaruga-de-Kempi	<i>Lepidochelys kempii</i>	Ocasional	Criticamente em Perigo		Anexo IV	-	Anexo II	Anexo I		Anexo I
Tartaruga-de-escamas	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Ocasional	Criticamente em Perigo		Anexo IV	-	Anexo II	Anexo I		Anexo I
Tartaruga-de-couro	<i>Dermochelys coriacea</i>	Ocasional	Vulnerável		Anexo IV	-	Anexo II	Anexo I		Anexo I
Aves										
Alma-negra	<i>Bulweria bulwerii</i>	Migrador Nidificante	Em perigo		-	Anexo I	Anexo II			
Cagarro	<i>Calonectris diomedea borealis</i>	Migrador Nidificante	Pouco preocupante		-	Anexo I	Anexo II			
Gaivota-de-patas amarelas	<i>Larus michaellis</i>	Nidificante	Pouco preocupante		-	Anexo IIB				
Painho-da-Madeira	<i>Oceandroma castro</i>	Migrador Nidificante	Em perigo		-	Anexo I				
Painho-de-Monteiro	<i>Oceanodroma monteiroi</i>	Migrador Nidificante	Vulnerável		-	Anexo I				
Fruelho	<i>Puffinus assimilis baroli</i>	Migrador Nidificante	Vulnerável		-	Anexo I	Anexo II		x	
Estapagado	<i>Puffinus puffinus</i>	Migrador Nidificante	Em perigo		-	Anexo	Anexo II			



## PORTUGAL

## SUBDIVISÃO AÇORES

Nome comum	Espécie	Ocorrência	Estatuto de Conservação	Legislação Regional	Diretiva Habitats	Diretiva Aves	Convenção de Berna	Convenção de Bona	OSPAR	CITES
Garajau-rosado	<i>Sterna dougallii</i>	Migrador Nidificante	Vulnerável		-	Anexo I	Anexo II		x	
Garajau-comum-	<i>Sterna hirundo</i>	Migrador Nidificante	Vulnerável		-	Anexo I	Anexo II			



### Áreas marinhas classificadas

Uma área classificada é um sítio geograficamente bem delimitado que tenha sido designado ou regulamentado e gerido para alcançar objetivos específicos de conservação. Aqui inclui-se o seu território terrestre e a água que o cobre, bem como toda a sua flora, fauna e património histórico e cultural.

Nos Açores, existem diversas áreas que se encontram classificadas por instrumentos jurídicos internacionais. Aqui incluem-se três Reservas da Biosfera, onze áreas oceânicas OSPAR, doze áreas RAMSAR e quarenta e uma áreas da Rede Natura 2000 (15 ZPE, 23 ZEC e 3 SIC), sendo a grande maioria dessas áreas marinhas ou costeiras. O Decreto Legislativo Regional n.º 15/2007/A, de 25 de junho<sup>8</sup>, veio proceder a uma revisão da Rede Regional de Áreas Protegidas da Região Autónoma dos Açores, determinando e reclassificando as áreas protegidas de acordo com a nomenclatura da IUCN. Como consequência, e de forma a contribuir para promover a proteção e boa gestão das áreas marinhas localizadas no mar dos Açores, foram criados Parques Naturais de Ilha (PNI) para todas as ilhas do arquipélago, bem como o Parque Marinho dos Açores (PMA) (Tabela III.1. 14).

Tabela III.1. 14 – Áreas marinhas dos Parques Naturais de Ilha e do Parque Marinho dos Açores.

ILHA	CÓDIGO	DESIGNAÇÃO	ÁREA TOTAL (ha)
	COR02	Área Protegida de Gestão de Recursos da Costa do Corvo	25.738,30
		Parque Natural do Corvo	25.738,30
Faial	FAI01	Reserva Natural das Caldeirinhas	10,03
	FAI10	Área Protegida de Gestão de Recursos do Canal Faial-Pico/Sector Faial	17.385,87
	FAI11	Área Protegida de Gestão de Recursos do Castelo Branco	132,85
	FAI12	Área Protegida de Gestão de Recursos dos Capelinhos	499,52
	FAI13	Área Protegida de Gestão de Recursos dos Cedros	890,66
		Parque Natural do Faial	18.918,93
Pico	PICO20	Área Protegida de Gestão de Recursos do Porto das Lajes	153,15
	PICO21	Área Protegida de Gestão de Recursos da Ponta da Ilha	595,49
	PICO22	Área Protegida de Gestão de Recursos do Canal Faial Pico/Sector Pico	6.689,40
		Parque Natural do Pico	7.438,04
Santa Maria	SMA01	Reserva Natural dos Ilhéus das Formigas	52.392,61
	SMA11	Área Protegida de Gestão de Recursos da Baía de São Lourenço	177,96
	SMA12	Área Protegida de Gestão de Recursos da Costa Norte	2.458,01
	SMA13	Área Protegida de Gestão de Recursos da Costa Sul	2.160,15
		Parque Natural de Santa Maria	57.188,73
Graciosa	GRA01	Reserva Natural do Ilhéu de Baixo	139,06

<sup>8</sup> Este diploma foi revogado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, de 2 de Abril, que o substituiu nesta matéria.



ILHA	CÓDIGO	DESIGNAÇÃO	ÁREA TOTAL (ha)
	GRA02	Reserva Natural do Ilhéu da Praia	218,55
	GRA07	Área Protegida de Gestão de Recursos da Costa Sudeste	135,86
	GRA08	Área Protegida de Gestão de Recursos da Costa Noroeste	283,07
		Parque Natural da Graciosa	776,54
São Miguel	SMG06	Área Protegida para a Gestão de Habitats ou Espécies do Ilhéu de Vila	1,65
	SMG19	Área Protegida de Gestão de Recursos da Caloura – Ilhéu de Vila Franca	1.349,29
	SMG20	Área Protegida de Gestão de Recursos da Costa Este	362,85
	SMG21	Área Protegida de Gestão de Recursos da Ponta do Cintrão – Ponta da	2.310,05
	SMG22	Área Protegida de Gestão de Recursos do Porto das Capelas – Ponta das	1.498,52
	SMG23	Área Protegida de Gestão de Recursos da Ponta da Ferraria – Ponta da	1.955,25
		Parque Natural de São Miguel	7.477,61
	FLO09	Área Protegida de Gestão de Recursos da Costa Norte	3.973,74
		Parque Natural das Flores	3.973,74
São Jorge	SJO10	Área Protegida de Gestão de Recursos da Costa Oeste	209,38
	SJO11	Área Protegida de Gestão de Recursos de Entre Morros	246,52
	SJO12	Área Protegida de Gestão de Recursos da Costa das Fajãs	876,22
	SJO13	Área Protegida de Gestão de Recursos do Topo	609,78
		Parque Natural de São Jorge	1.941,90
Terceira	TER15	Área Marinha Protegida de Gestão de Recursos das Quatro Ribeiras	357,30
	TER16	Área Marinha Protegida de Gestão de Recursos da Costa das Contendas	180,67
	TER17	Área Marinha Protegida de Gestão de Recursos dos Ilhéus das Cabras	111,76
	TER18	Área Marinha Protegida de Gestão de Recursos das Cinco Ribeiras	3,03
	TER19	Área Marinha Protegida de Gestão de Recursos da Baixa da Vila Nova	42,01
	TER20	Área Marinha Protegida de Gestão de Recursos do Monte Brasil	48,33
		Parque Natural da Terceira	743,10
		TOTAL dos Parques Naturais de Ilha	124.196,89
		<b>Parque Marinho dos Açores</b>	
	<b>CÓDIGO</b>	<b>DESIGNAÇÃO</b>	<b>ÁREA TOTAL (ha)</b>
Reserva Natural Marinha	PMA01	Reserva Natural Marinha do Banco D.João de Castro	1.631,18
	PMA02	Reserva Natural Marinha do Campo Hidrotermal Menez Gwen	26.448,09
	PMA03	Reserva Natural Marinha do Campo Hidrotermal Lucky Strike	30.051,78
	PMA04	Reserva Natural Marinha do Campo Hidrotermal Rainbow	2.215,31
	PMA05	Reserva Natural Marinha do Monte Submarino Sedlo	412.049,67
		TOTAL Parque Marinho dos Açores: RN	472.396,04
Área Marinha Protegida	PMA06	Área Marinha Protegida Oceânica do Corvo	267.975,33
	PMA07	Área Marinha Protegida Oceânica do Faial	260.957,70
	PMA08	Área Marinha Protegida do Monte Submarino Altair	438.089,90
	PMA09	Área Marinha Protegida do Monte Submarino Antialtair	285.543,24
	PMA10	Área Marinha Protegida do MARNA	9.379.497,03
	PMA11	Área Marinha Protegida do Banco D. João de Castro	34.869,20
		TOTAL AP	10.666.932,40
		Total PMA	11.139.328,43
		TOTAL AMP	11.263.525,33 ha
			112.635,25 km <sup>2</sup>

### *Parque(s) Natural(ais) de Ilha*

Atendendo à diversidade de situações resultantes da implementação da Rede Natura 2000 na Região Autónoma dos Açores, à necessidade de adotar um modelo com critérios que uniformizassem a enorme



variedade de designações das áreas classificadas como protegidas na Região e pela necessidade de concentrar competências numa unidade territorial de ilha enquanto unidade base de gestão, foi publicado o Decreto Legislativo Regional n.º15/2007/A, de 25 de junho. Este diploma procedeu á reformulação do regime jurídico da classificação, gestão e administração das áreas Protegidas da Região e criou a figura do Parque Natural de Ilha (PNI). Cada PNI é constituído pelas áreas terrestres classificadas no território de cada ilha, podendo abranger ainda áreas marítimas até ao limite exterior territorial. O DLR n.º15/2007/A procedeu à uniformização da tipologia de áreas protegidas para a Região Autónoma dos Açores tendo em conta a compatibilização das áreas protegidas adotadas e promovidas pela *The World Conservation Union* (IUCN). Assim, através deste diploma foram criadas as seguintes categorias de áreas classificadas:

- a) Reserva natural (Categoria I - IUCN);
- b) Monumento natural (Categoria III - IUCN);
- c) Área protegida para a gestão de habitats ou espécies (Categoria IV - IUCN);
- d) Área de paisagem protegida (Categoria V - IUCN);
- e) Área protegida de gestão de recursos (Categoria VI - IUCN).

Os Parques Naturais de Ilha incluem ainda áreas classificadas, ao abrigo de diretivas e convenções internacionais, como áreas da Rede Natura 2000, sítios RAMSAR e Reservas da Biosfera.

Com a publicação do regime jurídico da Conservação da Natureza e da Proteção da Biodiversidade (DLR n.º15/2012/A, de 2 de Abril) foi revogado o DLR n.º 15/2007/A, tendo estas categorias o que respeita aos Parques Naturais de Ilha sido incluídas neste último documento. Os Parques Naturais de Ilha foram criados através dos seguintes Diplomas legais:

- São Miguel - Decreto Legislativo Regional n.º19/2008/A, de 8 de julho
- Pico - Decreto Legislativo Regional n.º20/2008/A, de 9 de julho
- Corvo - Decreto Legislativo Regional n.º 44/2008/A, de 5 de novembro
- Graciosa - Decreto Legislativo Regional n.º45/2008/A, de 5 de novembro
- Faial - Decreto Legislativo Regional n.º46/2008/A, de 7 de novembro

- Santa - Maria Decreto Legislativo Regional n.º47/2008/A, de 7 de novembro alterado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 39/2012/A, de 19 de setembro
- Flores - Decreto Legislativo Regional n.º8/2011/A, de 23 de março
- S. Jorge - Decreto Legislativo Regional n.º10/2011/A, de 28 de março
- Terceira - Decreto Legislativo Regional n.º11/2011/A, de 20 de abril

Para além das áreas terrestres, os PNI englobam 34 áreas marinhas protegidas, situadas no mar territorial adjacente a cada uma das ilhas do arquipélago, já classificadas por diplomas regionais, bem como aquelas instituídas por instrumentos jurídicos internacionais, principalmente da Rede Natura 2000. As áreas marinhas protegidas dos PNI são, em geral, de carácter costeiro, perfazendo aproximadamente 125 000 ha de área total classificada, com 4 Reservas Naturais, 1 Área Protegida para a Gestão de Habitats ou Espécies e 29 Áreas Protegidas para a Gestão de Recursos.

### ***Parque Marinho dos Açores***

A estruturação do Parque Marinho dos Açores foi efetuada através do Decreto Legislativo Regional n.º 28/2011/A, de 11 de novembro, nos termos do disposto no Decreto Legislativo Regional n.º 15/2007/A, de 25 de junho, que procede à revisão da Rede Regional de Áreas Protegidas da Região Autónoma dos Açores e determina a reclassificação das áreas protegidas existentes.

Este parque natural tem como objetivo contribuir para assegurar a proteção e a boa gestão das áreas marinhas protegidas por razões ambientais que se localizem nos mares dos Açores e cuja gestão caiba aos órgãos de governo próprio da Região Autónoma dos Açores.

O PMA é constituído por 11 áreas marinhas classificadas que se situam para além do limite exterior do mar territorial (Figura III.1. 29), localizando-se quatro delas para além do limite da ZEE. As áreas marinhas protegidas do PMA perfazem aproximadamente 11 140 000 ha de área total classificada, com 5 Reservas Naturais, 5 Áreas Protegidas para a Gestão de Habitats ou Espécies e 1 Área Protegida para a Gestão de Recursos. Na sua totalidade, os Açores apresentam mais de 11 250 000 ha de áreas marinhas classificadas com diferentes níveis de proteção.

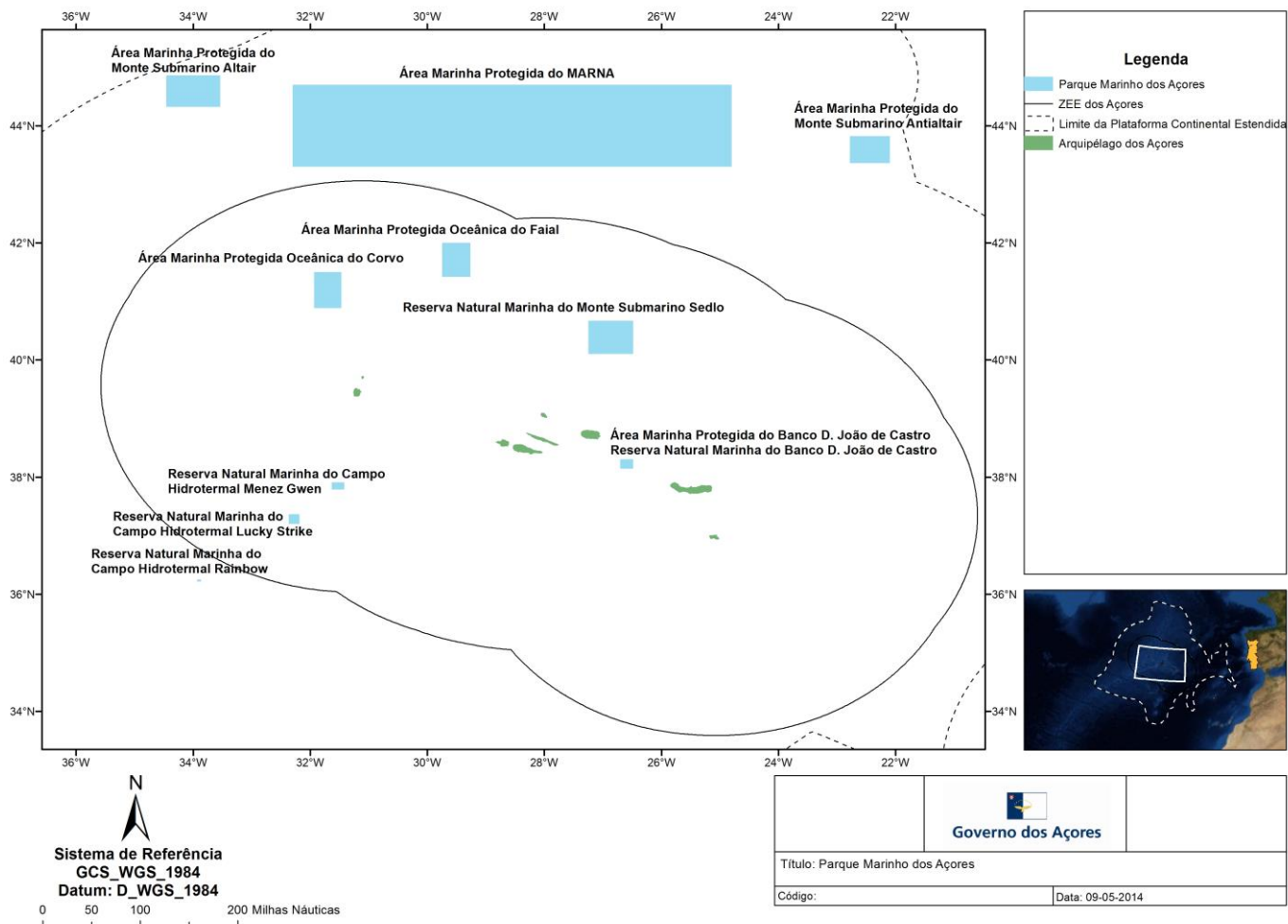


Figura III.1. 291 – Parque Marinho dos Açores (PMA).

Recentemente, para além das áreas atrás mencionadas, foram aprovados regulamentos de uso de algumas áreas marinhas que ainda não estão inseridas na Rede Regional de Áreas Protegidas da Região, nomeadamente:

- Portaria n.º 1/2014 de 10 de janeiro, que estabelece o regime jurídico da apanha de espécies marinhas no Mar dos Açores, sendo neste regulamento delimitadas Áreas de Reserva para a Gestão de Capturas em todas as ilhas do Arquipélago dos Açores (ver mapa na secção 3.1.4 – Apanha de algas e outros produtos para alimentação).

- Portaria n.º 67/2013 de 16 de agosto, que estabelece regras de acesso específicas para o exercício das atividades em áreas marinhas da ilha de Santa Maria (Baixa do Ambrósio, Baixa da Maia, Baixa da Pedrinha e no Ilhéu da Vila);

- Decreto Regulamentar Regional n.º 12/2012/A de 8 de maio, que cria o Parque Arqueológico Subaquático do Dori na ilha de São Miguel, estabelecendo regras de acesso específico por forma a salvaguardar um artefacto arqueológico;

- Portaria n.º 47/2012/A de 19 de abril, que estabelece, de forma temporária, regras de acesso específico para o exercício da atividade de pesca no banco Condor, de forma a garantir a plena execução de projetos de investigação científica;

Em 1998 na ilha do Corvo foi criada, por decisão da população local através de conciliação de boas vontades, a Reserva Voluntária do Caneiro dos Meros. Até aos dias de hoje esta “reserva” continua respeitada e com estatuto voluntário. Como o seu nome indica, a proteção deste local deve-se à presença de enormes meros (*Epinephelus marginatus*), uma das espécies mais emblemáticas do turismo subaquático nos Açores.

### 1.2.5. Cadeias tróficas

As cadeias tróficas marinhas resultam das interações tróficas entre os consumidores e as suas presas. A composição específica dos ecossistemas variam entre regiões mas os princípios de transferência energética entre os diferentes componentes da cadeia, desde os organismos fotossintéticos e os sucessivos níveis tróficos, são semelhantes em todos os mares. Uma cadeia trófica é uma representação das relações tróficas de uma comunidade que inclui todas as conexões baseadas na análise da dieta das espécies envolvidas. Um grupo funcional (ou trófico) é um conjunto de organismos que se alimenta do mesmo tipo de presa (utilizam o mesmo recurso trófico), partilham os mesmos habitats e apresentam metabolismos e modos de vida semelhantes.

As interações tróficas e a compreensão da estrutura e dinâmica das comunidades marinhas têm vindo a ser estudadas através da análise dos hábitos alimentares das espécies. Quando estão envolvidas espécies de interesse comercial, no papel de predador e/ou presa, o estudo dos hábitos alimentares é o passo

fundamental para uma abordagem multiespecífica, importante na definição de estratégias de gestão das pescas (Pope e Knights, 1982; Daan, 1986).

A dieta está relacionada com as variações ontogénicas que ocorrem durante o ciclo de vida das espécies. Alguns fatores que podem determinar estas variações incluem alterações morfológicas ou alterações dos habitats utilizados durante as diversas fases de vida. Variações sazonais dos hábitos alimentares são também comuns durante as primeiras fases de vida e podem ser provocadas por alterações na abundância de presas, pelo estado fisiológico do predador, como a época de reprodução ou por alterações sazonais de habitat. Alterações da temperatura da água podem, também, influenciar os hábitos alimentares das espécies.

Para a região dos Açores existe já um conhecimento considerável sobre os hábitos alimentares de diferentes grupos tróficos bem como sobre aspetos gerais de ecologia trófica das espécies residentes e ocasionais do arquipélago.

A dieta de grandes pelágicos foi descrita por Clarke *et al.* (1996), para a tintureira (*Prionace glauca*) e por Clarke *et al.* (1995) para o espadarte (*Xiphias gladius*). Gomes (1995) e Morato *et al.* (2000) descrevem a ecologia alimentar da garoupa (*Serranus atricauda*), enquanto que Nash *et al.* (1991) e Santos (1987) fazem uma abordagem aos hábitos alimentares da solha (*Bothus poda*) e do caboz-português (*Parablennius ruber*), respetivamente.

Outros projetos de ecologia alimentar envolveram o estudo das preferências alimentares de cetáceos, nomeadamente do cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*) (Martins *et al.*, 1985), do cachalote (*Physeter macrocephalus*) (Clarke *et al.*, 1993) e da baleia-de-bico-de-sowerby (*Mesoplodon bidens*) (Pereira *et al.*, 2011). Num estudo recente realizado por Mèndez-Fernandez *et al.* (2012) a posição trófica e as relações predador-presa de cinco espécies de cetáceos da sub-ordem Odontoceti (*Dephinus delphis*, *Tursiops truncatus*, *Phocoena phocoena*, *Stenella coeruleolba* e *Globicephala melas*) foram avaliadas através de estudos de isótopos estáveis.

No que diz respeito à dieta de cefalópodes, Martins (1982) e Pierce *et al.* (1994) focaram os seus interesses nas lulas (*Loligo forbesi*) enquanto que Gonçalves (1993) no polvo-comum (*Octopus vulgaris*).

Uma primeira abordagem ao estudo de ecologia alimentar de peixes demersais foi realizada por Gomes *et al.* (1998), nomeadamente a abrótea (*Physis physis*), alfonsim (*Beryx splendens*), imperador

(*Beryx decadactylus*), besugo (*Pagellus acarne*), cação (*Galeorhinus galeus*), congro (*Conger conger*), peixe-espada (*Lepidopus caudatus*), goraz (*Pagellus bogaraveo*) e raia-lenga (*Raja clavata*). Posteriormente Morato *et al.* (2003) testaram o efeito do sexo, comprimento, profundidade e local na dieta da raia-lenga e do cação. Figueiredo *et al.* (2005) estudou a ecologia alimentar do sargo legítimo (*Diplodus sargus*) e do bodião vermelho (*Labrus bergylta*) dos Açores e Barreiros *et al.* (2003) observou as alterações interanuais da dieta do charuteiro-limão (*Seriola rivoliana*). Os hábitos alimentares de duas espécies congêneres (*Pagellus acarne* e *P. bogaraveo*) do congro (*Conger conger*) e da abrótea (*Phycis phycis*) foram analisados por Morato *et al.* (2001,1999). Roscales *et al.* (2011) estudaram os aspetos da ecologia trófica de aves marinhas através de isótopos estáveis e Neves *et al.* (2012) dedicaram-se à ecologia trófica e movimentos do frulho (*Puffinus assimilis baroli*). Neves e Clarke (2011) identificaram os principais itens alimentares do alma-negra (*Bulweria bulwerii*). A dieta da gaivota (*Larus Michahellis*) foi também identificada por Neves *et al.* (2006b) enquanto que a do cagarro (*Calonectris diomedea*) foi feita por Neves *et al.*(2006a).

### 1.3. REFERÊNCIAS

- AEMET & IM (2012). Atlas Climático dos Arquipélagos das Canárias, da Madeira e dos Açores: Temperatura do Ar e Precipitação (1971-2000). Agência Estatal de Meteorologia (AEMET) & Instituto de Meteorologia de Portugal (IM) (2012). 78 pp.
- Afonso P, FM Porteiro, J Fontes, F Tempera, T Morato, F Cardigos, RS Santos (2013). New and rare coastal fishes in the Azores islands: occasional events or tropicalization process? *Journal of fish biology* 83 (2), 272-294
- Agostinho J. (1938). Clima dos Açores (1ª parte). *Açoriana*, 2(1): 35-65.
- Agostinho J. (1942). O clima dos Açores no quadro dos climas mundiais: parte V. *Açoriana*, 3: 49-73.
- Aguiar P. (2005). Microbial ecology of Azorean hot springs as revealed by culture and molecular techniques. Ph.D. Thesis. Portland State University, Portland, OR, USA. 270 pp.
- Aguiar, P. & Costa A.C. (2010). Shallow hydrothermal vents and marine protected areas within the Azores Archipelago. In: H. Calado & A. Gil (Eds.), *Geographic Technologies applied to Marine Spatial Planning*



and Integrated Coastal Zone Management. Pp. 10-14. CIGPT - Centro de Informação Geográfica e Planeamento Territorial.

Álvaro N.M.S.A.V. (2009). Situação de Referência e Proposta de Plano de Monitorização da Área Protegida para a Gestão de Habitats ou Espécies do Ilhéu de Vila Franca do Campo. Dissertação Mestrado-Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental. Departamento de Biologia, Universidade dos Açores. Ponta Delgada, 62 pp.

Alves, M. & de Verdière A.C. (1999). Instability dynamics of a subtropical jet and applications to the Azores current system: eddydriven mean flow. *Journal of Physical Oceanography* 29: 837-864.

Alves M. (1993). Condições oceanográficas no mar dos Açores. Sua influência nas pescas demersais e pelágicas. Relatório 1992 da "12ª Semana das Pescas dos Açores", pp. 153-171. Ed. Secretaria Regional de Agricultura e Pescas, Direção Regional das Pescas dos Açores, Horta, Açores.

Alves M., Gaillard F., Sparrow M., Knoll M., Giraud S. (2002). Circulation patterns and transport of the Azores Front-Current system. *Deep Sea Research part II*, 49: 3983-4002.

Amorim P., Figueiredo M., Machete M., Morato T., Martins A., Serrão Santos R. (2009). Spatial variability of seabird distribution associated with environmental factors: a case study of marine Important Bird Areas in the Azores. *ICES Journal of Marine Science*, 66: 29-40.

Amorim P., Tempera F., Medeiros R. (2012). Report on the collation of sedimentary information for the Azores region (Portugal). Relatório para o projeto MESH-Atlantic WP2. 7 pp.

Angel M. V. (1989). Vertical profiles of pelagic communities in the vicinity of the Azores Front and their implications to deep ocean biology. *Progress in Oceanography*, 22: 1-46.

Anon. (1972). Bathyscaphe "Archimède". Campagne 1966 à Madère. Campagne 1969 aux Açores. Publications du Centre National pour l'Exploitation des Océans (CNEXO).

Argus D., Gordon R., Demets C., Stein S. (1989). Closure of the Africa-Eurasia-North America Plate Motion Circuit and Tectonics of the Gloria Fault. *Journal of Geophysical Research*, 94 (B5): 5585-5602.

Arruda L. M. (1997). Checklist of the marine fishes of the Azores. *Arquivo do Museu Bocage, Nova Serie III* (2): 13-164.

ART (2010). Guia de Mergulho Açores – Grupo Central. Associação Regional de Turismo (ART), Angra do Heroísmo. 182 pp.

Ávila S.P. (2005). Processos e Padrões de Dispersão e Colonização nos Rissoidae (Mollusca: Gastropoda) dos Açores. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 329 pp.

Azevedo E. B. (1996). Modelação do Clima Insular à Escala Local. Modelo CIELO aplicado à ilha Terceira. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo. 247 pp.

Azevedo E. B. (2001). Condicionantes Dinâmicas do Clima do Arquipélago dos Açores. Elementos para o seu estudo. Açoriana, 9: 309-317.

Azevedo E. B., Pereira L. S., Itier B. (1999). Modelling the local climate in island environments: water balance applications. Agricultural Water Management, 40: 393-403.

Azevedo J.M. (1999). *Centrolabrus caeruleus* sp. nov., a long unrecognised species of marine fish (Teleostei: Labridae) from the Azores. Bocagiana, 196: 11 pp.

Azevedo J.M., Costa A., Neto A., Cepeda H., Magalhães R. (2001). Plano Regional da Água. DROTRH. (Relatório não publicado na versão final do relatório).

Barreiros, J.P., Morato, T., Santos, R.S. and Emílio, A. (2003). Interannual changes in the diet of the almaco jack *Seriola rivoliana* (Perciformes: Carangidae) from the Azores. Cybium 27(1):37-40.

Barreiros J.P., Gadig O.B. (2011). Catálogo Ilustrado dos Tubarões e Raias dos Açores. IAC - Instituto Açoriano de Cultura. Angra do Heroísmo, 196 pp.

Bashmachnikov I., Lafon V., Martins A. (2004). Sea surface temperature distribution in the Azores region. Part II: space-time variability and underlying mechanisms. Arquipélago, Life and Marine Sciences, 21A: 19-32.

Bashmachnikov I., Machin F., Mendonça A., Martins A. (2009). In-situ and remote sensing signature of meddies east of the Mid-Atlantic ridge. Journal of Geophysical Research, 114(C05): 1-16.

Bettencourt M. L. (1979). O clima dos Açores como recurso natural na aplicação especialmente em agricultura e indústria do turismo. Lisboa, Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica.

BirdLife International (2004). Birds in Europe: Population Estimates, Trends and Conservation Status. In Bird Life International, Cambridge. ([www.birdlife.org/action/science/species/birds\\_in\\_europe/birds\\_in%20\\_the\\_eu.pdf](http://www.birdlife.org/action/science/species/birds_in_europe/birds_in%20_the_eu.pdf)). 59 pp.

Bird Life International (2008). Species factsheets: *Calonectris diomedea*, *Puffinus puffinus*, *Bulweria bulwerii*, *Oceanodroma castro*, *Sterna hirundo* and *Sterna dougallii*. BirdLife International, Cambridge ([www.birdlife.org/action/science/sites/speciesfactsheet.html](http://www.birdlife.org/action/science/sites/speciesfactsheet.html)).

Biscoito, M., Almeida A. J., Segonzac M. (2006). Preliminary biological characterization of the Saldanha hydrothermal field at the Mid-Atlantic Ridge (36°34'N, 32°26'W, 2200 m). *Cah. Biol. Mar.* 47: 421-427.

Bjorndal, K.A. & Bolten A.B. (2008). Annual variation in source contributions to a mixed stock: implications for quantifying connectivity. *Molecular Ecology*, 17:2185–2193.

Bjorndal, K.A., Bolten A.B., Martins H.R. (2003). Estimates of survival probabilities for oceanic-stage loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the North Atlantic. *Fishery Bulletin*, 101:732-736.

Blanco-Ameijeiras S., Schulz K. G., Cachão M., Brito Azevedo E., Barcelos e Ramos J. (in prep.). Ecophysiological responses of a phytoplankton community to changes on carbon dioxide concentrations under constant and variable pH.

Bo M, Bavestrello G, Canese S, Ginsti M, Salvati E, Angiolillo M, Greco S (2009) Characteristics of a black coral meadow in the twilight zone of the central Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 397:53–61.

Bolten A.B. (2003). Active Swimmers - Passive Drifters: The Oceanic Juvenile Stage of Loggerheads in the Atlantic System. In: Bolten, A.B. and B.E. Witherington (Eds). *Loggerhead Sea Turtles*. Pp 63-78. Smithsonian Books, Washington D.C.

Bolten A.B., Bjorndal K.A., Martins H.R., Dellinger T., Biscoito M.J., Encalada S.E., Bowen B.W. (1998). Transatlantic developmental migrations of loggerhead sea turtles demonstrated by mtDNA sequence analysis. *Ecological Applications*, 8:1-7.

Bolton M. (2007). Playback experiments indicate absence of vocal recognition among temporally and geographically separated populations of Madeiran Storm-petrels *Oceanodroma castro*. *Ibis*, 149: 255-263.

- Bolton M., Smith A.L., Gómez-Díaz E., Friesen V.L., Medeiros R., Bried J., Roscales J.L., Furness R.W. (2008). Monteiro's Storm-petrel *Oceanodroma monteiroi*: a new species from the Azores. *Ibis*, 150: 717-727.
- Borges P. A. V., Azevedo E. B., Borba A., Dinis F. O., Gabriel R., Silva E. (2009). Ilhas Oceânicas. Pp. 461-508, In: Pereira *et al.* (Eds.), Portugal Millenium Ecosystem Assessment. Escolar Editora, Lisboa.
- Borges P.A.V, Bried J., Costa A., Cunha R., Gabriel R., Gonçalves V., Martins A.F., Melo I., Parente M., Raposeiro P., Rodrigues P., Santos R.S., Silva L., Vieira P., Vieira V., Mendonça E., Boieiro M. (2010). Descrição da biodiversidade terrestre e marinha dos açores. Pp. 3-9, In: Borges P. *et al.* (Eds.). A List of the Terrestrial and Marine Biota from the Azores. Princípiã. Cascais, 432 pp.
- Boury-Esnault N. & Lopez M.T. (1985). Les demosponges littorales de l'archipel des Açores. *Annales de l'Institut Oceanographique, Nouvelle Série*, 61 (2): 149-225.
- Braga-Henriques A., Carreiro-Silva M., Porteiro F. M., de Matos V., Sampaio Í., Ocaña O., Ávila S. (2011). The association between a deep-sea gastropod *Pedicularia sicula* (Caenogastropoda: Pediculariidae) and its coral host *Errina dabneyi* (Hydrozoa: Stylasteridae) in the Azores. *ICES Journal of Marine Science*, 68: 399–407.
- Braga-Henriques A., Carreiro-Silva M., Tempera F., Porteiro F-M., Jakobsen K., Jakobsen J., Albuquerque M., Santos R.S. (2012). Carrying behavior in the deep-sea crab *Paromola cuvieri* (Northeast Atlantic). *Marine Biodiversity*, 42 (1): 37-46.
- Braga-Henriques A., Porteiro F.M., Ribeiro P.A., de Matos V., Sampaio I., Ocana O., Santos R.S. (2013). Diversity, distribution and spatial structure of the cold-water coral fauna of the Azores (NE Atlantic). *Biogeosciences Discussions*, 10: 529–590.
- Bolton, M.; Smith, A.L.; Gomez-Diaz, E.; Friesen, V.L.; Medeiros, R.; Bried, J.; Roscales, J.L.; Furness, R.W. (2008). Monteiro's storm-petrel *Oceanodroma monteiroi*: a new species from the Azores. *Ibis*: 150, 717–727. Bried J. (2008). *Sterna fuscata* Gaivina-de-dorso-preto. In Equipa Atlas (eds.), Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa, Pp 242-243.

- Bried J. & Bourgeois K. (2005). Which future for Bulwer's Petrel in the Azores? *Airo* 15, Special Issue: 51-55. Acta do primeiro Congresso Internacional "Aves do Atlântico", SPEA, São Vicente (Madeira, Portugal): 29/10 – 01/11/2004).
- Bried J., Magalhães M.C., Bolton M., Neves V.C., Bell E., Pereira J.C., Aguiar L., Monteiro L.R., Santos R.S. (2009). Seabird Habitat Restoration on Praia Islet, Azores Archipelago. *Ecological Restoration*, 27 (1): 27-36.
- Briggs J. (1966). Oceanic islands, endemism, and marine paleotemperatures. *Systematic Zoology*, 2: 153-163.
- Briggs J. (1974). *Marine Zoogeography*. McGraw-Hill. 475pp.
- Canadell J. G., Le Quéré C., Raupach M. R., Field C. B., Buitenhuis E. T., Ciais P., Conway T. J., Houghton R. A., Marland G. (2007). Contributions to accelerating atmospheric CO<sub>2</sub> growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 104: 18866–18870.
- Cardigos F. & Porteiro F. (1998). Cefalópodes dos Açores. Relatório da 14<sup>a</sup> e 15<sup>a</sup> Semana das Pescas dos Açores. Pp. 159-164. Secretaria Regional da Agricultura, Pescas e Ambiente, Direcção Regional das Pescas, Horta.
- Cardigos F., Colaço A., Dando P.R., Ávila S.P., Sarradin P. -M., Tempera F., Conceição P., Pascoal A., Santos R. S. (2005). Shallow water hydrothermal vent field and communities of the D. João de Castro Seamount (Azores). *Chemical Geology*, 224: 153-168.
- Carmo V., Santos M., Menezes G.M., Loureiro C., Lambardi P., Martins A. (2013). Variability of zooplankton communities at Condor seamount Azores (NE Atlantic) and surrounding areas. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*.
- Carreiro-Silva, M., Braga-Henriques, A., Sampaio, I., Matos, V., Porteiro, F., and Ocaña, O. (2011) *Isozoanthus primnoidus*, a new zoanthid species (Anthozoa: Hexacorallia) associated with the gorgonian *Callogorgia verticillata* (Anthozoa: Octocorallia) in the Azores, *ICES J. Mar. Sci.*, 68, 408–415.

- Carreiro-Silva, M., Andrews, A. H., Braga-Henriques, A., de Matos V., Porteiro, F. M., and Santos, R. S. (2013) Variability in growth rates of long-lived black coral *Leiopathes* sp. from the Azores (Northeast Atlantic), *Mar. Ecol.-Prog. Ser.*, 473, 189–199.
- Carreiro-Silva M., Cerqueira T., Godinho A., Caetano M., Bettencourt R. (2014) Molecular mechanisms underlying the physiological responses of the cold-water coral *Desmophyllum dianthus* to ocean acidification. *Coral Reefs*, doi:10.1007/s00338-014-1129-2.
- Castro M. L. F. & Viegas C. M. (1983). Estudo dos povoamentos de algas fotófilas da ilha de S. Miguel (Açores). 1. Resultados preliminares sobre as fácies de *Corallina elongata* Ellis and Sollander. *Arquipélago, Life and Earth Sciences*, 4: 7-30.
- CCAH (2013). Paus. Centro de Ciência de Angra do Heroísmo (CCAH) [<http://centrocienciaah.com/pagina/paus>]
- Chevaldonne H., Jollivet D., Vangriesheim A., Desbruyères D. (1997). Hydrothermal-vent alvinellid polychaete dispersal in the eastern Pacific. Influence of vent site distribution, bottom currents, and biological patterns. *Limnology and Oceanography*, 42: 67-80.
- Clarke, M.R., Clarke, D.C, Martins, H.R and Silva, H.M. (1995). The diet of swordfish (*Xiphias gladius*) in Azorean waters. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 13A: 53-69.
- Clarke, M.R., Clarke, D.C, Martins, H.R and Silva, H.M. (1996) The diet of blue shark (*Prionacea glauca*, L.) in Azorean waters. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 14A: 1996.
- Clarke, M.R. (2006). Oceanic cephalopod distribution and species diversity in the eastern north Atlantic. *Arquipélago, Life and Marine Sciences*, 23A: 27-46
- Clarke M.R., Martins H., Pascoe P.L. (1993). The diet of sperm whales (*Physeter macrocephalus* Linnaeus 1758) off the Azores. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 339: 67-82.
- Colaço A. (2001). Trophic Ecology of Deep- Sea hydrothermal vent fields from the Mid- Atlantic. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa.
- Colaço A, Blandin J, Cannat M, Carval T, Chavagnac V, Connelly D, Fabian M, Ghiron S, Goslin J, Miranda JM, Reverdin G, Sarrazin J, Waldmann C, Sarradin PM (2011). MoMAR-D: a technological

challenge to monitor the dynamics of the Lucky Strike vent ecosystem. ICES Journal of Marine Science, 68(2): 416–424.

Comas-Rodríguez I., Hernández-Guerra A., Fraile-Nuez E., Martínez-Marrero A., Benítez-Barrios V. M., Pérez-Hernández M. D., Vélez-Belchí P. (2011). The Azores Current System from a meridional section at 24.5°W. Journal of Geophysical Research, 116: C09021 (doi:10.1029/2011JC007129).

Costa A. (1994). *Brachyura intertidais*. Estudo das populações de três praias de calhau rolado da ilha de São Miguel, Açores. Trabalho de Síntese das provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica. Universidade dos Açores. Ponta Delgada, 92 pp.

Costa S. G. (2008). Açores: Nove Ilhas, Uma História. Presidência do Governo Regional dos Açores, Direcção Regional da Cultura, Centro de Conhecimento dos Açores, Ponta Delgada. 288 pp.

Couto R. P., Neto A. I., Rodrigues A. S. (2010). Metal concentration and structural changes in *Corallina elongata* (Corallinales, Rhodophyta) from hydrothermal vents. Marine Pollution Bulletin, 60(4): 509–514.

Couto R. P., Neto A. I., Rodrigues A. S. (2012). Limpet shell modifications at intertidal hydrothermal vents / Modificações na concha de lapas em fontes hidrotermais de superfície. Revista de Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone Management, 12 (2): 253-256.

Cromwell D., Challenor P., New A., Pingree R. (1996). Persistent westward flow in the Azores Current as seen from altimetry and hydrography, Journal of Geophysical Research, 101: 11923-11933.

Cunha R. T. (1999). História de Vida de *Oxychilus (Droquetia) atlanticus* (Morelet & Drouet) (Pulmonata: Zonitidae). Tese de Doutoramento em Ecologia. Universidade dos Açores. Ponta Delgada.

Cuvelier D.. (2010). Temporal Variations of the Mid Atlantic Hydrothermal Vent Communities from the Lucky Strike vent field. Tese de Doutoramento em Ciências do Mar: Ecologia Marinha. Universidade dos Açores, Departamento de Oceanografia e Pescas. Horta, 199 pp.

Daan, N. 1986. Trial runs with multispecific virtual population analysis based entirely on numbers of prey organisms observed in stomachs. ICES C.M. G:53, 10pp.

Dando P. R., Hughes J. A., Thiermann F. (1995a). Preliminary observations on biological communities at shallow hydrothermal vents in the Aegean Sea. In: Parson L. M., Walker C. L., Dixon D. R. (Eds.), Hydrothermal Vents and Processes, Geological Society Special Publication. London, pp. 303– 317.

Dando P. R., Hughes J. A., Leahy Y., Niven S. J., Taylor L. J., Smiths E. C. (1995b). Gas venting rates from submarine hydrothermal areas around the island of Milos, Hellenic Volcanic Arc. *Continental Shelf Research*, 15 (8): 913-929.

de Matos V., Gomes-Pereira J. N., Tempera F., Ribeiro P. A., Braga-Henriques A., Porteiro F. M. (2013) First record of *Antipathella subpinnata* (Anthozoa, Antipatharia) in the Azores (NE Atlantic), with description of the first monotypic garden for this species. *Deep-Sea Res. II*, 99:113-121.

Desbruyères D. (1998). Temporal variations in vent communities on the East Pacific Rise and Galapagos Spreading Centre: a review of present knowledge. *Cahiers de Biologie Marine*, 39: 241-244.

Desbruyères D., Biscoito M., Caprais J. C., Comtet T., Colaço A., Crassous P., Fouquet Y., Khripounoff A., Le Bris N., Olu K., Riso R., Sarradin P. M., Vangriesheim A. (2001). Variations in deep-sea hydrothermal vent communities on the Mid-Atlantic Ridge when approaching the Azores plateau. *Deep-Sea Research*, 48: 1325–1346.

Dias M.L., Olsen K., Østvedt O.J. (1976). Report on a cruise by R.V. G.O. Sars to the Açores and the coast of Portugal November/December 1975. *ICES CM J*:12.

Doval M. D., Álvarez-Salgado X. A., Pérez F. F. (2001). Organic matter distributions in the Eastern North Atlantic–Azores Front region. *Journal of Marine Systems*, 30: 33-49.

Drouët H. (1858). Mollusques marins des îles Açores. *Memmoirs de la Societé Académique de l’Aube*, 22: 1-53.

D’Udekem D’Acoz C., Pinho M.R., Melo O., Gonçalves J.M., Martins H.R. (2001). New records and notes on little known shrimps (Crustacea, Decapoda) from Azorean waters. *Arquipélago, Life and Marine Sciences*, 18A: 61-64.

D’Udekem d’Acoz C. & Wirtz P. (2002). Observations on some interesting coastal Crustacea Decapoda from the Azores. *Arquipélago, Life and Marine Sciences*, 19A: 67-84.

Encalada S.E., Bjorndal K.A., Bolten A.B., Zurita J.C., Schroeder B., Possardt E., Sears C.J., Bowen B.W. (1998). Population structure of loggerhead turtle (*Caretta caretta*) nesting colonies in the Atlantic and Mediterranean as inferred from mitochondrial DNA control region sequences. *Marine Biology*, 130: 567-575.



Esselborn S., Miller L., Cheney B. (1999). Interannual Changes in North Atlantic Sea Level and Surface Circulation as Measured by Satellite Altimetry. Poster at Topex/Poseidon Science Working Team Meeting, October 1999.

Ferreira D. (1980). Contribution à l'Étude des Vents et de l'Humidité dans les Iles Centrales de l'Archipel des Açores. Thèse pour le Doctorat de Troisième Cycle, 2 vol. Centro de Estudos Geográficos. Lisboa. 329 pp.

Figueiredo, M.; Morato, T., Barreiros, J.P., Afonso, P. and Santos, R. Feeding ecology of the white seabream, *Diplodus sargus*, and the ballan wrasse, *Labrus bergylta*, in the Azores. (2005). Fisheries Research. 75(1):107-119.

França Z. (1993). Contribuição para o estudo dos xenólitos sieníticos do Arquipélago dos Açores. Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, Departamento de Geociências, Universidade dos Açores. Ponta Delgada, 216 pp.

França Z., Cruz J. V., Nunes J. C., Forjaz V. H. (2003). Geologia dos Açores: uma perspectiva actual. Açoreana, 10: 11-140.

Fricke H., Giere O., Stetter K., Alfredsson G. A., Kristjansson J. K., Stoffers P., Svavarsson J. (1989). Hydrothermal vent communities at the shallow subpolar Mid-Atlantic ridge. Marine Biology, 102: 425-429.

Frutuoso G. (1978). Livro Sexto das Saudades da Terra [dedicado ao grupo central e ocidental], 2ª edição, Instituto Cultural de Ponta Delgada, Ponta Delgada, Açores. [manuscrito original do séc. XVI]

Frutuoso G. (1981). Livro Quarto das Saudades da Terra [dedicado a São Miguel], 2ª edição, Instituto Cultural de Ponta Delgada, Ponta Delgada, Açores. [manuscrito original do séc. XVI]

Frutuoso G. (1983). Livro Terceiro das Saudades da Terra [dedicado a Santa Maria], 2ª edição, Instituto Cultural de Ponta Delgada, Ponta Delgada, Açores. [manuscrito original do séc. XVI]

Furness R. W. & Tasker M. L. (2000). Seabird-fishery interactions: quantifying the sensitivity of seabirds to reductions in sandeel abundance, and identification of key areas for sensitive seabirds in the North Sea. Marine Ecology Progress Series, 202: 253-264.

- Gaard E., Gislason A., Falkenhaug T., Sjøiland H., Musaeva E., Vereshchaka A., Vinogradov G. (2008). Horizontal and vertical copepod distribution and abundance on the Mid-Atlantic Ridge in June 2004. *Deep-Sea Research II*, 55: 59-71.
- Gabriel R. (2000). *Ecophysiology of Azorean forest bryophytes*. Tese de Doutoramento. Imperial College of Science, Technology and Medicine, London University, Londres, 308 pp.
- Gabriel R. & Bates J. W. (2005). Bryophyte community composition and habitat specificity in the natural forests of Terceira, Azores. *Plant Ecology*, 177, 125-144.
- Gallagher L., Porteiro F. & Santos R.S. (2013). *Guia do Observador de Vida Marinha Oceânica dos Açores*. IMAR – Instituto do Mar, Fishpics & OMA – Observatório do Mar dos Açores, Eds. 123 pp.
- Gallardo V. A., Castillo J. G., Retamal M.A., Yañez A., Moyano H. I., Hermosilla J. G. (1977). Quantitative Studies on the Soft-Bottom Macrobenthic Animal Communities of Shallow Antarctic Bays. In: Llano G. A. (Ed.), *Adaptations within Antarctic Ecosystems*. Third SCAR Symposium on Antarctic Biology, pp. 361–387.
- Gaspar J. L., Almeida M. H., Queiroz G., França Z., Rodrigues B. (1990). *Aplicação de Diagramas de Discriminação Tectonomagmática a Rochas do Arquipélago dos Açores*. Documentos CV/INIC 08/90. Ponta Delgada. 7 pp.
- Gaston A. J. (2004). *Seabirds: A Natural History*. Yale University Press. 222 pp.
- Gochfeld M. & Burger J. (1996). Family Sternidae (terns). In *Handbook of the Birds of the World*, Vol. 3 (del Hoyo, *et al.*, eds). Lynx Edicions, Barcelona. Pp 624-667.
- Goikoetxea N., Aanesen M., Abaunza P., Abreu H., Bashmashnikov I., Borges M. F., Cabanas J. M., Frid C. L. J., Garza D., Hily C., Le Quesne W. J. F., Lens S., Martins A. M., Mendes H. V., Mendonça A., Paramor O., Pereiro J., Pérez M., Porteiro C., Pinho M. R., Samedy V., Serrano A., van Hal R., Velasco F. (2010). *A technical review document on the ecological, social and economic features of the South Western Waters region. Making the European Fisheries Ecosystem Plan Operational (MEFEPO): Work Package 1 Report*. Instituto Español de Oceanografía, Spain. 300 pp.
- Gomes, T.M. 1995. *Ecologia Alimentar de Serranus atricauda* (Günther, 1874) do Açores. Relatório de Licenciatura, Universidade do Algarve. 64pp. + 6 anexos.



Gomes, T.M., Sola, E., Grós, M.P., Menezes, G. e Pinho, M.R. 1998. Trophic relationships and feeding habits of demersal fishes from the Azores: importance to multispecies assessment. ICES CM O:7, 37pp.

Gomes-Pereira, J.N., Marques R., Cruz M.J., Martins A. (2013). The little-known Fraser's dolphin *Lagenodelphis hosei* in the North Atlantic: new records and a review of distribution. Marine Biodiversity (DOI 10.1007/s12526-013-0159-2). 12 pp.

Gonçalves, J.M., 1993. *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797): Sinopse da biologia e exploração. Dissertação de Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica. Universidade dos Açores – DOP. 447 pp.

Gonçalves J. M. & Prieto R. (2003). Da baleação ao “whale watching”. Sociedade e Território (revista de estudos urbanos e regionais), 35: 46-53.

Gonçalves J.M., Barreiros J.P., Azevedo J.N., Norberto R. (1996). Cetaceans stranded in the Azores during 1992-1996. Arquipelago, Life and Earth Sciences, 14A: 57-65.

GRA (2003). Relatório do Estado do Ordenamento do Território. Governo Regional dos Açores. Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos/ Direção Regional da Organização e Administração Pública/ Universidade dos Açores, Portugal.

GRA (2012). Uma proposta para uma melhor proteção da área marinha em torno dos Açores, no âmbito da reforma da Política Comum das Pescas. Governo Regional dos Açores. Horta, Portugal. 14 pp. [[http://servicos.sram.azores.gov.pt/grastore/SSRP/Proteção do Mar dos Açores.pdf](http://servicos.sram.azores.gov.pt/grastore/SSRP/Proteção%20do%20Mar%20dos%20Açores.pdf)]

Granadeiro J.P., Dias M.P., Rebelo R., Santos C.D., Catry P. (2006). Numbers and population trends of Cory's shearwater *Calonectris diomedea* at Selvagem Grande, Northeast Atlantic. Waterbirds, 29: 56-60.

Guénette S. & Morato T. (2001). The Azores archipelago in 1997. In Guénette *et al.* (Eds.). Fisheries impacts on North Atlantic ecosystems: models and analyses. Fisheries Centre Research Reports, University of British Columbia, 9 (4): 241-270.

Guimarães J. (2008). Comparação de padrões anuais e sazonais da temperatura de superfície (SST) e cõr do oceano (OC) no Atlântico NE Subtropical, com a utilização de dados (2002-2006) satélite AVHRR e MODIS. Relatório de estágio licenciatura em Biologia marinha do Departamento de Biologia. Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores. 56 pp.

- Harrould-Kolieb E., Huelsenbeck M., Selz V. (2010). Ocean acidification: the untold stories. OCEANA organization. 22 pp.
- Hartert E. & Ogilvie-Grant W. R. (1905). On the birds of the Azores. *Novitates Zoologicae*, 12: 80-128.
- Haroun R. & Herrera R. (2001). Diversidad taxonómica marina (Cap. 13). PP. 127-131, In: *Naturaleza de las Islas Canarias – Ecología y Conservación* (J.M. Fernández-Palacios & J.L.M. Esquivel, Eds.). Publicaciones Turquesa, Santa Cruz Tenerife, Canarias. 474 pp.
- Hashimoto J., Miura T., Fujikura K., Oosaka J. (1993). Discovery of vestimentiferan tube-worms in the euphotic zone. *Zoologica Scripta*, 10: 1063–1067.
- Head R.N., Medina G., Huskin I., Anadon R., Harris R.P. (2002). Phytoplankton and mesozooplankton distribution and composition during transects of the Azores Subtropical Front. *Deep-Sea Research II*, 49: 4023–4034.
- Hein J.R., Conrad T.A., Staudigel H. (2010). Seamount mineral deposits a source of rare metals for high-technology industries. *Oceanography*, 23 (1): 184-189.
- Herrera G.E. & Hoagland P. (2006). Commercial whaling, tourism, and boycotts: An economic perspective. *Marine Policy*, 30 (3): 261-269.
- Hessler R. R. & Lonsdale P. F. (1991). Biogeography of Mariana Trough hydrothermal vent communities. *Deep-Sea Research*, 38: 185-199.
- Huskin I., Viesca L., Anadón R. (2004). Particle flux in the subtropical Atlantic near the Azores: influence of mesozooplankton. *Journal of Plankton Research*, 26 (4): 403-415.
- ICN (2005). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Peixes Dulciaquícolas e Migradores, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos. Instituto de Conservação da Natureza (Cabral M.J. *et al.*, Eds.). Lisboa, 659 pp.
- IFAW (2009). Whale Watching WorldWide: Tourism, Numbers, Expenditures and Economic Benefits. A special report from IFAW (International Fund for Animal Welfare). London, 295 pp. [[www.ifaw.org/sites/default/files/whale\\_watching\\_worldwide.pdf](http://www.ifaw.org/sites/default/files/whale_watching_worldwide.pdf)]
- IH (2000). Roteiro da costa de Portugal: Arquipélago dos Açores – 2ª Edição. Instituto Hidrográfico, Lisboa, Portugal. 233 pp.

Johnson J. & Stevens I. (2000). A fine resolution model of the eastern North Atlantic between the Azores, the Canary Islands and the Gibraltar Strait. *Deep-Sea Research part II*, 47: 875-899.

Johnson K. S., Childress J.J., Beehler C. L. (1988). Short-term temperature variability in the Rose Garden hydrothermal vent field: an unstable deep-sea environment. *Deep-Sea Research A*, 35: 1711-1721.

Joyce, T. M. (1981). The influence of the mid-Atlantic ridge upon the circulation and the properties of the Mediterranean water southwest of the Azores. *Journal of Marine Research*, 39: 31-52.

Kamenev G. M., Fadeev V. I., Selin N. I., Tarasov V. G., Malakhov V.V. (1993). Composition and distribution of macro- and meiobenthos around sublittoral hydrothermal vents in the Bay of Plenty, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 27: 407-418.

Kida S., Price J. F., Yang J. (2008). The upper-oceanic response to overflows: a mechanism for the Azores Current. *Journal of Physical Oceanography*, 38: 880-895.

Klein B., Siedler G. (1989). On the origin of the Azores Current. *Journal of Geophysical Research*, 94: 6159-6168.

Krauss W. (Ed.) (1996). *The warm water sphere of the North Atlantic Ocean*. Gebruder Borntraeger. Berlin, 446 pp.

Lafon V., Martins A., Figueiredo M., Melo Rodrigues M. A., Bashmachnikov I., Mendonça A., Macedo L., Goulart N. (2004). Sea surface temperature distribution in the Azores region. Part I: AVHRR imagery and in situ data processing. *Arquipélago, Life and Marine Sciences*, 21A: 1-18.

Laubier L. (1972). Mission 1969 du bathyscaphe “Archymède” aux Açores, observations faites au cours des plongées 1 et 2. *Résultats des campagnes à la mer CNEXO*, 3: 65-71.

León-Cisneros K., Tittley I., Terra M.R., Nogueira E.M., Neto A.I. (2012). The marine algal (seaweed) flora of the Azores: 4, further additions. *Arquipelago, Life and Marine Sciences*, 29: 25-32.

Lino, S. (2009). *Diversidade planctónica microbiana associada ao sistema Frente/Corrente dos Açores*. Tese de Mestrado. Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores. Pp. IX + 83 + anexos.

Lopes M. F. R., Marques J. C., Bellan-Santini D. (1993). The benthic amphipod fauna of the Azores (Portugal); an up-to-date annotated list of species, and some biogeographic considerations. *Crustaceana*, 65: 204-217.

Lourenço N., Miranda J. M., Luís J., Silva I., Goslin J., Ligi M. (2003). High Resolution Bathymetric and Sonar Images of a Ridge Southeast of Terceira Island (Azores Plateau). *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 5: 12602.

Luís J. F., Miranda J. M., Galdeano A., Patriat P., Rossignol J. C., Mendes Victor L. A. (1994). The Azores triple junction since 10 Ma from an aeromagnetic survey of the Mid- Atlantic Ridge. *Earth and Planetary Science Letters*, 125: 439-459.

Macedo M. F., Duarte P., Ferreira J. G., Alves M., Costa V. (2000). Analysis of the deep chlorophyll maximum across the Azores Front. *Hydrobiologia*, 441 (1): 155-172.

Madruga J. S. (1986). Andossolos dos Açores – Contributo para o seu Estudo. Provas de síntese para Provas de aptidão Pedagógica e Capacidade Científica. Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias. Angra do Heroísmo.

Magalhães M. (2007). Foraging ecology of Cory's shearwaters in the Azores Islands. Ph.D. Thesis. The University of Leeds, Institute of Integrative and Comparative Biology.

Magalhães MC, RS Santos, KC Hamer (2008). Dual-foraging of Cory's shearwaters in the Azores: feeding locations, behaviour at sea and implications for food provisioning of chicks. *Mar Ecol Prog Ser*. 359: 283-293.

Maillard C. & Kase R. (1989). The near-surface flow in the Subtropical Gyre south of Azores. *Journal of Geophysical Research*, 94 (C11): 16133-16140.

Mann K. H. & Lazier J. R. N. (1996). Dynamics of marine ecosystems: Biological-Physical Interactions in the Oceans. Blackwell Science, Cambridge, MA.

Martin, B. & Christiansen B. (2009). Distribution of zooplankton biomass at three seamounts in the NE Atlantic. *Deep-Sea Research II*, 56: 2671-2682.

Martins J. A. (1986). Potencialidades da ZEE Açoriana. Relatório da VI Semana das Pescas dos Açores – 1985. Pp. 125-132. Secretaria Regional de Agricultura e Pescas, Direcção Regional das Pescas dos Açores, Horta, Açores.

Martins A. M., Bashmachnikov I. L., Lafon V. M., Mendonca A. H., Jose F., Figueiredo M. P., Macedo L. M. (2004). Discovering the Azores front/current system with SeaWiFS imagery. *Proceedings of SPIE*, 5569: 156-167.

Martins A.M.F. (2004). *O Anel da Princesa. Ilhéu de Vila Franca do Campo – São Miguel*. Intermezzo-Audiovisuais, Lda. Lisboa. 99 pp.

Martins I.C.A. (2010). *Ecotoxicological Response of Bathymodiolus azoricus from Lucky Strike hydrothermal vent: microenvironment biotic and abiotic influence*. Tese de Doutoramento em Ciências do Mar: Ecologia Marinha. Universidade dos Açores, Departamento de Oceanografia e Pescas. Horta, 179 pp.

Mendes A.R.M. (2008). *Influência das fontes hidrotermais marinhas de baixa profundidade na composição das comunidades de meiofauna*. Relatório de Estágio da Licenciatura em Biologia Marinha. Departamento de Biologia. Universidade dos Açores, Ponta Delgada. 38 pp.

Méndez-Fernandez, P., Bustamante, P. Bode, A., Chouvelon, T., Ferreira, M., López, A., Pierce, G.J., Santos, B., Spitz, J., Vingada, J.V. and Caurant, F. (2012). Foraging ecology of five toothed whale species in the Northwest Iberian Peninsula, inferred using carbon and nitrogen isotope ratios. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 413:2012(150-158)

Menezes G. M., Sigler M. F., Silva H. M., Pinho M. R. (2006). Structure and zonation of demersal fish assemblages off the Azores archipelago (Mid-Atlantic). *Marine Ecology Progress Series*, 324: 241-260.

Micael J., Azevedo J., Costa A. (2006). Biological characterization of a subtidal tunnel in São Miguel island (Azores). *Marine, Freshwater, and Wetlands Biodiversity Conservation*, 4: 307-316.

Mohn C., White M., Bashmachnikov I., Jose F., Pelegrí J. (2009). Dynamics at an elongated, intermediate depth seamount in the North Atlantic (Sedlo Seamount, 40°20'N, 26°40'W). *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 56(25): 2582–2592.

Monteiro L.R. & Furness R.W. (1996). Molt of Cory's Shearwater during the breeding season. *Condor*, 98: 216-221.

Monteiro L.R. & Furness R.W. (1998). Speciation through temporal segregation of Madeiran Storm Petrel (*Oceanodroma castro*) populations in the Azores? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 353: 945-953.

Monteiro L.R., Ramos J. A., Furness R.W. (1996a). Past and present status and conservation of the seabirds breeding in the Azores archipelago. *Biological Conservation*, 78: 319-328.

Monteiro L. R., Ramos J. A., Furness R. W., del Nevo A. J. (1996b). Movements, morphology, breeding, molt, diet and feeding of seabirds in the Azores. *Col. Waterbirds*, 19: 82-97.

Monteiro L.R., Granadeiro J.P., Furness R.W. (1998). Relationship between mercury levels and diet in Azores seabirds. *Marine Ecology Progress Series*, 166: 259-265.

Monteiro L.R., Ramos JA, Pereira JC, Monteiro PR, Feio RS, Thompson DR, Bearhop S, Furness RW, Laranjo M, Hilton G, Neves VC, Groz MP, Thompson KR (1999a). Status and distribution of Fea's Petrel, Bulwer's Petrel, Manx Shearwater, Little Shearwater and Band-Rumped Storm-Petrel in the Azores Archipelago. *Waterbirds*, 22 (3): 358-366.

Monteiro L.R., Granadeiro J.P., Furness R.W., Oliveira P. (1999b). Contemporary patterns of mercury contamination in the Portuguese Atlantic inferred from mercury concentrations in seabird tissues. *Marine Environmental Research*, 47: 137-156.

Monzón-Argüello C., López-Jurado L F., Rico C., Marco A., López P., Hays G. C. , Lee P. L M. (2010). Evidence from genetic and Lagrangian drifter data for transatlantic transport of small juvenile green turtles. *Journal of Biogeography*, 37 (9): 1752–1766.

Morato, T., Santos, R.S. and Andrade, J.P. (2000). Feeding habits, seasonal and ontogenetic diet shift of blacktail comber (*Serranus atricauda*) (Pisces: Serranidae), from the Azores, north-eastern Atlantic. *Fisheries Research*. 49(1): 51-59.

Morato, T., Solà, E., Grós, M. and Menezes, G. (1999). Diets of forkbeard (*Phycis phycis*) and conger eel (*Conger conger*) off the Azores during spring of 1996 and 1997. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 17A: 51-64.

Morato, T., Solà, E., Grós, M.P. and Menezes, G. (2001) Feeding habits of the two congener species of seabreams, *Pagellus bogaraveo* and *Pagellus acarne*, off the Azores (northeastern Atlantic) during spring of 1996 and 1997. *Bulletin of marine science* 69 (3), 1073-1087.



- Morato T., Machete M., Kitchingman A., Tempera F., Lai S., Menezes G., Santos R. S., Pitcher, T. J. (2008). Abundance and distribution of seamounts in the Azores. *Marine Ecology Progress Series*, 357: 17-21.
- Morri C., Bianchi C. N., Cocito S., Peirano A., De Biasi A. M., Aliani S., Pansini M., Boyer M., Ferdeghini F., Pestarino M., Dando P. (1999). Biodiversity of marine sessile epifauna at an Aegean island subject to hydrothermal activity: Milos, eastern Mediterranean Sea. *Marine Biology*, 135: 729– 739.
- Morton B. & Britton J. C. (2000). Origins of the Azorean intertidal biota: the significance of introduced species, survivors of chance events. *Arquipélago*, 2A: 29–51.
- Morton, B., Britton, J. C., Martins A. M. F. (1997). The former marsh at Praia da Vitória, Terceira, Azores, and the case for the development of a new wetland by rehabilitation of the quarry at Cabo da Praia. *Açoreana*, 8 (3): 285-307.[[www.azoresbioportal.angra.uac.pt/files/publicacoes\\_MortonBrittonMartins\\_1997.pdf](http://www.azoresbioportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_MortonBrittonMartins_1997.pdf)].
- Morton, B., Britton J. C., A. F. Martins A. M.F. (1998). *Ecologia Costeira dos Açores*. Sociedade Afonso Chaves, Ponta Delgada. 249 pp.
- Moura C.J., Cunha M.R., Porteiro F.M., Yesson C., Rogers A.D. (2012). Evolution of Nemertesia hydroids (Cnidaria: Hydrozoa, Plumulariidae) from the shallow and deep waters of the NE Atlantic and western Mediterranean. *Zoologica Scripta*, 41 (1): 79-96.
- Muzavor, S.N. (1981). Contribuição para o estudo do zooplankton nas águas dos Açores. *Arquipélago, Série Ciências. Naturais*, 2: 153-163.
- Needham H., Francheteau J. (1974). Some characteristics of the rift valley in the Atlantic Ocean near 36° 48' north. *Earth and Planetary Science Letters*, 22: 29- 43.
- Neto A.I. (1997). Studies on algal communities of São Miguel, Azores. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores. Ponta Delgada, 309 pp.
- Neto A.I., Tittley I., Raposeiro P. (2005). *Flora Marinha do Litoral dos Açores*. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Horta, 159 pp.
- Neves V.C. (2006). Towards a Conservation Strategy of the Roseate Tern *Sterna dougallii* in the Azores Archipelago. Ph.D. Thesis. University of Glasgow, Division of Environmental and Evolutionary Biology.

Neves V. C., Murdoch N., Furness R.W. (2006). Population status and diet of the Yellow-legged Gull in the Azores. *Arquipélago, Life and Marine Sciences*, 23A: 59-73.

Neves V.C., Bried J., González-Solís J., Roscales J. L., Clarke M. R. (2012). Feeding ecology and movements of the Barolo shearwater *Puffinus baroli baroli* in the Azores, NE Atlantic. *Marine Ecology Progress Series*, 452: 269–285.

Neves, VC, Bolton, M and Monteiro, LR (2006a) Validation of the water offloading technique for diet assessment: an experimental study with Cory's shearwaters *Calonectris diomedea*. *Journal of Ornithology* 147(3): 474-478.

Neves V, Bried J, González-Solís J, Roscales JL, Clarke MR (2012). Feeding ecology and movements of the Barolo shearwater *Puffinus baroli baroli* in the Azores, NE Atlantic. *Marine Ecology Progress Series* 452: 269-285.

Neves, V, Nolf, D and Clarke, MR (2011). Diet of Bulwer's Petrel (*Bulweria bulwerii*) in the Azores, NE Atlantic. *Waterbirds* 34: 357-362.

Neves, VC, Murdoch, N and Furness, RW (2006b). Population Status and Diet of Yellow-Legged Gull in the Azores. *Arquipélago Life and Marine Sciences* 23A: 59-73.

Nunes J. C. (1991). *Microssismos e neotectónica - Contribuição para o seu estudo*. Tese. Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, Departamento de Geociências, Universidade dos Açores. 212 pp.

Nunes J. C. (1998). *Paisagens Vulcânicas dos Açores*. Ed. Amigos dos Açores, Ponta Delgada. 54 pp.

Nunes J. C. (1999). *A actividade vulcânica na ilha do Pico do Plistocénico Superior ao Holocénico: mecanismo eruptivo e hazard vulcânico*. Tese de doutoramento, ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia. Departamento de Geociências, Universidade dos Açores. Ponta Delgada, 357 pp.

OCEANA (2011). *OSPAR Workshop on the Improvement of the Definitions of Habitats on the OSPAR List*. OCEANA organization. 81 pp. [[http://oceana.org/sites/default/files/reports/OCEANA\\_OSPAR\\_workshopdefinitionshabitats\\_October2011\\_Bergen\\_FINAL.pdf](http://oceana.org/sites/default/files/reports/OCEANA_OSPAR_workshopdefinitionshabitats_October2011_Bergen_FINAL.pdf)]

Oliveira C.I.B. (2005). *A Actividade de Observação Turística de Cetáceos no Arquipélago dos Açores. Contribuição para o seu Desenvolvimento Sustentável*. Dissertação Mestrado - Gestão e Conservação da Natureza. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo, 90 pp.

Ollitrault M. (1995). La circulation générale de l'Atlantique Nord subtropical vers 700 m de profondeur, révélée par des flotteurs dérivants de subsurface. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Paris, 321(IIa): 153–160.

Olsen M.K. & Larsson H. (2004). Gulls of Europe, Asia and North America. Helm Identification Guide Series. London, 608 pp.

Onken R. (1993). The Azores Countercurrent. Journal of Physical Oceanography, 23: 1638-1646.

OSPAR (2010). Background document for oceanic ridges with hydrothermal vents/fields. Biodiversity Series, 490: 1-17.

OSPAR (2012). MSFD Advice Manual and Background Document on Biodiversity A living document. Version 3.2, 5 March 2012, Approaches to determining good environmental status, setting of environmental targets and selecting indicators for Marine Strategy Framework Directive descriptors 1, 2, 4 and 6.

Parente M. (2010). Lista das macroalgas marinhas (Rhodophyta, Chlorophyta, Phaeophyceae). In: Borges P. *et al.* (Eds.). A list of the terrestrial and marine biota from the Azores. pp. 275-286, Principia, Cascais, 432 pp.

Partidário M.R. & Ferreira J.C. (2005). Contribuição para um Plano de Utilização e Gestão Sustentável das Ilha de S. Jorge (Açores). Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Direcção Regional do Ambiente. Horta, 766 pp.

Peliz A., Dubert J., Marchesiello P., Teles-Machado A. (2007). Surface circulation in the Gulf of Cadiz: Model and mean flow structure. Journal of Geophysical Research, 112: C11015.

Pereira C. (2010). Aves dos Açores. SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa, 128 pp.

Pereira J.G. (1995). A pesca do atum nos Açores e o atum patudo (*Thunnus obesus*, Lowe 1839) do Atlântico. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores -DOP, Horta, 330 pp.

Pereira, R.S.M. (2013). Caracterização das Megaesponjas do Batial Superior dos Açores. Tese de Mestrado em Estudos Integrados dos Oceanos, Universidade dos Açores. Departamento de Oceanografia e Pescas, Horta, 124 pp.

Pereira JN, Neves VC, R. Prieto, M.A. Silva, c, I. Cascão, C. Oliveira, M.J. Cruz, J.V. Medeiros, J.P. Barreiros, F.M. Porteiro, D. Clarke (2011). Diet of mid-Atlantic Sowerby's beaked whales *Mesoplodon bidens*. Deep Sea Research Part I 58: 1084-1090.

Pérès, J.-M. (1992). Le bathyscaphe français Archimède aux Açores: Études bionomiques et écologiques du benthos profond. In: Saldanha L. (Eds.), Centenaire de la Dernière Campagne Océanographique du Prince Albert de Monaco aux Açores à bord de L' Hirondelle. Açoreana, Suplemento -1992: 237-264.

Pérès, J-M, Maul GE, Arnaud P, Carpine C, Laubier L, Saldanha L, Zibrowius H, Jarry J, Franqueville C, Sibuet M. (1972). Bathyscaphe "Archimède". Campagne 1966 à Madère. Campagne 1969 aux Açores. Publ. CNEXO, 124 pp., 1 plate.

Pérez F. F., Aristegui J., Vazquez-Rodriguez M., Rios A. F. (2010). Anthropogenic CO<sub>2</sub> in the Azores region. Scientia Marina, 74: 11–19.

Person R., Beranzoli L., Berndt C, Dañobeitia JJ, Diepenbroecke M, Favali P, Gillooly M, Lykousis V, Miranda JM, Mienert J, Priede IE, Santos RS, Thomsen L, Van Weering T, Waldman C. (2008). 'ESONET: An European Sea Observatory Initiative'. Oceans 2008 – Mts/IEEE Kobe Techno-Ocean, 1-3, 1215-1220.

Pingree R. D. (1997). The eastern subtropical gyre (North Atlantic): Flow rings recirculations structure and subduction. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 77: 573-624.

Pingree, R. D. & Sinha, B. (1998). Dynamic Topography (ERS-1/2 and sea truth) of subtropical ring (STORM 0 in the STORM Corridor (32-34° N), Eastern Basin, North Atlantic Ocean. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 78: 351-376.

Pope, J.G. and Knights, B.J. (1982). Simple model in multi-age fisheries for considering the estimation of fishing mortality and its effects. *Canadian Special Publication in Fisheries and Aquatic Sciences* 59: 64-69.

Porteiro J. (2000). Lagoas dos Açores. Elementos de Suporte ao Planeamento Integrado. Tese de Doutoramento, Departamento de Biologia, Universidade dos Açores. Ponta Delgada, 344 pp.

Porteiro F.M. (1994). The present status of the squid fishery (*Loligo forbesi*) in the Azores archipelago. *Fisheries Research*, 21: 243-253.

- Porteiro F. M., Hartel K., Craddock J. E., Santos R. S (1999). Mesopelagic fish from the Azores (Eastern North Atlantic) deposited in the Museum of Comparative Zoology. *Breviora* (Museum of Comparative Zoology/ Harvard), 507: 1-42.
- Porteiro F., Menezes G., Afonso P., Monteiro J.G., Santos R.S. (2010). Peixes Marinhos (Chondrichthyes e Actinopterygii). Pp. 326-345, In: Borges P. *et al.* (Eds.). A List of the Terrestrial and Marine Biota from the Azores. Principia. Cascais, 432 pp.
- Prieto R. & Silva M. (2010). Mamíferos Marinhos (Mammalia). Pp. 326-345, In: Borges P. *et al.* (Eds.). A List of the Terrestrial and Marine Biota from the Azores. Principia. Cascais, 432 pp.
- Quartau R. (2007). A plataforma submarina do Faial: Evolução morfológica e sedimentar. Tese de doutoramento, ramo Geociências. Universidade de Aveiro. Aveiro, 301 pp.
- Ramirez I., Geraldés P., Meirinho A., Amorim P., Paiva V. (2009). Áreas Importantes para as Aves Marinhas em Portugal. SPEA (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves). Lisboa, 260 pp.
- Ramos JA, Moniz Z, Sola E, Monteiro LR (2003). Reproductive measures and chick provisioning of Cory's shearwater *Calonectris diomedea borealis* in the Azores. *Bird Study*, 50:47–54
- Ramos B.J., Schulz K. G., Febiri S., Azevedo E. B. (in prep.). Effects of increasing seawater carbon dioxide concentrations on chain formation of the diatoms *Asterionellopsis glacialis*.
- Reverdin G., Niiler P. P., Valdimarsson H. (2003). North Atlantic Ocean surface currents. *Journal of Geophysical Research*, 108(C1): 3002-3023.
- Ríos A. F., Pérez F. F., Alvarez M., Mintrop L., González-Dávila M., Santana-Casiano J. M., Lefevre N., Watson A. J. (2005). Seasonal sea-surface carbon dioxide in the Azores area. *Marine Chemistry*, 96: 35-51.
- Rodrigues P., Bried J., Rodebrand S., Cunha R. (2010). Aves. Pp. 255-262, In: Borges, P. (Eds.). A List of the Terrestrial and Marine Biota from the Azores. Principia. Cascais, 432 pp.
- Rona P.A. (2008). The changing vision of marine minerals. *Ore Geology Reviews*, 33 (3-4): 618-666.
- Roscales, JL, Gómez-Díaz, E, Neves, V and González-Solís, J (2011). Trophic versus geographic structure in stable isotope signatures of pelagic seabirds breeding in the northeast Atlantic. *Marine Ecology Progress Series* 434: 1.13.

- RS (2005). Ocean acidification due to increasing atmospheric carbon dioxide. London: The Royal Society, 57 pp.
- Saldanha, L. (2003). Fauna Submarina Atlântica (4ª ed.). Publicações Europa-América. Lisboa, 364 pp.
- Sampaio I., Braga-Henriques A., Pham C., Ocaña O., de Matos V., Morato T., Porteiro F.M. (2012). Cold-water corals landed by bottom longline fishery in the Azores. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92 (7): 1547-1555.
- Silva, M., Prieto R., Jonsen I., Baumgartner M., Santos R. (2013). North Atlantic Blue and Fin Whales Suspend Their Spring Migration to Forage in Middle Latitudes: Building up Energy Reserves for the Journey? *PLoS ONE* 8(10): e76507. doi:10.1371/journal.pone.0076507
- Santos M. (2011). Caracterização de comunidades planctónicas no Banco Submarino Condor (sudoeste da ilha do Faial, Açores): associação dos principais padrões de distribuição com factores ambientais subjacentes. Tese de Mestrado em Estudos Integrados dos Oceanos, Universidade dos Açores. Departamento de Oceanografia e Pescas, Horta, 72 pp.
- Santos M., Lambardi P., Santos A., Moita T., Mendonça A., Silva A.F., Sequeira S., Medeiros A., Gomes S., Martins A. (2013). Seasonal distribution of phytoplankton and zooplankton at Condor seamount, Azores (NE Atlantic). *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*.
- Santos, M.A., A.B. Bolten, H. R. Martins, B. Riewald & K.A. Bjorndal (2007). Air-Breathing Visitors to Seamounts: Sea Turtles (Chapter 12): Pp. 239-244, In: T. J. Pitcher *et al.* (Eds.). *Seamounts: Ecology, Fisheries and Conservation*. Blackwell Publishing, Oxford, UK. xxiv + 527pp.
- Santos R. S., Hawkins S., Monteiro L.R., Alves M., Isidro E. J. (1995). Marine research, resources and conservation in the Azores. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 5 (4): 311-354.
- Santos R. S., Porteiro F. M., Barreiros J. P. (1997). Marine fishes of the Azores: Annotated check-list and bibliography. *Arquipélago, Life and Marine Sciences. Supplement*, 1: xxviii + 241pp.
- Santos R.S., Escartin J., Colaço A., Adamczewska A., Eds (2002). Towards planning of seafloor observatory programs for the MAR region (Proceedings of the II MoMAR Workshop). *Arquipélago, Life and Marine Sciences. Supplement*, 3: xii + 64pp.



Santos R. S., Colaço A., Christiansen S., Eds. (2003). Planning the Management of Deep-sea Hydrothermal Vent Fields MPAs in the Azores Triple Junction (Workshop proceedings). *Arquipélago, Life and Marine Sciences, Supplement, 4*: xii + 70pp.

Santos R. S., Tempera F., Colaço A., Cardigos F., Morato T. (2010). Mountains in the Sea: Dom João de Castro Seamount, Azores. *Oceanography, 23* (1): 146-147.

Searle R. (1980). Tectonic pattern of the Azores spreading centre and triple junction. *Earth and Planetary Science Letters, 51*: 415-434.

Self S. & Gunn B. M. (1976). Petrology, volume and age relations of alkaline and saturated peralkaline volcanics from Terceira, Azores. *Contributions to Mineralogy and Petrology, 54*. 293-313.

SIAM-II (2006). Alterações Climáticas em Portugal – Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação. Projecto SIAM II (Santos F.D. & Miranda P., Eds.). Gradiva, Publicações, Lda.. Lisboa, 506 pp..

Silva A, Brotas V, Valente A, Diniz T, Sá C, Patarra RF, Álvaro NV, Neto AI (2012).. Coccolithophore species as indicators of surface oceanographic conditions in the vicinity of Azores islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (published online - in press).

Silva C. S. G. M. (2000). Estudo da comunidade epizooplanctónica da costa sul da ilha do Faial, Arquipélago dos Açores. Relatório de Estágio de Licenciatura em Biologia. Universidade de Lisboa, Portugal, 18 pp.

Silva C., Isidro E., Ré P. (in press). Estudo da comunidade epizooplanctónica da costa sul da ilha do Faial, Arquipélago dos Açores. *Arquipélago*. (NJ).

Silva M.A., Prieto R., Magalhães S., Cabecinhas R., Cruz A., Gonçalves J.M., Santos R.S. (2003). Occurrence and distribution of cetaceans in the waters around the Azores (Portugal), Summer and Autumn 1999-2000. *Aquatic Mammals, 29* (1): 77-83.

Silva M.A., Brito C., Santos S.V., Barreiros J.P. (2009). Historic and recent occurrences of pinnipeds in the archipelago of the Azores. *Mammalia, 72*: 60-62.

Simas E. (1997). Observação e identificação de cetáceos nas ilhas do Faial e Pico (Arquipélago dos Açores). Relatório de Estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Universidade do Algarve. Faro, 85 pp.

- Smith A. L., Monteiro L., Hasegawa O., Friesen V.L. (2007). Global phylogeography of the Band-rumped Storm-petrel (*Oceanodroma castro*; Procellariiformes: Hydrobatidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 43: 755-773.
- Sobral, M., Cabeçadas, G., Ferreira, A.M., Sampaio M.A., Lima, F., Raminhos A. (1985). Programa de Apoio às Pescas nos Açores: Cruzeiro 020100979. Instituto Nacional de Investigação das Pescas. Lisboa, 91 pp.
- Sobrinho-Gonçalves L. & Isidro E. (2001). Fish larvae and zooplankton biomass around Faial Island (Azores Archipelago). A preliminary study of species occurrence and relative abundance. *Arquipélago, Life and Marine Sciences*, 18A: 35-52.
- Sobrinho-Gonçalves L. & Cardigos, F. (2006). Fish larvae around a seamount with shallow hydrothermal vents from the Azores. *Thalassas – International Journal of Marine Sciences*, 22 (1): 19-28.
- Southward, A. J. (1998). New observations on barnacles (Crustacea: Cirripedia) of the Azores region. *Arquipélago, Life and Earth Sciences*, 16: 11-27
- SRAM (2011). Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores (RH9). Relatório Técnico. Versão para consulta pública. SRAM, Açores.
- SREA - Serviço Regional de Estatística dos Açores (2011). Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores / Statistical Yearbook of the Azores Region 2010. Anuário Estatístico. Região Autónoma dos Açores / ed. Serviço Regional de Estatística dos Açores. 368 pp.
- Steiner L., Silva M.A., Zereba J., Leal M.J. (2007). Bryde's whales, *Balaenoptera edeni*, observed in the Azores: a new species record for the region. *JMBA2 -Biodiversity Records*. 6 pp.
- Strand M. (2002). Inventory of the ribbon worms (Phylum Nemertea) of Faial and Pico Islands, Azores. *Arquipélago, Life and Marine Sciences*, 19A: 101-102.
- Tarasov V. G., Zhirmunsky A.V. (1989). Investigation of the ecosystem of Kraternaya Bight (Kurile Islands). *The Soviet Journal of Marine Biology*, 15: 139–148.
- Tarasov V. G., Sorokin Y. I., Propp M. V., Shulkin V. M., Namsaraev B. B., Bonchosmolovskaya E. A., Starynin D. A., Kamenev G. M., Fadeev V. I., Malakhov V. V., Kosmynin V. N., Gebruk A. V. (1993).



Structural and functional peculiarities of marine ecosystems in shallow water zones of gasohydrothermal activity in western Pacific Ocean. *Seria biologiceskaa*, 6: 914-926.

Teiraa, E., Mouriñoa, B., Marañoa, E., Péreza, V., Pazóa, M., Serreta, P., Armasc, D., Escánezc, J., Woodwardb, E. and Fernández, E. (2005). Variability of chlorophyll and primary production in the Eastern North Atlantic Subtropical Gyre: potential factors affecting phytoplankton activity. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*. 52(4): 569–588.

Tempera F., Afonso P., Morato T., Prieto R., Silva M., Cruz A., Gonçalves J., Serrão Santos R. (2001). *Comunidades Biológicas dos Sítios de Interesse Comunitário do Canal Faial-Pico*. Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores, Horta.

Tempera F., Carreiro-Silva M., Porteiro F. M., Jakobsen K., Braga-Henriques, A., Jakobsen J. (in press) An *Eguchipsammia* (Dendrophylliidae) topping on the cone. *Marine Biodiversity*

Tempera, F., Giacomello, E., Mitchell, N., Campos, A. S., Braga-Henriques, A., Martins, A., Bashmachnikov, I., Morato, T., Colaço, A., Porteiro F. M., Catarino, D., Gonçalves, J., Pinho, M. R., Isidro, E. J., Santos, R. S., and Menezes, G. (2012a) Mapping the Condor seamount seafloor environment and associated biological assemblages (Azores, NE Atlantic), in: *Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat: Geohab Atlas of Seafloor Geomorphic Features and Benthic Habitats*, edited by: Baker, E. and Harris, P., Elsevier Insights, 807–818.

Tempera F., McKenzie M., Bashmachnikov I., Puotinen M., Santos R. S., Bates R. (2012b). Predictive modeling of dominant macroalgae abundance on temperate island shelves (Azores, Northeast Atlantic). Pp. 169-184, In: Harris P. T., Baker E. K. (Eds.). *Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat: Geohab Atlas of Seafloor. Geomorphic Features and Benthic Habitats*. Elsevier Insights.

Tempera, F., Atchoi E., Amorim P., Gomes-Pereira J., Gonçalves J. (2013). *Atlantic Area Marine Habitats. Adding new Macaronesian habitat types from the Azores to the EUNIS Habitat Classification*. Technical Report No. 4/2013 - MeshAtlantic, IMAR/DOP-UAç, Horta, 126pp.

Tittley I. & Neto A. (2000). A provisional classification of algal-characterised rocky shore biotopes in the Azores. *Hydrobiologia*, 440(1): 19-25.

Tunnicliffe V. (1991) The biology of hydrothermal vents: ecology and evolution. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 29: 3119–3207.

VerAçor (2007). *Azores Diving Guide*. VerAçores, Ed. Ponta Delgada, 192 pp.

Velasco F., Aanesen M., Abreu H., Armstrong C., Bashmashnikov I., Borges M. F., Cabanas J. M., Garza D., Hegland T., Lens S., Martins A. M., Mendes H. V., Mendonça A., Pereiro J., Pérez M., Porteiro C., Raakaer J., Rui Pinho M., Samedy V., Serrano A. (2009). *MEFEPO. Atlas das Águas Ocidentais Sul*. Universidade de Liverpool, 64 pp.

Walker G. P. L. (1971). Viscosity control of the composition of ocean floor volcanics. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 268: 727-729.

Wallenstein F.M., Neto A.I., Álvaro N.V., Tittley I., Azevedo J. (2009). *Guia para Definição de Biótopos Costeiros em Ilhas Oceânicas*. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Ponta Delgada.

White, M., Bashmachnikov, I., Arístegui, J., Martins, A. (2007) Physical Processes and Seamount Productivity. Chapter 4. Pp 65-84 in Pitcher, T.J., Morato, T., Hart, P.J.B., Clark, M.R., Haggan, N. and Santos, R.S.(eds) *Seamounts: Ecology, Conservation and Management*. Fish and Aquatic Resources Series, Blackwell, Oxford, UK.

Wirtz P. & D'Udekem d'Acoz C. (2001). Decapod crustaceans associated with Antipatharia, Gorgonaria and Mollusca at the Cape Verde Islands. *Helgoland Marine Research*, 55: 112-115.

Wisshak M, López Correa M, Zibrowius H, Jakobsen J, Freiwald A. (2009). Skeletal reorganisation affects geochemical signals, exemplified in the stylasterid hydrocoral *Errina dabneyi* (Azores Archipelago). *Marine Ecology Progress Series*, 397: 197–208.

Woods J. D.& Barkmann W. (1995). Modelling oligotrophic zooplankton production: seasonal oligotrophy off the Azores. *ICES Journal of Marine Science*, 52: 723-734.

Zibrowius, H. (1972). *Hydroides norvegica* Gunnerus, *Hydroides azorica* n.sp. et *Hydroides capensis* n.sp. (Polychaeta Serpulidae) espèces vicariantes dans l'Atlantique. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle*, Paris, Ser. 3, 33 (39): 433-446.



Zillig W., Holz I., Janekovic D., Klenk H. -P., Imself E., Trent J., Wunderl S., Forjaz V., Coutinho R., Ferreira T. (1990). *Hyperthermus butylicus*, a hyperthermophilic sulfur-reducing archaeobacterium that ferments peptides. *Journal of Bacteriology*, 172 (7): 3959-3965.

## 2. PRINCIPAIS PRESSÕES E IMPACTOS

A DQEM refere que cada estado membro deve fazer, na avaliação inicial, a análise das principais pressões e impactos antropogénicos no estado ambiental das águas marinhas (alínea b), do nº 1 do art. 8º da DQEM – Decreto-Lei nº 108/2010 de 13 outubro) para cada uma das suas regiões marinhas. Esta análise deve incidir sobre as águas costeiras, de transição e territoriais e deve conter: i) elementos qualitativos e quantitativos, bem como as tendências perceptíveis, para dada uma das pressões e impactos consideradas (Quadro 2 do Anexo I da DQEM), ii) os efeitos cumulativos e sinérgicos; iii) as avaliações realizadas no decurso de outra legislação comunitária em vigor (ex. Diretiva Quadro da Água - 2000/60/CE), ou outras avaliações internacionais relevantes no contexto de convenções marinhas regionais (ex. OSPAR).

As pressões resultantes das atividades antropogénicas podem modificar o estado do meio marinho, mediante alterações na qualidade da água do mar, nas populações dos seus seres vivos ou nas cadeias tróficas. Estas alterações que modificam a qualidade dos ecossistemas marinhos não são mais do que os impactos resultantes destas pressões (ex. perda de diversidade, degradação e destruição de habitats). Cabe à sociedade em geral, e os decisores em particular, dar resposta e atuar de forma a minimizar os impactos destas atividades, para que o estado do meio marinho se mantenha ou melhor.

As pressões e impactos considerados no meio marinho dos Açores, englobam as perdas e danos físicos diretos sobre a zona costeira e fundos, o som e ruído resultante das atividades antropogénicas, a acumulação de resíduos sólidos (lixos), as mudanças antropogénicas nos padrões de circulação marinha (hidrografia e hidrologia), contaminação por substâncias perigosas nos ecossistemas, o enriquecimento com nutrientes, e a introdução de micróbios patogénicos e espécies não indígenas, bem como a extração seletiva de espécies com interesse económico.

### 2.1. DADOS E METODOLOGIA GERAL

Para todas as pressões e impactos analisados, utilizaram-se todas as informações relevantes disponíveis: bases de dados públicas e de uso limitado; documentação científica (artigos publicados em revistas da especialidade e/ou atas de congressos, reuniões e grupos de trabalho, relatórios técnicos especializados, bem como dissertações académicas (licenciatura, mestrado e doutoramento), disponíveis até

2012, ou mais recente nos casos que tal se justifique. Em cada uma das pressões e impactos analisados será referida a informação particular utilizada, bem como a metodologia de análise utilizada.

Considerando que a área emersa dos Açores, representa apenas uma pequena fração (0,2%) da ZEE total dos Açores, constituindo as ilhas pequenos pontos no centro de ZEE praticamente oval, não faz sentido considerar subáreas dentro da ZEE, pelo menos nesta primeira fase de caracterização inicial. Acresce ainda que, como de um modo geral existe pouca informação para cada uma das pressões que vão ser analisadas nesta parte do relatório, aumentar o número de sub-áreas vai ainda reduzir a quantidade de informação disponível para cada uma delas.

## 2.2. PERDAS E DANOS FÍSICOS

Entende-se por perdas físicas nos ecossistemas marinhos o desaparecimento / modificação do substrato ou de habitats motivados pela aplicação de estruturas aderentes ao fundo ou pela alteração do perfil de fundo. Geralmente, a modificação do perfil de fundo induz alterações localizadas nas concentrações de sólidos na água, normalmente de curta duração, consoante a intensidade da pressão. A alteração dos teores de sólidos em suspensão (incluindo ocasionalmente contaminantes) na coluna de água pode afetar comunidades planctónicas, piscícolas e bentónicas: as comunidades planctónicas, por alteração da qualidade da água, com consequências diretas ao nível da produtividade primária; as comunidades piscícolas pela destruição e remoção de substrato e por alteração da base alimentar (plâncton); e as comunidades bentónicas por destruição, remoção e/ou perturbação do habitat, devido a soterramento ou à alteração e degradação da qualidade da água. As alterações dos perfis de fundo mediante ação humana podem ainda provocar a substituição da fauna e flora marinha dos locais impactados por comunidades ecologicamente mais tolerantes e competitivas. São várias as pressões que podem dar lugar a esses impactos. Nesta secção enumeram-se as mais relevantes na ZEE dos Açores.

Com o intuito de minimizar os impactos das pressões antropogénicas sobre os fundos marinhos, decretou-se a execução de estudos de avaliação ambiental estratégica (AAE), após a Diretiva Europeia 2001/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de junho de 2001, para todas as empreitadas privadas ou públicas em território marítimo nacional. Os estudos de avaliação ambiental estratégica visam assegurar que as consequências ambientais de um determinado plano ou programa produzido ou adotado por

uma entidade no uso de poderes públicos são previamente identificadas e avaliadas durante a fase da sua elaboração e antes da sua aceitação, através da adoção de um modelo procedimental e da participação do público e de entidades com responsabilidades em matérias ambientais (Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro). Adicionalmente é ainda necessário, realizar avaliações de impacte ambiental (AIA) (Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro) antes, durante e após a realização de projetos públicos e privados em áreas marinhas ou costeiras, após a implementação da Diretiva 85/337/CEE, do Conselho, de 27 de junho. Deste modo as avaliações de impacte ambiental deverão assegurar que as prováveis consequências sobre o ambiente e o ordenamento do território de um determinado projeto sejam analisadas e tidas em consideração no respetivo processo de aprovação, ainda antes da decisão sobre o seu licenciamento ou autorização. As AIA têm assim por objetivo a recolha de informação, identificação e previsão dos efeitos ambientais de determinados projetos, bem como a identificação e proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensem os efeitos negativos e potenciem os benefícios, tendo em vista efetuar um balanço antes da decisão sobre a viabilidade da execução de tais projetos e enquadrar depois a respetiva pós-avaliação. A identificação das pressões e impactos que terão originado danos e perdas físicas no meio marinho dos Açores, teve precisamente em consideração AAE e AIA disponíveis para consulta pública pela SRAM, assim como os POOC's das diferentes ilhas.

Apesar da legislação vigente ser (teoricamente) rigorosa e adequada, existe no entanto um “elevado grau de incumprimento dos programas e projetos definidos nos planos de ordenamento do território, quer sejam de valorização da paisagem e do património natural, quer sejam de recuperação dos ecossistemas quer sejam os programas de monitorização” (Gomes *et al.*, 2012).

### **2.2.1. Modificação do perfil de fundo e/ou assoreamento**

#### ***Erosão costeira***

Na generalidade do litoral costeiro dos Açores a erosão manifesta-se principalmente pelo desmonte das arribas costeiras, que pode conduzir ao desmoronamento parcial ou total dos edificadados, de estradas e/ou de infraestruturas básicas situadas nas imediações da faixa litoral, proporcionando situações de perigo à ocupação da mesma, assim como, facultar a intrusão salina nos sistemas aquíferos de base. A

vulnerabilidade das orlas costeiras à erosão depende de vários fatores, sendo o substrato geológico e a ação hídrica dos mais influentes., seguindo-se o declive e a dinâmica tectónica típica de zonas vulcânicas. O processo erosivo é potencialmente mais rápido nas arribas constituídas por material desagregado ou pouco consolidado (e.g. depósitos piroclásticos não consolidados), contrariamente às linhas de costa constituídas por rochas mais resistentes (e.g. escoadas lávicas).

De um modo geral, os elevados potenciais erosivos, próprios em formações jovens, em extensas faixas costeiras de todas as ilhas da RAA (ex.: a taxa de recuo médio da costa de São Miguel é de aproximadamente 0,2 m/ano), demonstram a necessidade e importância de uma política clara de desenvolvimento sustentado e de planos de gestão e ordenamento, especialmente o plano da orla costeira, nomeadamente no que se refere ao uso do litoral. O conhecimento da erosão costeira e da capacidade de transporte sedimentar é importante na avaliação da envolvente das massas de água costeiras e de transição, com eventual repercussão na qualidade da água respetiva. A quantidade de sedimentos em suspensão e a dispersão dos próprios sedimentos nas massas de água dependem fortemente do clima de agitação e das correntes que resultam das marés e da agitação marítima local. Por outro lado, a ação modeladora da erosão marinha poderá também ser importante em termos de recarga do litoral, proporcionando nomeadamente praias de dimensões consideráveis e assegurando a sustentabilidade de atividades industriais de extração de areias (ex.: Borges, 2003; SRAM, 2011). Apesar das taxas de erosão costeira serem elevadas nos Açores, ressalve-se contudo que, apesar da pressão urbanística no litoral poder incrementar a erosão costeira, a ação humana terá desempenhado pouca influência.

### *Exploração de inertes submarinos*

As extrações de inertes ou dragagens submarinas constituem pressões que modificam a dinâmica local na área de incidência. A magnitude da alteração dependerá das dimensões da extração/dragagens, o ângulo entre o eixo geométrico, a direção e velocidade das correntes principais e locais, assim como da batimetria da zona circundante. De modo geral, as dimensões dos sulcos derivados da extração são usualmente reduzidas, pelo que o impacto na dinâmica geral pode-se considerar de pequena magnitude ou restringidos a zonas portuárias e áreas licenciadas para a extração de inertes.

Para além da alteração morfológica, a extração de sólidos implica uma ressuspensão de uma grande quantidade de materiais sólidos na coluna de água, que acabarão por sedimentar após certo tempo, modificando as condições naturais de turbidez e deposição de sedimentos na coluna de água.

A extração de sedimentos do fundo marinho, tanto para a regeneração de praias, construção civil ou para aumentar ou manter o calado dos portos, dá lugar, entre outros impactos, a perda de substrato, modificação da topografia dos fundos e aumento dos níveis de turbidez (sedimentos suspensos) que alteram localmente a qualidade das águas nas áreas adjacentes às zonas de exploração. Esses efeitos podem degradar ou destruir por completo as comunidades de fauna e flora típicas nas zonas exploradas (ex.: peixes demersais com interesse comercial, congregações de corais ou esponjas), quer pela remoção direta dos inertes, quer pelas plumas de sedimento que resultam em suspensão na coluna de água. A zona de sedimentação do material ocupará uma extensão superior à superfície de extração, cujo tamanho dependerá de fatores como a intensidade das correntes, temperatura e salinidade da água, distância ao fundo e a granulometria do material em suspensão. As partículas de sedimento ressuspensas podem afetar o biota por recobrimento, indução de stress, asfixia e/ou mortalidade, tanto em zonas sedimentares como rochosas. As extrações de inertes podem então impactar comunidades marinhas ecologicamente sensíveis e/ou com limitada dispersão genética populacional como aparenta ser o caso de grande parte da fauna costeira dos Açores. As dragagens e deposição de dragados de sedimentos provenientes de áreas poluídas, como poderá ser exemplo alguns portos ou marinas, podem ainda conter contaminantes em concentrações anormais (ex.: níquel, cádmio, compostos orgânicos como bifenilos policlorados e hexaclorobenzeno) que poderão ser ressuspensos na coluna de água, representando riscos para as comunidades aquáticas por toxicidade direta ou através de bioacumulação pela cadeia trófica. Adicionalmente, as plumas de sedimento resultantes da extração de inertes, poderão ainda influenciar a qualidade de atividades turísticas ou lazer em áreas marinhas do arquipélago, como o mergulho com escafandro ou o simples uso de espaços balneares.

Pelas razões acima enunciadas, é particularmente importante gerir a exploração dos inertes das faixas costeiras do arquipélago com prospeções integrativas, atendendo também a que as atividades de dragagem podem causar alterações ao nível do relevo, perfil, batimetria e regime de sedimentação sobre os fundos arenosos, alterando processos de erosão costeira, transporte de sedimentos e alimentação de praias, assim como a qualidade dos substratos móveis para as respetivas comunidades naturais.





A extração de inertes (principalmente areias) para construção e aterro, ao longo da faixa costeira e mar territorial da RAA, constitui, para além da sua relevância económica e social, uma preocupação de ordem técnica e ecológica, com sérias implicações na paisagem, na proteção da orla costeira e na segurança das obras portuárias. Nos Açores os depósitos de areias emersas e submersas em áreas costeiras são escassos devido a um conjunto de fatores geomorfológicos, geológicos e hidrodinâmicos adversos que obrigam a uma permanente monitorização e procura de novas origens para aquele material. Acresce não existir, na maior parte das ilhas, sucedâneos desta matéria-prima para o abastecimento ao mercado da construção civil (Decreto Legislativo Regional n.º 9/2010/A, de 8 de março, alterado e republicado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 31/2012/A, de 6 de julho). Neste contexto, torna-se necessário acautelar a defesa do litoral e avaliar os impactes sobre o ambiente marinho, salvaguardando as suas componentes físicas e biológicas. Esta preocupação ganha particular acuidade nas operações de extração de areia, porque inclusivamente conhecem-se mal os ecossistemas arenosos, assim como os efeitos a médio e longo prazo das alterações batimétricas dos fundos sobre a orla costeira. Nesse sentido, os planos de ordenamento da orla costeira das diferentes ilhas introduziram regras que visam uma proteção do património e a conservação, uso e valorização dos recursos naturais ao longo das costas (Decreto Legislativo Regional n.º 9/2010/A, de 8 de março, alterado e republicado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 31/2012/A, de 6 de julho). No entanto, apesar do regime jurídico em vigor, as atividades extrativas de inertes na faixa litoral (inclusivamente as licenciadas), excetuando alguns casos de construções de infraestruturas portuárias ou de proteção costeira, têm sido realizadas sem AIA, apesar de o projeto GEMAS garantir a sustentabilidade desta atividade extrativa, já que os stocks foram identificados e é mantida uma gestão com regras bem definidas.

O licenciamento da dragagem de areia dos fundos marinhos dos Açores compete à DRAM, considerando que a Lei de titularidade dos recursos hídricos (Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro) atribui a jurisdição do domínio público marítimo aos departamentos do Governo Regional dos Açores. Recentemente foi apresentada à Assembleia Legislativa Regional uma proposta de diploma sobre o Regime Jurídico da extração de inertes na faixa costeira e no mar territorial dos Açores, que aguarda os trâmites legais para a sua aprovação. Atualmente é Decreto Legislativo Regional n.º 31/2012/A, de 6 de julho, que estabelece o regime jurídico das atividades extrativas de inertes que se poderão realizar na faixa costeira dos Açores, destinadas à utilização em operações de aterro e construção, incluindo a ornamentação, bem como as

realizadas no âmbito de operações de desassoreamento, escavação e desobstrução, realizadas no domínio público marítimo.

Nos Açores as dragagens de sedimentos têm sido maioritariamente limitadas a areias, não estando ainda completamente identificadas e referenciadas na região potenciais depósitos minerais para exploração industrial seletiva sem que se produzam impactos significativos no meio aquático. A extração de inertes tem-se realizado de diversos modos, deixando nos fundos marcas de diferente natureza. Por exemplo a sucção de arrastre gera sulcos menos profundos, mas ocupam uma maior superfície que a sucção estacionária, cujas alterações de fundo são mais localizadas. A morfologia final do leito marinho depende também do tipo de substrato extraído (ex.: areia ou pedra-rolada) e da capacidade das correntes locais para redistribuir o sedimento. Atualmente nos Açores, a extração comercial de inertes é efetuada maioritariamente entre aproximadamente os 5 e 20 m de profundidade (estando os equipamentos standard de extração de sedimentos atualmente limitados a explorar profundidades superiores a 80 m), pelo que na prática a totalidade das atividades extrativas de inertes têm lugar dentro da orla litoral das ilhas, em zonas relativamente próximo de costa.

Até 1992, a extração de areias foi levada a cabo em praias, tendo quase provocado o desaparecimento das mesmas, como se verificou por exemplo no concelho da Ribeira Grande – ilha de São Miguel (ex.: Figura III.2. 1). Conhecem-se ainda casos de dragagens excessivas de areia perto de costa que aceleraram o processo erosivo de praias naturais, como é exemplo a Praia de São Mateus na ilha Graciosa (Figura III.2. 2).

Desde 1992, têm sido atribuídas licenças de dragagem de areia do fundo do mar, em algumas ilhas. Tais atividades extrativas têm sido realizadas sistematicamente desde 1992 a 1994 nas ilhas de Santa Maria, São Miguel e Terceira respetivamente, e foram pontualmente realizadas nas ilhas do Pico e Graciosa entre 1995 e 1997 e no Corvo durante em 1997. Os volumes totais de inertes extraídos a partir das licenças atribuídas a empresas de dragagem da Região Autónoma dos Açores, tiveram uma tendência temporal crescente, mas diminuíram nos últimos anos em função da redução da construção civil (ver análise sócio-económica).

De modo a definir as áreas passíveis de extração comercial de inertes, a SRAM em conjunto com DOP/IMAR, desenvolveu vários estudos de prospeção de areias submersas das ilhas do Faial, Pico, Flores e São Miguel (2004-2006), que fundamentou o processo de atribuição de licenças, locais e volumes de

extração. No entanto, existem baixas taxas de licenciamento das manchas de exploração (Gomes *et al.*, 2012). Atualmente, esta atividade é controlada, em tempo real, pela Secretaria Regional dos Recursos Naturais através de uma aplicação online.

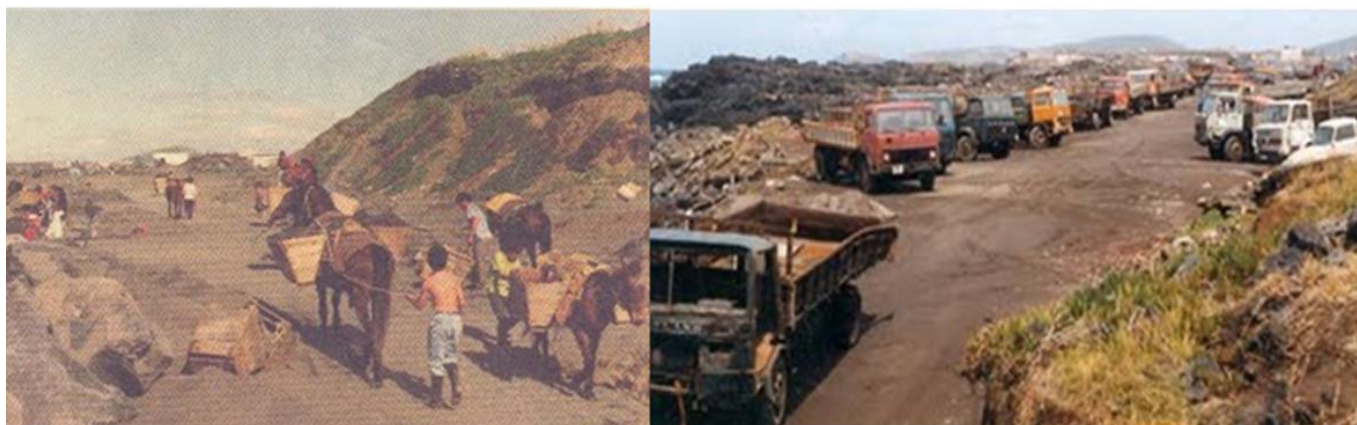


Figura III.2. 1 - Modos de extração de areias utilizados na Praia de Santa Bárbara (São Miguel) até ao ano de 1992, altura em que se essa atividade passou a ser proibida (in [www.waveridersacores.com](http://www.waveridersacores.com)). Fotos: Rui Cabral. A- Transporte animal; B- Camiões de transportes de areia (ano 1992), a areia extraída da praia chegou a ser transportada diariamente por 18 camiões de areia.

Apesar de se conhecerem os volumes extraídos licenciados por ilha na última década e as áreas legalmente exploráveis determinadas pela SRAM a partir do ano 2007, não se conhecem contudo as localizações exatas da maioria das atividades extrativas de inertes. O relatório da PGRH (SRAM, 2011) caracterizou a pressão das dragagens de inertes, tendo por base valores de referência de 2009, como “Ausente” na ilha do Corvo; como “Baixa” nas ilhas de Santa Maria, Graciosa, São Jorge, Faial, Flores e Corvo; e como “Moderada” nas ilhas de São Miguel, Terceira e Pico. Ainda segundo informação da SRAM, só existe controlo dos volumes de sedimentos submarinos dragados, no período temporal entre 2001 e 2012. Nesse período, verifica-se, contrariamente à tendência dos licenciamentos de extração, uma tendência ligeiramente decrescente na quantidade de volumes extraídos com fins comerciais. Verifica-se também que se tem extraído maior volume de inertes na ilha Terceira, seguindo-se na ilha de São Miguel.

*Dragagens em áreas portuárias*

Relativamente às extrações de inertes em áreas portuárias para desassoreamento de fundos mediante o uso de dragas, escavadoras e por vezes explosivos, a PGRH (SRAM, 2011) classificou essas pressões como “Ausentes” em todas as ilhas. No entanto, tendo em conta as recentes empreitadas de melhoria/construção dos portos da região, como por exemplo os portos da Horta (Faial), Madalena (Pico - Figura III.2. 3), Ponta Delgada (São Miguel), Vila Franca do Campo (São Miguel), São Mateus (Terceira) e Praia da Graciosa (Graciosa), classifica-se aqui que as áreas afetadas a essas infraestruturas estiveram (ou têm estado) durante as respetivas fases de execução dos projetos, sujeitas a pressões Moderadas. Realce-se no entanto que o Governo Regional dos Açores desconhece os volumes de inertes dragados nas áreas portuárias do arquipélago.



Figura III.2. 2 - Erosão progressiva da Praia de São Mateus na ilha Graciosa. A – Aspeto da praia na década de 80 do século XX; B - Aspeto atual da mesma praia (in <http://www.rtp.pt/icmblogs/rtp/graciosa/?k=Requalificacao-e-recuperacao-do-areal-da-Praia-de-Sao-Mateus.rtp&post=41843>).

Dado que se desconhece exatamente a área modificada por esta pressão em áreas portuárias, estimou-se a superfície máxima dos principais portos e dos portos recentemente construídos ou ampliados, correspondendo a uma área total de aproximadamente 2,1 km<sup>2</sup> na ZEE dos Açores. Ressalve-se no entanto que só alguns destes portos ou apenas parte da área respetiva poderão ter sido objeto de dragagens.

Uma das questões mais importantes das extrações de inertes submarinos será o tempo que o fundo marinho demora a recuperar após uma extração. Segundo Sutton & Boyd (2009) e OSPAR (2009), a recolonização faunística/florística de uma área dragada pode ser relativamente rápida, com um

restabelecimento de biomassa após 2 a 4 anos no caso de atividades de extração de curta duração (períodos até um ano), mas o fundo marinho poderá tardar mais de 7 anos a recuperar se os lugares de empréstimo de areia forem intensamente e/ou repetidamente dragados. Como nos Açores não se tem praticamente realizado monitorizações aos impactos das extrações de sedimentos, não se conhece ao certo os efeitos sobre as comunidades associadas aos fundos alvo de exploração (e áreas adjacente), assim como se desconhecem os períodos de recuperação dessa pressão.

Em suma, dado o desconhecimento dos impactos provocados por esta pressão, assim como das comunidades que habitam ambientes arenosos, e por outro lado dada a escassez de depósitos de areias nas áreas costeiras da ZEE dos Açores, assim como os graves problemas de erosão costeira no arquipélago, poder-se-á considerar que esta pressão tem sido Moderada, apesar de representar uma área relativamente diminuta.



Figura III.2. 3 - Dragagem de inertes, em novembro 2012, para construção do contra molhe no porto da Madalena – Ilha do Pico, Açores. (Foto: Carlos J. Moura).

### ***Deposição do material dragado***

A deslocalização de sedimentos procedentes de dragagens em zonas portuárias, respetivos canais de navegação e locais de extração de areias, para outras zonas marinhas (teoricamente) apenas se permite quando não se excedem determinados limites de contaminação, quando não se pode dar um uso produtivo

aos sedimentos, e quando os materiais dragados têm características mineralógicas e granulométricas idênticas às dos sedimentos originais do local de depósito (cf. Portaria n.º 67/2007 de 15 de outubro de 2007, e Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro). A legislação atual pode ainda requerer para além de análises físico-químicas aos sedimentos depositados, monitorizações periódicas consoante a quantidade e qualidade dos sedimentos a imergir. Essas atividades requerem autorização da SRAM e deverão realizar-se em áreas previamente definidas, destinadas a esses fins. Entre os outros usos que se dão aos sedimentos, destacam-se o preenchimento para obras (grande parte portuárias), a regeneração de praias, usos agrícolas, preenchimento de zonas húmidas, etc. Os destinos mais frequentes que as autoridades portuárias dão aos sedimentos dragados em zonas portuárias é a construção civil, seguindo-se a deposição no mar.

Os vertidos de material dragado, que provoquem acumulações de sedimento em lugares onde antes não existiam, para além de modificarem a batimetria da zona, podem originar, pelo menos temporariamente, alterações nas condições hidrodinâmicas locais. Adicionalmente podem provocar danos físicos temporais mediante a modificação da turbidez e o conteúdo em sólidos em suspensão no meio temporal marinho durante o derrame do material.

A seleção adequada dos locais de vertido é essencial para minimizar o impacto ambiental. Deste modo, na maioria das ocasiões os vertidos usualmente fazem-se afastados da costa e em profundidades que procuram reduzir ao máximo o impacto sobre as comunidades bentónicas mediante a dispersão natural dos sólidos em suspensão. No período mais recente, os vertidos de dragados ao mar ocorrem em poucos portos dos Açores: Ponta Delgada, Horta, Madalena e Praia da Graciosa.

A informação referente à localização dos pontos de depósito de dragados teve por base a informação georreferenciada, reportando-se pontos, e não as áreas impactadas. Deste modo, embora estes depósitos traduzam um impacto negativo sobre a integridade dos fundos marinhos por recobrimento e contaminação (de acordo com o respetivo grau), não foi possível realizar a avaliação do estado atual relacionado com esta atividade.

A partir da informação disponível pode-se inferir que a pressão dos vertidos de material dragado tem sido, de modo geral, pontual e reduzida a pequenas áreas. Desse modo, os impactos negativos consideram-se de fraca magnitude, temporários, de carácter reversível, pouco significativos a significativos mas de âmbito local. Note-se no entanto que os dados disponíveis são escassos, por não existirem pós-avaliações relativas a essas intervenções, pelo que se desconhece os seus reais impactos. O único caso que se prevê como tendo

provocado maiores impactes, apesar de não se terem efetuado monitorizações, será a deposição de sedimentos na área exterior adjacente ao porto da Horta; mas essa área acaba por ser reduzida atendendo à dimensão das faixas costeiras da ZEE dos Açores. Adicionalmente, dado o número limitado de vertidos produzidos, não se pode definir uma tendência temporal clara. Pelo contrário, realça-se que, a maioria do material dragado é principalmente utilizado para a construção.

Como nota conclusiva, dever-se-á evitar depositar inertes em áreas marinhas, dando maior rentabilidade aos dragados portuários, aproveitando-os para suprir o défice em inertes para serem utilizados na construção civil da região. Adicionalmente, dever-se-ão levar a cabo programas de monitorização relativos a deposições de inertes, de modo para se melhor compreender os impactos dessa pressão.

### ***Regeneração de praias e criação de praias artificiais***

A regeneração e criação artificial de praias podem provocar modificações na sedimentação na medida em que se adiciona sedimento extra a um lugar, que pode ser transportado para outro lugar (ex.: banco de areia ou outra praia) em função do sistema dinâmico de transporte de sedimentos na zona em questão. Por este motivo, podem originar-se efeitos sobre as zonas recetoras de sedimento, pela incrementação da sedimentação de areias. Quando o tamanho médio dos sedimentos aplicado é inferior ao do material original (como aconteceu nos dois casos conhecidos nos Açores), produzir-se-ão perdas e será necessário introduzir um volume extra de material para compensá-las, pelo que a modificação da dinâmica sedimentária da zona será mais significativa.

A recarga de praias e assoreamentos artificiais com vista à utilização balnear está regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.

Na regeneração de praias ou criação de praias artificiais, a deposição de sedimentos soltos pode provocar uma série de impactos na zona costeira, entre os quais se destacam o enterramento (que dizima localmente fauna e flora), a modificação do perfil dos fundos na proximidade do local intervencionado, e a alteração do tipo de fundo das praias artificiais. Com a alimentação artificial de praias procura-se introduzir um volume de areia suficiente para garantir a largura natural da praia no inverno e verão, alterando-se por vezes a granulometria originalmente existente (usualmente aplicando-se sedimentos finos). As areias depositadas nas praias artificiais, algum tempo após a aplicação, interferirão com a corrente dominante e a

dinâmica sedimentária local, até se atingir um equilíbrio condicionado pelas condições climáticas e hidrográficas.

Nos Açores esta pressão foi unicamente identificada nas recentes empreitadas nas praias do Faial da Terra (São Miguel) e Praia da Vitória (Terceira). A extensão total das praias donde se tem realizado deposição de areias é pequena, estimada em cerca de 0,8 km, tendo sido maior o número de deposições na ilha Terceira (ca. 2/3 do total). Desse modo, esta pressão tem expressão reduzida na ZEE dos Açores, considerando-se a extensão total de todas as zonas balneares costeiras classificadas nos Açores (cf. Portaria n.º 186/2009, de 9 de abril de 2009).

Por último, ressalta-se o possível impacto gerado pela construção do Porto de Horta (Faial) e Porto da Praia (Graciosa), ao alterar o assoreamento natural nas praias da Conceição e São Mateus, respetivamente.

### *Cabos e tubagens submarinas*

Os cabos submarinos utilizam-se geralmente para o transporte de energia elétrica ou para serviços relacionados com as telecomunicações, enquanto as tubagens e emissários submarinos utilizam-se para transportar substâncias. Nos Açores atualmente não existem gasodutos nem oleodutos, pelo que as tubagens submarinas identificadas foram unicamente emissários submarinos para o escoamento de águas residuais.

Desde a instalação do primeiro cabo telegráfico submarino nos Açores em 1893, que a região representou um importante ponto de passagem das comunicações submarinas transatlânticas, alargando os circuitos com a América do Norte, América do Sul e vários pontos da Europa. Em 1928 chegaram-se a concentrar na cidade da Horta (Faial) 15 cabos telegráficos submarinos, chegando esse a ser um dos maiores centros de comunicações do género no mundo. Em 1969 encerrou-se a última empresa de cabo submarinos nos Açores. Atualmente contabilizam-se 14 cabos de comunicações submarinos instalados nos Açores, tendo sido concluídos os mais recentes em 2013 (Faial-Flores-Corvo-Graciosa), com um comprimento total na ZEE de ca. 3350 km (Figura III.2. 4). A colocação de cabos encontra-se regulada pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.



Relativamente aos emissários submarinos, identificaram-se apenas 3 na região dos Açores localizados na ilha de São Miguel (Ponta Delgada, Lagoa e Vila Franca do Campo). O comprimento total destas estruturas na ZEE dos Açores é de 2,6 km.

A técnica de colocação dos cabos e tubagens influi no impacto que poderão ocasionar. As tubagens ou emissários podem selar o fundo, por exemplo, com blocos de cimento, revestimentos de betão ou sedimentos ensacados (ex.Figura III.2. 5). A selagem do substrato original pode resultar num obstáculo para o transporte de sedimentos de fundo, e ocasionalmente essas estruturas poderão soterrar-se pela ação das correntes ou propositadamente, acabando por modificar permanente o perfil de fundo.

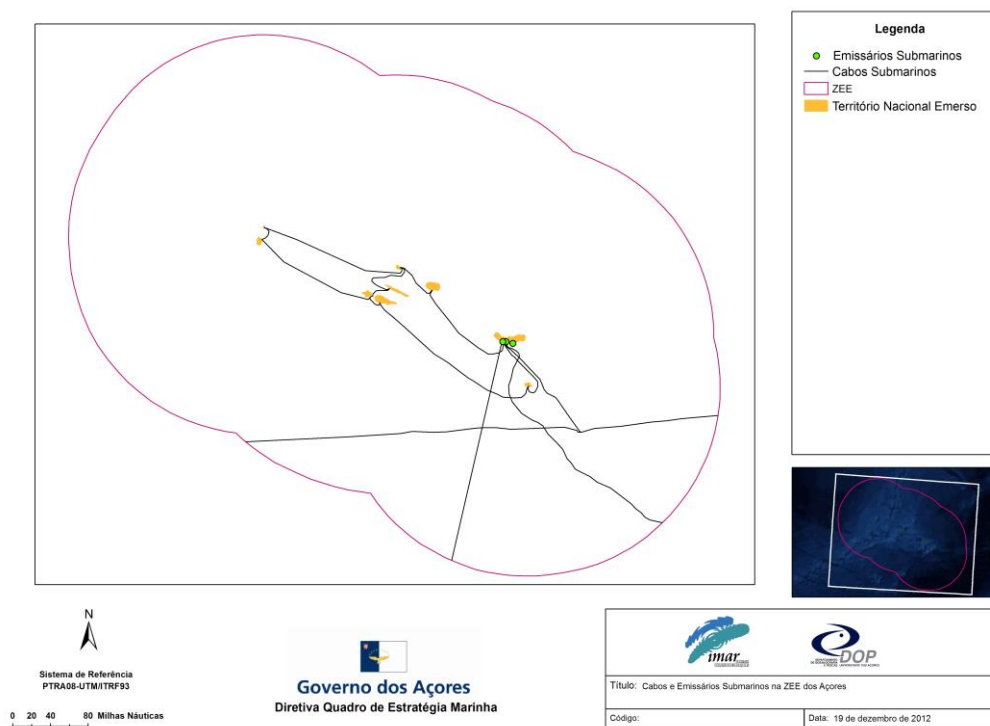


Figura III.2. 4 - Distribuição dos cabos submarinos e emissários submarinos nos Açores.

As dimensões das tubagens e o método de aplicação serão então determinantes da magnitude da modificação gerada. Os cabos imersos, não provocarão modificação do perfil de fundo, mas poderão exercer localmente um efeito barreira sobre as comunidades bentónicas. Nos casos em que os cabos e tubagens são

soterrados para não interferir com outras atividades antropogénicas, como é o caso da pesca, requer-se escavações de valas com movimentações de sedimentos.

O impacto sobre o fundo dependerá dos métodos utilizados e das dimensões das operações, sendo proporcional à longitude dos cabos/tubagens. A remoção de terras durante a fase de construção provocará variações temporais de perfil de fundo, a perda de habitats e de organismos bentónicos tanto pelas escavações como por enterramento, assim como o aumento temporal da turbidez da coluna de água na fase de instalação. Poderão então ressuspender-se sedimentos de fundo com contaminantes ou nutrientes, que entrarão na cadeia trófica após ingestão pela fauna (ou parte dela). Os riscos de contaminação química acrescem naturalmente com a liberação de resíduos pelos emissários submarinos.

Desconhece-se ao certo os raios das tubagens/cabos, os anos de construção ou as técnicas utilizadas, assim como monitorizações decorrentes da instalação dessas estruturas. Deste modo, os impactos dessas pressões são difíceis de analisar, embora pelo seu pequeno número, não devam ser consideráveis.



Figura III.2. 5 - Imagens dos emissários submarinos de (A, B) Vila Franca do Campo - São Miguel (cortesia de Rui Melo, Azores Sub - Mergulhadores Profissionais, Lda) e (C, D) Lagoa, ilha de São Miguel (in <http://www-prosub-com.planetaclix.pt>).

### *Navios afundados e recifes artificiais*

As embarcações afundadas constituem obstáculos que, dependendo do lugar onde se depositam e da densidade de distribuição, podem induzir modificações no sistema local de correntes, alterando portanto as condições hidrodinâmicas do meio. Podem também constituir obstáculos ao transporte sedimentar,

favorecendo a erosão e/ou deposição de sedimentos nas zonas em que se localizam, podendo provocar fenómenos de inclinação em praias ou défices de areias nas zonas situadas a jusante. Por outro lado, os naufrágios poderão selar os fundos/habitats localmente e ser fontes de liberação de contaminantes para o meio marinho.

Embora existam perto de oito centenas de registos históricos de naufrágios na ZEE dos Açores, só uma pequena parte foi localizada (Garcia, 2005; 12 naufrágios -Figura III.2. 6), encontrando-se a maioria delas nas zonas costeiras das ilhas (ver distribuição conhecida -Figura III.2. 7). Não se conhecem grandes impactos decorrentes dos naufrágios, que poderão inclusivamente constituir património arqueológico. Nos casos em que estes naufrágios assentam em zonas sedimentares acabam por incrementar a agregação de fauna marinha em maiores densidades, acabando por funcionar como recifes acidentais. O efeito desta pressão não é quantificável, mas não se prevê como considerável.

Os casos de afundamentos controlados de embarcações são diminutos, limitando-se à ilha do Faial (arrastão de pesca Viana afundado na costa da Feteira em 1994 e a Pontão 16 afundado frente à Praia do Almojarife em 2003). No total estes naufrágios e afundamentos da RAA representam uma área do fundo marinho pouco significativa.

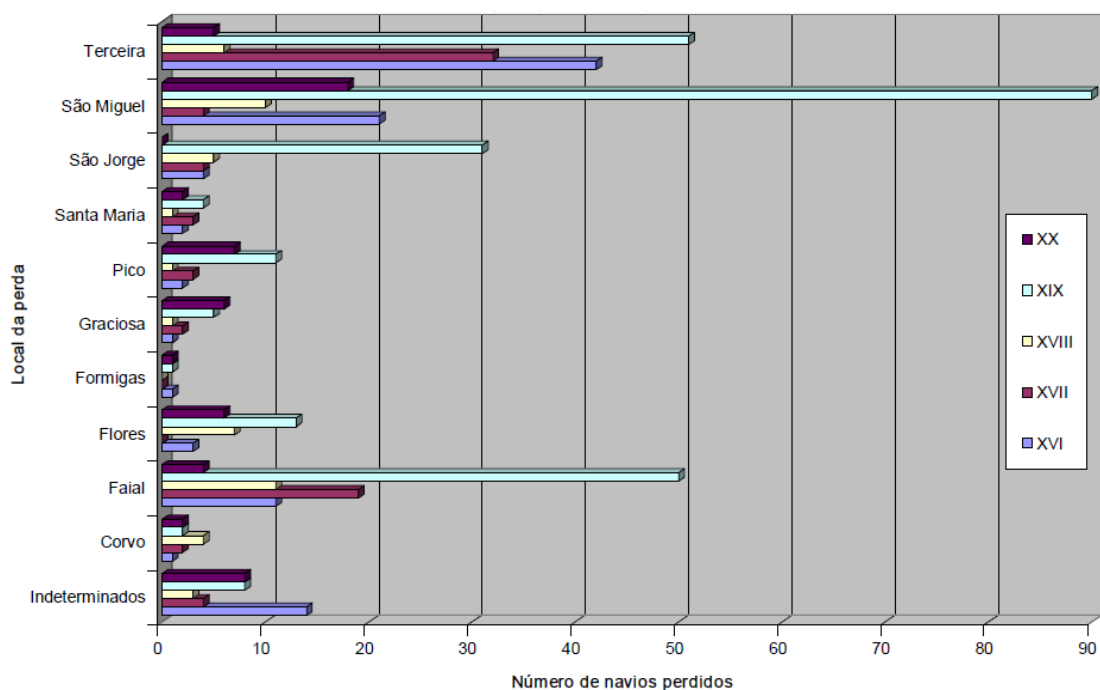


Figura III.2. 6 - Total de naufrágios por local e século (in Monteiro, 2000).

Os recifes artificiais e outras estruturas afundadas provocam alterações no perfil de fundo do meio marinho. A extensão dessas alterações dependerá do tipo de barco ou de recife e do tipo de substrato em que essas estruturas estão assentes. Não foram criados na RAA dos Açores recifes artificiais, dado que a zona rochosa imersa representa parte considerável dos fundos marinhos, pelo que não há necessidade de implementar este tipo de estruturas.

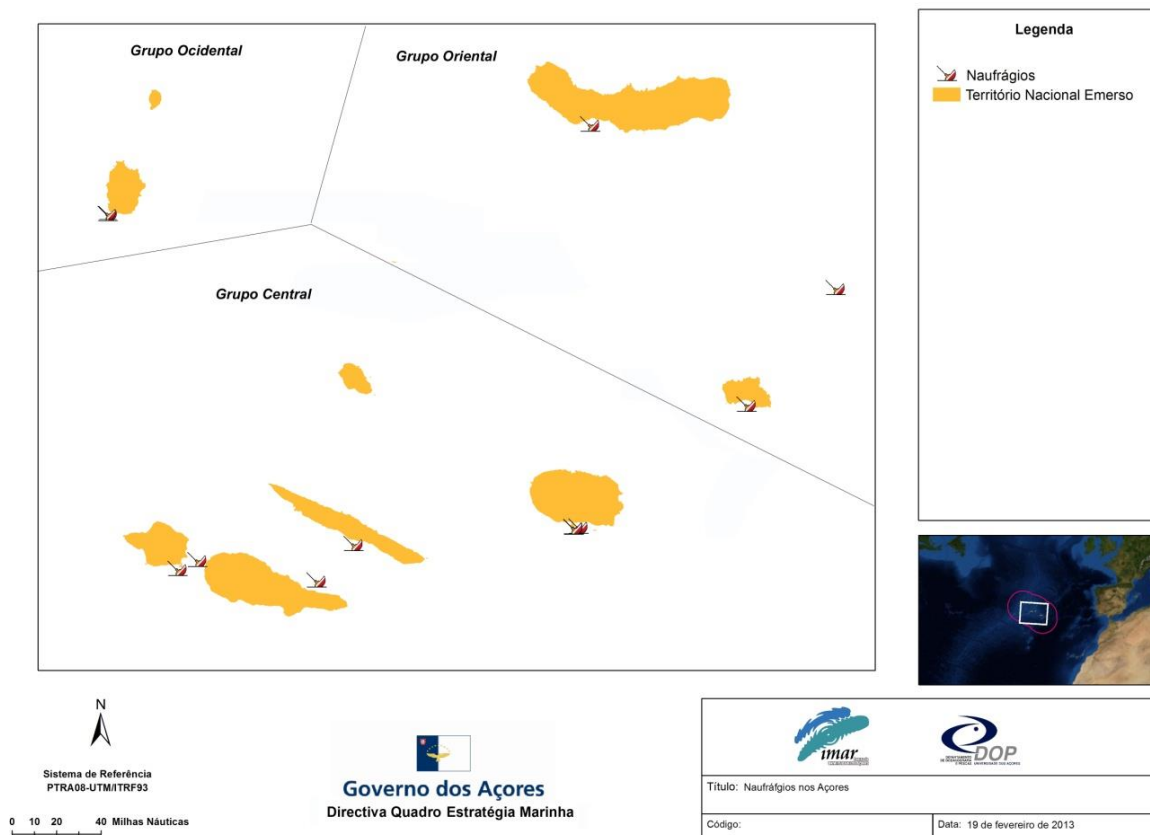


Figura III.2. 7 - Localização dos naufrágios conhecidos no Arquipélago dos Açores.

### ***Infraestruturas portuárias, de defesa costeira e uso balnear***

A selagem dos fundos marinhos é um dos principais impactos causados pelas obras de artificialização da costa como são infraestruturas portuárias, de defesa costeira e uso balnear, tanto longitudinais como perpendiculares ao litoral. Nas últimas décadas as necessidades socioeconómicas derivadas da forte litoralização, aumento do turismo e da pressão exercida sobre a zona costeira, têm levado ao aumento do número e dimensões dessas infraestruturas, com objetivos de prevenir, mitigar ou defender património edificado ou faixas costeiras em relação às ações erosivas diretas e indiretas do mar (agitação, marés, correntes, evoluções hidromorfológicas).

Existe uma rede relevante de infraestruturas portuárias que tem sido alvo de melhorias e numerosas pequenas infraestruturas complementares, inclusivamente com valor patrimonial e com potencialidades para diferentes valências funcionais, particularmente em períodos calmos de agitação. As estruturas portuárias

têm essencialmente funções de abrigo e acostagem de embarcações, inserindo-se nesta categoria os quebra-mares ou molhes (proteção em relação à agitação), os cais (acostagem e amarração) e os molhes – cais (proteção em relação à agitação de um dos lados e acostagem e amarração do outro lado). Diversas estruturas portuárias desempenham ainda a função de defesa costeira em relação a frentes edificadas.

Na RAA existem infraestruturas portuárias em todas as ilhas (Decreto Legislativo Regional n.º 24/2011/A, de 22 de agosto). A rede regional de portos compreende as seguintes classes:

- Classe A – portos com funções de entreposto comercial, com fundos de cota mínima de -7,00 ZH e cais acostável de pelos menos 400 m;
- Classe B – portos com funções comerciais, suportando a atividade económica da ilha onde situam, cujos fundos tenham cota de -4,00 ZH e cais acostável com pelo menos 160 m;
- Classe C – portos com funções mistas de pequeno comércio, transporte de passageiros e de apoio às pescas;
- Classe D – portos exclusivamente destinados ao apoio das frotas pesqueiras;
- Classe E – pequenos portos de apoio a pequenas atividades de âmbito local, geralmente designados por “portinhos”.

Nos Açores, existem três portos de Classe A (portos comerciais de Ponta Delgada, Praia da Vitória e Horta), enquanto os portos da Classe B são os portos comerciais das restantes ilhas, incluindo a porto da Casa do Corvo. Os portos de Ponta Delgada e da Praia da Vitória prestam também apoio a atividades militares e de segurança, designadamente à NATO e à Base Norte Americana das Lajes da Terceira. Atualmente existem ainda seis marinas principais na RAA que servem de apoio à náutica de recreio e a atividades marítimo-turísticas (marinas de Ponta Delgada, Vila Franca do Campo, Angra de Heroísmo, Horta, Velas e de Vila do Porto) e mais algumas infra-estrutura deste tipo mais pequenas (Flores: Lajes; Terceira: Praia da Vitória; e Pico: Lajes). No total há perto de 8 dezenas de infraestruturas portuárias na RAA, se considerarmos todas as tipologias destas infraestruturas, ma maioria das quais nas ilhas de São Miguel e Pico, que são as que também têm maior linha de costa.

As estruturas de defesa costeira (longitudinais aderentes, longitudinais destacadas, transversais) são implantadas quando se pretende defender aglomerados urbanos ou infraestruturas da agitação marítima,

nomeadamente galgamentos pelas ondas, inundações resultantes dos galgamentos, infra-escravação de fundações e erosão costeira. São também construídas quando se pretende uma acumulação localizada de sedimentos de forma a proporcionar uma praia que funcione como defesa em relação às ações do mar e/ou com fins de utilização balnear, e quando se pretende a proteção do pé das arribas em relação às ações do mar e o guiamento dos trechos próximos das embocaduras das ribeiras.

Nos Açores existem apenas esporões na baía da Praia da Vitória, não sendo a deriva sedimentar significativa a nível do arquipélago, embora alguns cais ou rampas também possam ter algum efeito muito localizado de retenção de sedimentos. Com exceção das Lajes do Pico, não existem estruturas não aderentes, paralelas à linha de costa, igualmente por a deriva sedimentar ser diminuta e os fundos não propiciarem a formação de tómbolos de sedimentos. Existem no entanto numerosas estruturas aderentes de defesa longitudinal: muros de suporte de paramento vertical que também podem receber o impacto direto das ondas, normalmente fundados em rocha e associados a estradas ou a arruamentos marginais; estruturas aderentes longitudinais com paramento exposto oblíquo, em degraus, em enrocamento ou em blocos artificiais.

Acresce ainda assinalar a artificialização de piscinas ou poças de mar naturais e a construção de portinhos, de modo a facilitar práticas balneares, solário e recreio, originando selagem e degradando as funções de substrato intertidal e subtidal superior. Essas estruturas estão normalmente bastante expostas à ação do mar e podem estar associadas a intervenções de defesa costeira, exigindo intervenções de manutenção e gestão de infraestruturas.

Poucos são os casos em que as AIA das empreitadas de infraestruturas portuárias e de defesa costeira avaliaram rigorosamente as alterações hidrodinâmicas e sedimentárias provocadas por essas obras. Não existem também estudos ou modelos específicos que abordem como a construção de todas essas estruturas afeta a circulação de água e sedimentos na ZEE dos Açores de um modo geral. A grande maioria dos portos foi construída em zonas de baías, enseadas e/ou fozes de ribeiras, pelo que as alterações hidrodinâmicas provocadas não serão demasiado expressivas. Estima-se contudo que os portos e marinas de maiores dimensões, assim como os esporões/molhes de maior comprimento, alterem consideravelmente as condições da agitação incidente ao longo das áreas afetadas a essas obras, criando zonas de sombra das correntes e alterando o circuito normal do transporte de sedimentos, mas não terão grande relevância no trajeto das principais correntes e ondulações que cruzam os Açores.

As obras de construção das infraestruturas portuárias e de defesa costeira provocam ainda, temporariamente e em áreas localizadas, um aumento da concentração de sólidos em suspensão, por vezes contaminados, essencialmente devido às intervenções no fundo marítimo. Ainda na fase de construção existe normalmente um impacto negativo sobre a qualidade da água e especialmente sobre as comunidades bentónicas da área de intervenção (presumivelmente não muito significativo, temporário, descontínuo e reversível) resultante de eventuais derramamentos no meio hídrico de óleos e combustíveis utilizados pelos equipamentos afetos às obras. A artificialização da linha de costa poderá ainda reduzir as áreas de nidificação de aves marinhas (ex.: o garajau comum - *Sterna hirundo*, o garajau rosado - *Sterna dougalli*, e a cagarra - *Calonectris diomedea borealis*), e o aumento do uso humano nessas áreas, usualmente realizado com deficiente fiscalização, sinalização e informação sobre as atividades e usos permitidos, o que poderá induzir consequências negativas em termos de poluição e coleta seletiva de espécies.

Para calcular o comprimento da linha de costa afetada pelas infraestruturas acima assinaladas, usou-se como base as imagens do PGRH-Açores (SRAM, 2011) que diferenciam entre linha de costa artificial e natural, que foram reeditadas com a utilização de ortofotomapas no programa ArcGIS. O total de linha de costa artificializada, afetada por estruturas que produzem selagem do fundo, incluindo o perímetro das infraestruturas portuárias, é de aproximadamente 101 km, que representa aproximadamente 11% do comprimento total das linhas de costa das nove ilhas açorianas (aproximadamente 939 km) (Figura III.2. 8), pelo que a grande maioria da linha de costa da RAA se encontra ainda em estado natural. Convém também realçar que apenas uma pequena parte desta linha de costa artificializada afetou diretamente costa natural, dado que a maior parte da artificialização decorreu em áreas já humanizadas. Note-se ainda que o Governo Regional dos Açores tem ainda em curso algumas obras portuárias (Madalena e Cais do Pico) e prevê ainda a realização de empreitadas na Ilha Graciosa (construção do Porto de Recreio Náutico da Barra) e na Terceira (melhoramento da operacionalidade do Porto de Pescas de Porto Judeu).

A área do fundo marinho ocupada para a construção de portos e marinas, ou seja, a superfície do substrato natural selada por betão ou cimento, na subdivisão dos Açores é pouco inferior a 2 km<sup>2</sup>. No entanto, as suas áreas de influência acabam por ser maiores devido às alterações que causam nas condições hidrográficas e na natureza dos fundos. A área total circunscrita por estes portos é de 14,5 km<sup>2</sup>. Além destas estruturas, existe apenas um conjunto de esporões na Praia da Vitória, cuja área de intervenção é muito menor, já que a selagem se realiza numa área muito reduzida.



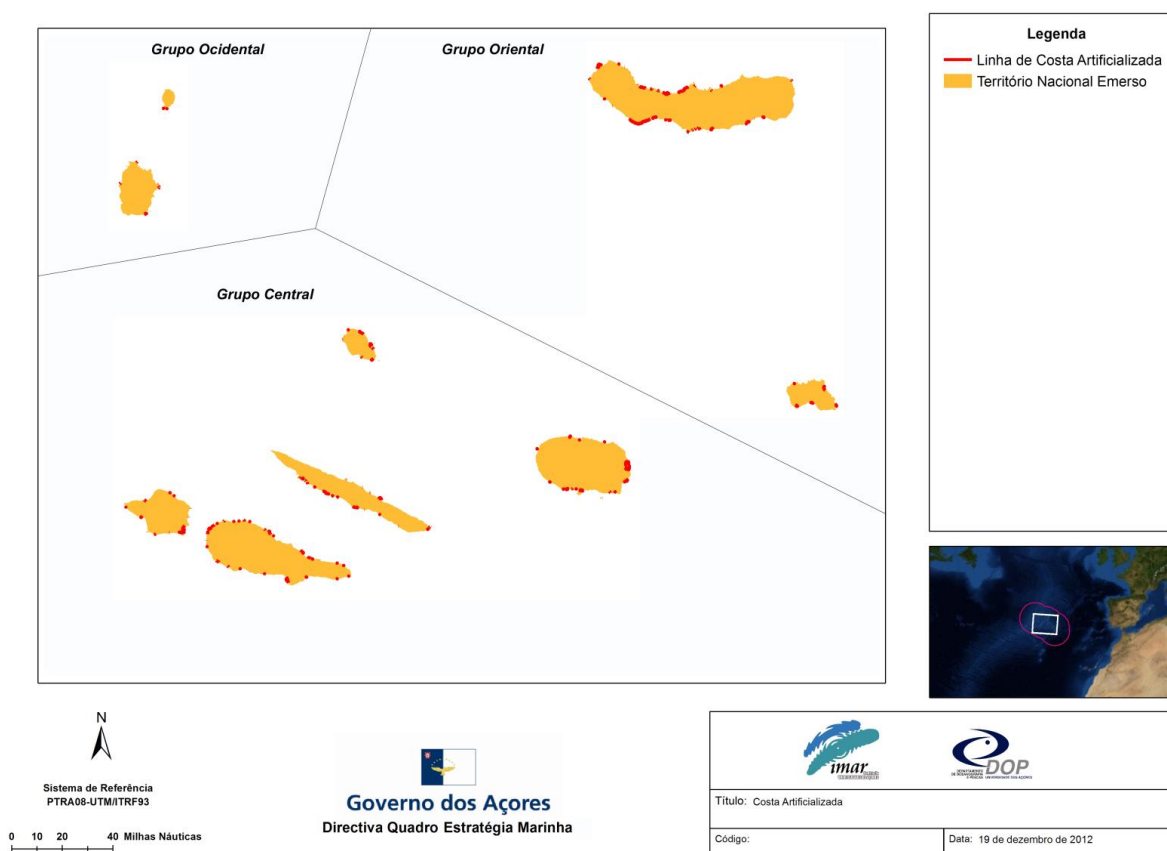


Figura III.2. 8 - Localização das faixas de costa artificializada nas ilhas do arquipélago dos Açores (representando cerca de 11% do total da linha de costa).

Como esperado, as faixas litorais mais extensamente artificializadas e impactadas correspondem a áreas de convergência de agregados populacionais e atividades económicas (ex.: Ponta Delgada, Angra do Heroísmo, Praia da Vitória, Horta e Vila do Porto), onde existem condições climáticas mais favoráveis, relevos mais suaves, acessibilidades facilitadas e proximidade de recursos. Apesar de grande parte da orla costeira da RAA ainda não estar artificializada ou descaracterizada, existem alguns problemas relacionados com a dinâmica costeira que já têm inclusivamente suscitado preocupações entre a população, autoridades e entidades locais e regionais (ex.: consultar POOC's). Atendendo que nas últimas décadas o ritmo de artificialização das faixas costeiras aumentou consideravelmente, requerem-se análises mais integradas e

rigorosas às decisões de empreitadas realizadas e a realizar na orla costeira da RAA no sentido de se alcançar/manter um bom estado ambiental.

### *Extração de minerais profundidade*

Até à data ainda não se iniciou qualquer exploração destes recursos minerais na ZEE dos Açores, havendo apenas planos para se fazerem estudos de prospeção em áreas concessionadas para o efeito pela SRAM (Figura III.2. 9).

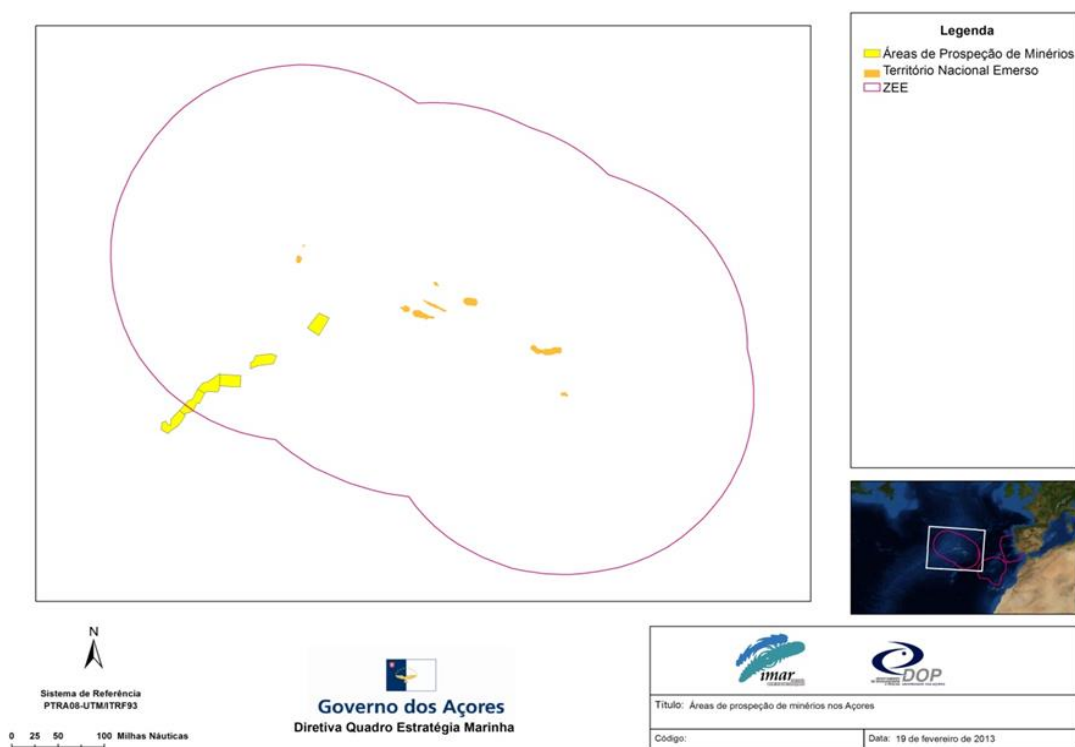


Figura III.2. 9 - Zonas na ZEE dos Açores, onde se pretendem efetuar prospeções para avaliação dos mananciais de minerais depositados por fontes hidrotermais em águas profundas.

***Prospecção e exploração de hidrocarbonetos.***

Nos Açores não existe atualmente nenhuma plataforma de exploração de hidrocarbonetos. Não existem também licenças de exploração desses recursos. Apenas a exploração de minerais hidrotermais de profundidade está a ser alvo de um processo de interesse.

***Parques eólicos marinhos***

Apesar de haver parques eólicos em vários pontos altos de várias ilhas dos Açores, nenhum dele é marinho. Nem sequer está prevista a construção deste tipo de infraestruturas a médio prazo, sobretudo pelos custos que isso acarreta, comparativamente à sua implementação em terra.

**2.2.2. Danos da pesca nos fundos marinhos**

O uso de certas artes de pesca poderá danificar e reduzir a estrutura e dimensão tridimensional dos habitats, alterando o ambiente físico (ex.: propriedades dos sedimentos) e biológico (ex.: composição de espécies) (Kaiser *et al.*, 2006). Muitos habitats biogénicos podem ser bastante sensíveis aos impactos da pesca, especialmente os de corais de águas frias que são frequentes e ecologicamente importantes no mar dos Açores (ex.: Braga-Henriques *et al.*, 2012; Sampaio *et al.*, 2012; Sampaio *et al.*, 2012, Tempera *et al.*, 2012; projeto MESH-Atlantic; Pham *et al.*, 2013a).

Apesar de nos Açores a pesca de arrasto estar proibida desde 2005 (Council Regulations (CE) n° 1811/2004 e n° 1568/2005), assim como o uso de redes de emalhar de profundidade (>200 m) numa vasta área da ZEE dos Açores, praticam-se outras artes de pesca de fundo, com menor impacto sob habitats vulneráveis, nomeadamente linhas de mão e palangres de fundo, cujo esforço de pesca incide sobretudo na zona costeira e nos montes submarinos. A captura acessória de organismos sésseis é praticamente inexistente na pesca com linhas de mão, mas é maior no palangre de fundo. Pham *et al.* (2013a) estimaram que aproximadamente 45% dos lances de palangre de fundo recolhem organismos sésseis. Estimam-se capturas de 0 a 14 organismos bioconstrutores de habitat por cada 1000 anzóis de palangre de fundo (média = 1,2 indivíduos de “bycatch” primário), dos quais aproximadamente 74% são cnidários (maioritariamente Alcyonacea, mas também hidrários, corais pétreos e corais negros) (Sampaio *et al.*, 2012; Pham *et al.*, 2013a). As esponjas representam 19% do “bycatch” primário, enquanto as rochas e foraminíferos

representam os 7% restantes (Pham *et al.*, 2013a) (Tabela III.2. 1). Para além desses organismos, costuma ser também extraída, em cerca de 46% do “bycatch” primário, fauna epizoica associada (mais de 70 taxa; ex.: hidrários, corais, bivalves, cirrípedes, briozoários, crinoides e foraminíferos), assim como pedras, crostas e coral morto (Tabela III.2. 2; Carreiro-Silva *et al.*, 2011; Sampaio *et al.*, 2012; Pham & Morato, 2012).

Tabela III.2. 1- Proporção (%) dos principais grupos taxonómicos que constituem o “bycatch” primário e espécies associadas, da pesca com palangre de fundo nos Açores, comercial e de campanhas de investigação.

<b>Grupo</b>	<b>Bycatch primário (%)</b>	<b>Espécies associadas (%)</b>
Corais	74	60
Esponjas	19	23
Outros Invertebrados	1	16
Substrato Inorgânico	6	-

As áreas sujeitas a maior esforço de pesca com palangre de fundo, são precisamente aquelas onde se têm registado mais capturas acessórias de organismos sésseis, especialmente em montes submarinos entre os 200 e 400 m de profundidade; havendo também espécies frequentemente coletadas até 600 m de profundidade, como *Acanthogorgia armata*, *Callogorgia verticillata* e *Leiopathes* spp. (Sampaio *et al.*, 2012). Pescadores locais reconheceram que os locais donde se tem retirado mais coral através da pesca, foram os montes submarinos Princesa Alice, Açores, Baixa de S. Mateus, Alcatraz do Norte, Ferradura, Voador e Gigante; e que nas encostas das ilhas a captura acessória de fauna sésil bentónica é consideravelmente menor. Os pescadores admitem ainda que atualmente se captura muito menos coral acidentalmente pelas artes de pesca (Sampaio *et al.*, 2012).

Tabela III.2. 2 - Captura por unidade de esforço media estandardizada (n / 1000 anzóis standards) dos principais componentes do “bycatch” primário, por qualquer palangreiro operando a profundidades entre 150 e 750 m, em qualquer altura do ano (in Pham et al., 2013a).

<b>Grupo</b>	<b>N / 1000 anzóis</b>
Corais	0,32
Esponjas	0,06
Substrato Inorgânico	0,03
<b>Total</b>	<b>0,41</b>

Análises de vídeo subaquáticas, com ROV, revelaram impactos adicionais da pesca no fundo marinho, identificando-se algumas colónias coralinas seriamente danificadas devido à utilização de palangre de fundo (Figura III.2. 10; Tabela III.2. 3; Pham *et al.*, 2013a). Por outro lado, filmagens em fundos marinhos tradicionalmente explorados pelas frotas pesqueiras documentam igualmente diversos e densos recifes e jardins coralinos, entre os 200 e 1100 m de profundidade, sugerindo que a maioria dessas comunidades permanece ainda bem preservada (Braga-Henriques *et al.*, 2012; Tempera *et al.*, 2012; Pham *et al.*, 2013a).

Resultados preliminares estimam que um típico lance de palangre de fundo impacte 9,6 a 14,6 corais de profundidade (Pham *et al.*, 2013a), dos quais a maioria é ramificada e com estrutura tridimensional (Sampaio *et al.*, 2012). No entanto repare-se que o potencial de recuperação da fauna afetada é geralmente bastante elevado (Tabela III.2. 3- Pham *et al.*, 2013a).

Apesar dos recifes e jardins de corais estarem ameaçados e potencialmente em declínio (ex.: OSPAR, 2008), sob medidas de proteção internacionais aos efeitos da pesca, por exemplo após Assembleias Gerais das Nações Unidas (FAO, 2009; Auster *et al.*, 2011); a uma escala regional, medidas de conservação de habitats de profundidade começam a ser adotadas em áreas onde as comunidades de coral são particularmente abundantes, como o monte submarino Condor, onde foram temporariamente interditas atividades de pesca (Morato *et al.*, 2012). Adicionalmente, têm-se desenvolvido instrumentos legais de cooperação internacional para proteção dos habitats coralinos em Áreas Marinhas Protegidas e Zonas Especiais de Conservação dos Açores, nomeadamente: no canal Faial-Pico, Ilhéus das Formigas, Ilha do

Corvo, campos hidrotermais Menez Gwen e Lucky Strike, e também nos montes submarinos Sedlo, Dollabarat e Dom João de Castro (Braga-Henriques *et al.*, 2012).

Tabela III.2. 3 - Estado físico dos corais na proximidade de aparelhos de pesca abandonados/deixados no fundo marinho (in Pham *et al.*, 2013a).

<b>Categoria de dano</b>	<b>Potencial de recuperação</b>	<b>% de colónias</b>
Intacto	Completo	63%
Tombado	Alto	12%
Dano menor	Alto	3%
Dano estrutural maior	Médio	20%
Deslocado	Nulo	1%
Morto	Nulo	2%

Refira-se ainda que para além dos corais de profundidade, há outros grupos animais sésseis de profundidade que também são impactados pela pesca de palangre. É o caso dos biótopos dominados por esponjas de profundidade, cujos impactos não foram ainda quantificados (Pereira, 2013).

Apesar do baixo dano nas comunidades coralinas provocado pelo uso de palangre de fundo, relativamente à pesca de arrasto, dever-se-á no entanto ter em consideração a gradação na magnitude dos impactos nos habitats coralinos mais intensamente pescados, assim como as propriedades estruturais e taxas de recuperação desses habitats, sendo então necessário agilizar medidas conservacionistas para explorações mais sustentáveis desses recursos.

### 2.2.3. Outros danos físicos

Para além dos danos indicados anteriormente, há ainda outros tipos de danos físicos causados por atividades humanas no meio marinho. Nestes, os mais relevantes são as abrasões provocadas pela ancoragem de embarcações e as modificações na sedimentação. Seguidamente especificam-se com mais

detalhe as pressões que podem dar origem a estes impactos, assim como a intensidade e magnitude associada a cada uma delas.

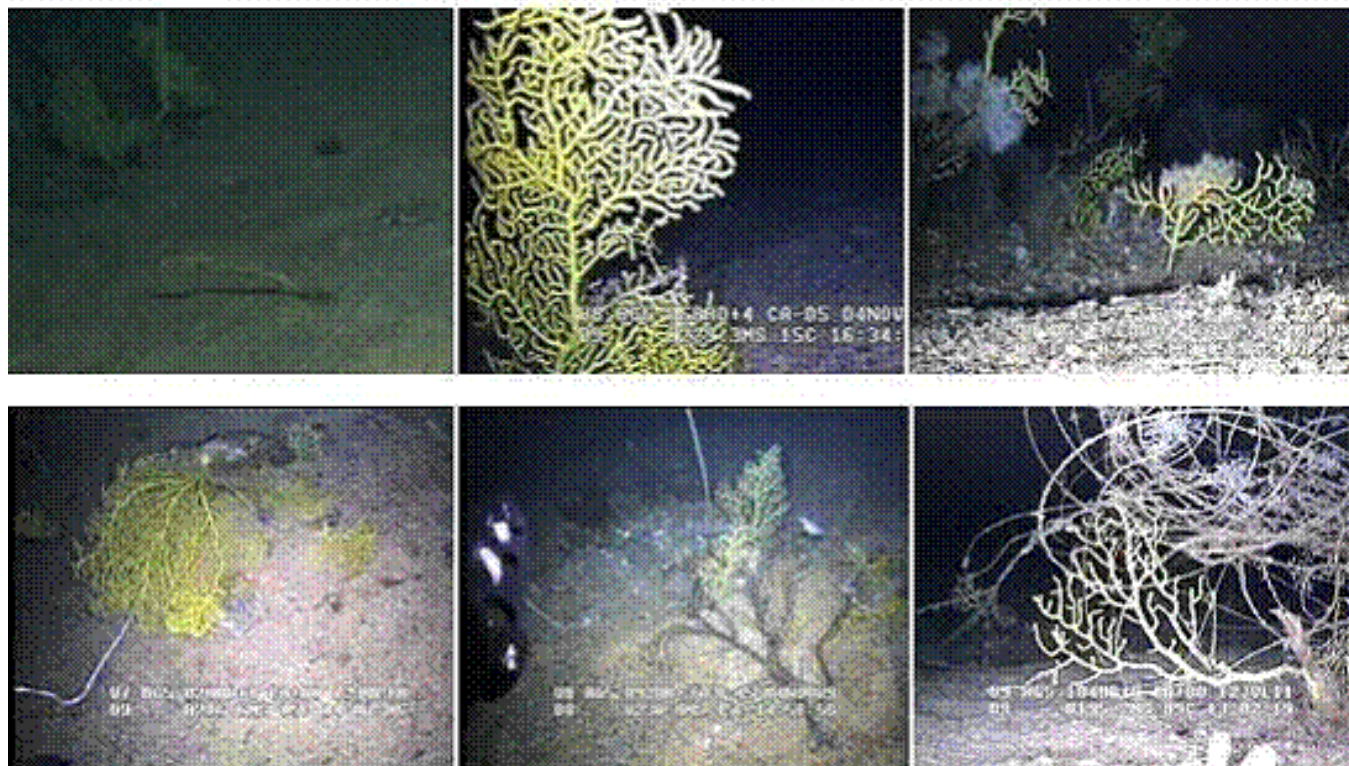


Figura III.2. 10 - Representação das diferentes categorias de danos usadas para quantificar o impacto do palangre de fundo nos corais de profundidade no monte submarino Condor: (A) coral caído, (B) dano menor, (C) dano estrutural maior, (D) deslocado, (E) morto e (F) emaranhado em arte de pesca abandonada (in Pham e t al., 2013a).

### *Ancoragem de embarcações*

A imobilização temporária de embarcações fora dos portos efetua-se em zonas definidas para o efeito, denominadas por ancoradouros, que são zonas seguras por estarem protegidas da ondulação e ventos dominantes, pela baixa profundidade e fundos geralmente arenosos, que são apropriados para colocação das âncoras. A atividade repetida de ancoragem de muitas embarcações num mesmo lugar supõe uma fonte de pressão, provocando problemas de abrasão sobretudo nos fundos mais duros.

A partir das cartas náuticas, identificaram-se nos Açores 86 locais classificados como fundeadores ou ancoradouros para navios mercantes e embarcações pesqueiras de maior dimensão. Adicionalmente

consideram-se como zonas de ancoragem potencial dessas embarcações as zonas II dos portos de interesse Geral. Contudo, como estes ancoradouros são utilizados de modo intermitente e de forma pouco frequente, optou-se por não estimar a superfície aproximada dessas zonas.

Além disso, a ancoragem de embarcações desportivas é difícil de controlar, efetuando-se geralmente fora das zonas anteriormente mencionadas. As estruturas de atracagem (âncoras, correntes, cabos, estruturas de ferro, poitas de cimento, etc.) têm-se utilizado por inúmeros lugares costeiros dos Açores, e ocasionalmente poderão afetar ecossistemas mais sensíveis.

### ***Retenção de água em reservatórios***

Em regime natural, os eventos de elevada turbidez surgem sobretudo na sequência de situações de elevada pluviosidade que originam torrentes fluviais com elevada quantidade de sólidos suspensos, especialmente na foz das ribeiras. Estas plumas naturais são espalhadas pelas correntes e podem contribuir para uma turbidez suplementar das águas costeiras por períodos de alguns dias. Ao nível das comunidades bentónicas essas plumas podem ter efeitos de recobrimento e asfixia tanto em zonas sedimentares como rochosas, podendo degradar as comunidades típicas dessas zonas. Por outro lado, os sedimentos libertados no mar pelas ribeiras tornam-se importantes para o reforço natural da linha de costa.

A captura de água por reservatórios em terra altera portanto o fluxo natural dos cursos de água, modificando não apenas o volume de água transportado, mas também a composição e quantidade dos sedimentos e substâncias que chegam ao mar. Nos Açores não existem correntes de água doce permanentes definidas como água de rio. No entanto, existem 182 ribeiras na Região (2 no Corvo, 19 nas Flores, 18 no Faial, 46 no Pico, 39 na Terceira, 29 em São Jorge, 24 em São Miguel, e 5 em Santa Maria), e apenas em poucas delas se faz retenção de água para consumo humano e pecuária. Apesar de se desconhecer o impacto dos reservatórios de água em ribeiras, sabe-se que as linhas de água são geralmente pouco extensas e de regime intermitente, com regimes torrenciais apenas em situações de pluviosidade intensa, pelo que se espera que esse impacto não seja muito relevante.

De modo geral, os impactos relacionados com perdas físicas, as alterações hidrodinâmicas provocadas por atividades humanas na ZEE dos Açores não são muito significativas e em todos os casos localizam-se em áreas próximas de costa. Da mesma forma, a modificação da sedimentação, que poderá ser





---

resultante de uma mudança nas condições hidrográficas, é pouco frequente nos Açores, como se constata noutras secções. Portanto, as zonas identificadas correspondem essencialmente às zonas onde existe uma acumulação espacial de infraestruturas e/ou atuações que podem transformar a hidrodinâmica da zona.

A valorização do tipo de repercussão deste impacto nas zonas identificadas inclui-se na avaliação do estado atual do Descritor 7.

### 2.3. SOM E RUÍDO SUBMARINO

O som é originado pela propagação de ondas mecânicas em meios materiais (gases, líquidos e sólidos), de forma mais eficiente quanto maior for a densidade do meio. Assim, o som transmite-se facilmente no oceano, uma vez que o meio aquático é mais denso do que o ar. O som atinge, na água, uma velocidade considerável de  $1500 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , correspondendo a uma velocidade cerca de 4,5 vezes superior à do ar, podendo contudo variar em função da temperatura e da salinidade da água. Ao contrário da radiação eletromagnética, como sejam a luz visível, os infravermelhos ou as ondas rádio, o som sofre pouca atenuação na água, pelo que pode transmitir-se a longa distância, sobretudo os sons de baixa frequência. As principais características do som são a intensidade, a diretividade, a frequência e a duração. Com base nestas características básicas, é geralmente possível conhecer a sua origem.

Regista-se uma grande diversidade de sons naturais nos oceanos, de intensidade e duração variáveis, como sejam os sons produzidos pela própria dinâmica geológica da Terra, a energia térmica, os sismos e as erupções vulcânicas, ou as condições atmosféricas, como o vento, a ondulação e a chuva, até sons produzidos por animais (crustáceos, peixes e mamíferos marinhos). Todos estes sons naturais constituem o som ambiente marinho (“barulho de fundo”), que é praticamente constante, independentemente da sua origem (OSPAR, 2009).

Para além dos sons naturais, verifica-se nos oceanos, a existência crescente de atividades antropogénicas geradoras de sons, sobretudo a partir do século XX que, neste caso, são considerados como ruído ou barulho, e representam uma forma potencial de poluição. Este tipo de poluição, ao contrário de outros, é de curta persistência e não deixa “resíduo”, mas a sua intensidade pode provocar danos, por vezes irreversíveis, nos animais com maior sensibilidade aos ruídos. Neste aspeto, podem considerar-se duas grandes categorias de ruídos marinhos: os impulsivos, de maior intensidade mas de curta duração e de incidência localizada; e os ruídos de menor intensidade, mas de duração mais prolongada e espacialmente mais difusos, que se podem enquadrar na categoria do ruído de fundo. No primeiro tipo, incluem-se sons de várias atividades humanas, como construções no ambiente marinho (dragagens, perfurações, explosões), arrasto de redes de pesca e dragas, sonares, ecossondas, “pingers”, equipamentos de prospeção sísmica de hidrocarbonetos, investigação científica e vigilância militar submarina ativa (LFAS). No segundo tipo incluem-se os sons contínuos derivados de embarcações (geradores, motores e hélices de navios e submarinos) e de geradores eólicos oceânicos em funcionamento.

A monitorização do ruído no meio marinho pode ser feita de forma direta, através de equipamentos de captação de som que são colocados em locais estratégicos, previamente estabelecidos, ou de forma indireta, criando modelos de propagação de ruído em conjugação com a informação proveniente das principais atividades produtoras de ruído. Com base em várias documentação especializada (ex. WDCS, 2004; IACMST, 2006) é possível caracterizar sons produzidos por várias atividades humanas no meio marinho (Tabela III.2. 4).

Tabela III.2. 4 - Caracterização do som submarino produzido por diferentes tipos de fontes emissoras, que poderão ser mais frequentes na ZEE dos Açores. Adaptado de IACMST (2006) e OSPAR (2009). SPL- “Sound Pressure Level”; dB – decibel.

<b>Tipo fonte sonora</b>	<b>SPL dB re. 1 μPa @ 1m</b>	<b>Pico Frequência (kHz)</b>	<b>Banda frequências (kHz)</b>
Embarcação de pesca (12 m a 7 nós)	150	0,3	0,25-1
Navio tanque (135 m)	169	0,43	
Navio cargueiro (135 m)	172	0,041	
Ecosonda	235	12	12-200
Explosivos (20 kg TNT)	279	6	Ampla
Embarcações semirrígidas	152	6,3	
Jetsky (650 cc)	75-125	0,8-50,0	
Estacagem (construções) portuárias	165		

Os ruídos impulsivos, sobretudo os de maior frequência, são rapidamente atenuados pela distância, pelo que o seu impacto no ambiente marinho é mais localizado, mas pode ser nefasto nas zonas de incidência. Para estes ruídos, assume-se uma distância mínima de segurança (não inferior a 20 km) de forma a mitigar danos na fauna marinha móvel. Por outro lado, os ruídos contínuos, que se confundem com o barulho de fundo, não têm um impacto muito destruidor a curto prazo, mas podem levar gradualmente a alterações comportamentais nas espécies mais sensíveis.

### 2.3.1. Influência do som nos seres vivos marinhos

O aumento do ruído marinho pode ser potencialmente problemático, uma vez que muitos animais marinhos, não só invertebrados (moluscos e crustáceos) mas sobretudo os vertebrados (peixes, répteis e mamíferos) dependem do som para alimentação, comunicação, socialização, orientação, defesa e reprodução (UNEP, 2012). As consequências do ruído marinho dependem muito da intensidade do som, da distância da fonte sonora, da forma de transmissão e da sensibilidade das espécies.

De entre os animais suscetíveis de serem afetados pelo ruído marinho, os cetáceos odontocetos são o grupo potencialmente em maior risco, em virtude de serem capazes de utilizar os sons para obterem uma perceção acústica do ambiente marinho envolvente (ecolocalização), para além de utilizarem sons como forma de comunicação entre os indivíduos. Os efeitos do ruído nestes seres vivos podem ser diretos e indiretos. Os efeitos diretos resultam do impacto físico nos tecidos moles e órgãos gasosos, “bends”, acidentes de descompressão por subidas rápidas induzidas por ruídos, danos no sistema auditivo (traumatismos, alterações temporárias ou permanentes da sensibilidade auditiva), problemas na orientação espacial e comunicação (abafam a comunicação entre conspecíficos; limitam a receção de sons ambientais), alterações comportamentais (interrupções permanentes ou temporárias de comportamentos vitais e de utilização de áreas vitais/residência; enfraquecimento de laços sociais, sobretudo nas relações mãe-filho) e “stress” fisiológico (aumento da vulnerabilidade a doenças, alterações hormonais, para além dos efeitos cumulativos provocados por outros poluentes – contaminantes). Os efeitos indiretos do ruído marinho nestas espécies incluem a redução da capacidade de deteção de presas, habituação ao ruído, aumento da vulnerabilidade a riscos e predadores, aumento da possibilidade de arrojamentos, de colisões com embarcações e enredamento em artes de pesca (IACMST, 2006).

Até agora foram registados a nível mundial perto de 20 casos de arrojamentos de cetáceos desde 1985, sobretudo de zífios (*Ziphius cavirostris*), associados a manobras navais militares e/ou utilização da nova tecnologia de vigilância militar submarina com base em sonares ativos que produzem sons de baixa frequência (LFAS) (IACMST, 2006). Apesar de este assunto ter originado um intenso debate internacional, tendo-se mesmo chegado a propor a proibição desta tecnologia, não há estudos controlados que permitam confirmar estas alegações.

As primeiras evidências seguras, embora indiretas, sobre o efeito do ruído na fisiologia da reprodução e no comportamento vocal dos cetáceos, foram recentemente observadas em baleias-francas do Atlântico Noroeste (*Eubalaena glacialis*). Rolland *et al.* (2012) verificaram que, nesta população de baleias, a redução do ruído marinho diminui rapidamente o stress fisiológico (hormonal). Parks *et al.* (2011) observaram que o aumento do ruído marinho faz com que as vocalizações desta baleia aumentem também de intensidade, o que poderá ter consequências fisiológicas para estas baleias a médio e longo prazo.

### 2.3.2. Caracterização do ruído marinho – região Açores

A informação existente sobre o ruído marinho ambiental na ZEE dos Açores é muito limitada e pontual, embora existam estudos internacionais, em áreas geográficas mais alargadas, que recolhem dados na região.

Têm sido feitos registos acústicos submarinos do Atlântico Norte Central, a Sul e Oeste dos Açores, como é o caso das cadeias de hidrofones submarinos autónomos colocadas em 1999 e 2004 no âmbito do projeto de monitorização acústica geofísica do programa VENTS (PMEL-NOAA – [ver www.pmel.noaa.gov/vents/acoustics/haru\\_locations.html](http://www.pmel.noaa.gov/vents/acoustics/haru_locations.html)), que contém dados acústicos que podem ser analisados ([ver www.pmel.noaa.gov/vents/acoustics/ftp-files/MARrangesNgaps.html](http://www.pmel.noaa.gov/vents/acoustics/ftp-files/MARrangesNgaps.html)). Durante a campanha SIRENA, integrada no âmbito dos observatórios submarinos implementados no decurso do projeto MOMAR, também foram colocados vários hidrofones submarinos autónomos (AUH), ao longo de ambos os lados da Crista Média do Atlântico, em redor dos Açores, cujos dados poderão também servir para conhecer o ruído marinho ambiental em redor da Região. Mais recentemente, no âmbito do projeto TRACE, em que a Universidade dos Açores (através do seu Departamento de Oceanografia e Pescas) é um dos parceiros internacionais, estão a ser recolhidos registos acústicos desde 2008 até ao presente, em vários locais costeiros e montes submarinos do mar dos Açores, utilizando hidrofones passivos autónomos (EAR- AUH) (R. Prieto, com. pess.). Em qualquer dos casos, apesar da existência de dados, não há informação útil que possa ser rapidamente disponibilizada, uma vez que estes dados nunca chegaram a ser analisados para efeitos de caracterização do ruído marinho.

Em termos de trabalhos mais especializados sobre o ruído marinho no mar dos Açores, o relatório IMAR (2008), que faz uma caracterização acústica das embarcações marítimo-turísticas envolvidas nas

atividades de observação turística de cetáceos, é o único estudo conhecido na região sobre o tema, incidindo apenas nas atividades náuticas.

Não havendo informação direta sobre o ruído marinho nos Açores, pode tentar-se caracterizá-lo de forma indireta, através da identificação das suas fontes, endógenas ou exógenas.

### ***Ruído endógeno***

Nos últimos 5 anos, registaram-se cerca de duas dezenas de intervenções a nível de obras portuárias em todo o arquipélago dos Açores (reforços de cais e molhes, construção de marinas, etc.) das quais a mais volumosa, e que foi começada de raiz, é o novo cais de cruzeiros de Ponta Delgada, as Portas do Mar, construído entre 2006 e 2008. Durante o período em que decorreram essas obras, foi certamente produzido ruído subaquático, do tipo impulsivo, embora não de forma constante. De menor dimensão são as obras de construção no molhe norte do porto da Horta, que decorreram de 2009 a 2012, e a adaptação do porto da Madalena do Pico, que está a decorrer durante 2013. De qualquer forma, o ruído produzido durante estes trabalhos terá sido sempre muito localizado e, portanto, com impacto negligenciável no ambiente marinho, nunca se tendo registado nenhum caso de perturbação no biota marinho, direta ou indiretamente associado a esta causa.

Nos Açores, não há prospeção nem exploração de hidrocarbonetos, e assim, não têm existido, para este fim, campanhas de investigação com base em amostragens sísmico-geológicas através do uso de cadeias de emissores de sons de baixa frequência (“airguns”) e cadeias de hidrofones. Contudo, houve quatro campanhas de prospeção sísmico-geológica para avaliação de volumes de areias em várias ilhas dos Açores (Faial, Pico e São Miguel – projeto GEMAS; Flores – “TEAM survey”), que incidiram em zonas costeiras de baixa profundidade (<100 m), utilizando equipamentos sísmicos de pequena intensidade (“Boomers UNIBOOM/Geoacoustics”, com SBL de ~ 227 dB re 1µPa @ 1m ). Estas campanhas tiveram curta duração (< 1 mês - ver IGM, 2002, 2003; TEAM, 2005; INETI, 2006), não se tendo constatado diretamente nenhuma perturbação no biota marinho.

Outra importante fonte de ruídos submarinos, resultante da vigilância militar com LFAS, também não ocorre na região, dado que a Marinha de Guerra Portuguesa não utiliza esta tecnologia. Contudo, é

possível que este método possa ser utilizado fora da ZEE dos Açores, pelos países cuja Marinha tem essa capacidade.

Para além dos sons de natureza impulsiva, causados pelas obras portuárias e das campanhas de prospeção sísmico-geológica, o ruído marinho produzido na região dos Açores advém do tráfego marítimo, gerador de sons de baixa frequência, ao longo das rotas em que se deslocam, e que se deverá intensificar nas zonas envolventes aos três maiores portos da região. Este movimento marítimo envolve embarcações de carga de pequena e média dimensão (porta-contentores, graneleiros e pequenos navios tanque), e de pesca de pequena dimensão (máx. 30 m comprimento). Nas ilhas do grupo central dos Açores há um tráfego regular de pequenas embarcações de transporte de passageiros e de cargas. No verão da última década, têm estado em operação navios de maior dimensão para transporte de passageiros, viaturas e cargas, entre todas as ilhas do arquipélago (operados pela Atlânticoline, S.A.). Há ainda atividades recreativas e marítimo-turísticas que também podem contribuir localmente (imediações dos portos) para a produção de ruído. Em termos de navios mercantes e de transportes, deslocam-se sempre dentro de rotas regulares, bem estabelecidas, embora haja maior tráfego durante a época estival. Relativamente à componente militar nacional há apenas 1 a 2 corvetas/fragatas baseadas na região. Pode ainda haver embarcações de maior porte em trânsito pela região, caso de navios de investigação (várias campanhas de oceanografia, hidrografia e topografia submarina no âmbito do programa para a extensão da plataforma continental portuguesa – *EMEPC, bem como no âmbito de outras campanhas nacionais e internacionais*), militares e paquetes, que têm aumentado nos últimos anos. Há ainda que referir a passagem de barcos de recreio motorizados pela região em épocas muito específicas do ano, durante o seu percurso entre a costa europeia e americana, com curtas paragens no arquipélago. Já os veleiros que passam pela região não deverão ter muito significado em termos de produção de ruído pelo seu tipo de locomoção mais silenciosa.

### ***Ruído exógeno***

A Região dos Açores (ZEE) é uma zona com pouca população e baixos índices de desenvolvimento turístico, pelo que não é expectável que o ruído marinho de origem endógena seja elevado. Contudo, como há na periferia da ZEE dos Açores um considerável tráfego marítimo, sobretudo nos corredores a norte e a sul. Além deste ruído com origem no tráfico marítimo, há outras fontes mais afastadas que devido às características de propagação do som na água a longa distância, também podem afetar a

Região. O programa PMEL-VENTS refere que os hidrofones (AUH) colocados no Atlântico Norte Central registaram, pelo menos, 3 fontes de ruído produzidos por “airguns” de prospeção sísmica nesta zona do oceano, por vezes a atuarem em simultâneo, oriundas do Canadá (Nova Escócia), costa Noroeste de África e costa Nordeste do Brasil (ver [www.pmel.noaa.gov/vents/acoustics/env-noise/airguns.html](http://www.pmel.noaa.gov/vents/acoustics/env-noise/airguns.html)), representando este tipo de sons perto de 75% dos registos anuais. O relatório WDCS (2004) refere também o longo alcance do ruído submarino das prospeções sísmicas no Atlântico Norte.

O relatório OSPAR (2009), atribui ao ruído marinho o estatuto de desconhecido em toda a região geográfica abrangida por esta convenção regional europeia, com tendências crescentes em todas as áreas, exceto nas áreas IV (Baía da Biscaia) e V (“Wider Atlantic”) onde lhe é atribuída uma tendência também desconhecida.

## 2.4. LIXO MARINHO

A presença de resíduos sólidos no meio marinho é uma clara manifestação da ação humana e constitui um dos fatores com influência na avaliação do bom estado ambiental.

Considera-se como lixo marinho todos os resíduos sólidos de origem não natural que se encontram no meio marinho, tanto no fundo como em suspensão na coluna de água e à superfície. Incluem-se nesta categoria os resíduos sólidos provenientes do ambiente terrestre que são transportados para o ambiente marinho por diversos agentes (vento, águas pluviais, escorrências, rios e efluentes urbanos), bem como aqueles que são descartados diretamente neste meio, de forma intencional ou por negligência. Podem ser de diversa natureza, tendo por base produtos naturais transformados ou de síntese. Estão excluídos desta categoria todos os líquidos viscosos e emulsões semissólidas (parafinas, alcatrão, ceras), que são considerados na categoria de outros contaminantes.

### 2.4.1. Origem, acumulação e degradabilidade do lixo marinho

A grande maioria (60 a 80%) dos lixos marinhos tem proveniência de fontes terrestres (GESAMP, 1991; Sheavly, 2005; OSPAR, 2007; UNEP, 2005; 2009b), embora a introdução de lixos a partir de embarcações também possa ser relevante em várias zonas geográficas (UNEP, 2005).



Os resíduos de maior densidade têm tendência a depositar-se rapidamente nos fundos, enquanto os de menor densidade têm um comportamento diferente. Podem começar por ser flutuantes, mas à medida que começam a ser colonizados por epibiontes a sua densidade modifica-se e podem afundar-se gradualmente até acabarem depositados sobre o fundo. Com base em estudos feitos no mar no norte da Austrália, estima-se que cerca de 70% dos lixos que chegam aos oceanos, se depositam nos fundos, enquanto os restantes arrojam (15%) ou são flutuantes (15%) (OSPAR, 2007).

Os lixos marinhos não se depositam de modo uniforme na costa, tendo tendência em acumular-se em zonas de depósito, para onde as correntes marinhas os arrastam e a topografia do terreno favorece a sua deposição. Assim, o padrão das correntes marinhas exerce um papel fundamental, podendo a proveniência dos resíduos estar muito afastada da zona de depósito.

Grande parte do lixo marinho tem taxas de degradação muito baixas, pelo que tem uma tendência em se acumular ao longo do tempo nos ambientes marinhos. As baixas temperaturas, sobretudo das águas mais profundas, faz com que a sua degradação se torne ainda mais lenta. A persistência de resíduos no meio marinho pode durar entre alguns dias ou poucas semanas, no caso dos resíduos mais facilmente biodegradáveis, até centenas de anos, para os de longa persistência e de difícil degradação (ex. os plásticos) (Moore, 2008). Os seus efeitos podem também variar, desde os que aparentam provocar impactes apenas estéticos e visuais aos letais para o biota marinho.

Através de fenómenos físico-químicos que ocorrem no meio marinho (hidrodinamismo, intensidade solar, entre outros), estes resíduos têm tendência a fragmentar-se ao longo do tempo, constituindo partículas de dimensão cada vez mais pequena. Nos lixos de natureza sintética, muitos dos seus aditivos podem dissolver-se na água, sendo esta tendência inversamente proporcional à superfície exposta, ou seja, será maior a sua dissolução, quanto menor o tamanho das partículas que os constituem.

#### **2.4.2. Tendências nos lixos depositados no litoral e fundos marinhos**

Os resíduos acumulados ao longo da costa, nas praias ou nas zonas rochosas, constituem a fração mais visível dos lixos marinhos. A parte que se afunda e acaba depositada sobre os fundos é menos visível mas pode ser também significativa.

Segundo OSPAR (2009b), de 2001 a 2006 não houve nenhuma tendência clara no Atlântico NE, no sentido de aumento ou diminuição dos lixos marinhos. OSPAR (2007) considera que esta tendência de não aumento deve ser considerada como um bom sinal.

### **2.4.3. Lixos marinhos na região Açores (meio marinho e costeiro)**

Para além destas duas origens locais dos lixos que chegam ao mar, é desconhecida a importância que os lixos de origem externa têm no mar envolvente aos Açores. Registe-se que no relatório OSPAR (2000) refere-se que muitos dos lixos marinhos desta região podem ser provenientes de zonas fora da região.

Embora a existência de lixos seja visível no ambiente marinho dos Açores, evidente sobretudo nas praias e zonas litorais costeiras não existe uma quantificação que permita uma avaliação adequada deste tipo de poluição (OSPAR, 2009b).

O programa de monitorização de praias da OSPAR de 2000 a 2006, apesar de ter incluído Portugal continental, não incluiu a zona do alto-mar do Atlântico, que engloba os Açores: região V – “Wider Atlantic” (ver OSPAR, 2007). A falta de conhecimento para esta região é também constatável noutros estudos de revisão (ex. Derraik, 2002). No relatório OSPAR (2009b) os níveis de lixo marinho são considerados elevados em todas as regiões OSPAR, sendo constituído sobretudo por plásticos. No entanto, o relatório UNEP (2009) refere que a região V é uma das áreas OSPAR com maior probabilidade de ter os menores níveis de lixos marinhos em toda a região OSPAR, embora haja falta de dados quantitativos. No mais recente relatório OSPAR (2012), esta região continua a ser considerada como das menos problemáticas em toda a zona OSPAR, embora sobretudo por falta de informação.

São conhecidas várias ações avulsas e com metodologias muito diversas que têm feito levantamentos pontuais dos lixos marinhos nos Açores, sobretudo de natureza de sensibilização e educação ambiental.

### ***Gestão e destino de lixos nos Açores***

Com a entrada em vigor em 2008 do Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA, 2007), é de esperar que haja um maior controlo da dispersão de resíduos sólidos urbanos (RSU) em todas as ilhas do arquipélago, podendo isto contribuir de forma significativa para uma redução na tendência da sua

acumulação no ambiente marinho. De facto, SRIR (2012) constata que a quantidade de resíduos sólidos urbanos geridos através do sistema regional aumentou de forma gradual até 2011, demonstrando uma maior eficiência no processamento dos resíduos a nível regional.

Para além dos lixos de origem terrestre que chegam ao mar há também que ter em conta os lixos introduzidos no mar a partir de embarcações, não só locais como também de embarcações externas que se encontram de passagem (ou visita) a águas açorianas (atracando ou não num porto). Não há praticamente dados locais sobre esta introdução de lixos nos Açores, com exceção do relatório de Marques (2006). Com base em inquéritos dirigidos a de embarcações de pesca e de recreio no porto da Horta, constatou-se que a atitude perante os resíduos é muito diferente nestes dois tipos de utilizadores do meio marinho, havendo uma maior propensão dos primeiros em descartarem resíduos no mar. Este lançamento de lixos engloba os restos de artes de pesca, recipientes, e outros resíduos, e é sobretudo resultado de negligência.

### ***Zona litoral***

Nos últimos anos tem havido várias ações de limpeza costeira e de praias nos Açores, tendo sido organizadas por diversas organizações não-governamentais (ONGs). As campanhas anuais promovidas no âmbito da rede europeia “Coastwach” são as mais conhecidas. Estas campanhas decorreram em duas ilhas dos Açores (S. Miguel e Faial) entre 2003 e 2005 (GEOTA, 2004, 2005 e 2006), em regime de voluntariado através de escolas e ONGs. Nestas campanhas os resíduos mais recorrentes encontrados na costa foram diferentes tipos de plásticos. De 2010 até agora tem decorrido uma campanha nacional de recolha de resíduos no ambiente terrestre (“Limpar Portugal”) que também teve recolha na zona costeira do arquipélago, mas cujos resultados não são facilmente utilizáveis para caracterizar este problema. Nos últimos anos, tem havido também várias ações de limpeza costeira promovidas por membros de associações desportivas (ex. “Surfrider Foundation”) em várias ilhas dos Açores (ex. São Miguel, Terceira e Faial), que embora sejam muito meritórias, não têm metodologias consistentes que permitam um conhecimento mais aprofundado. Outras ações de pequena escala têm decorrido pontualmente nos Açores (ex. campanha Praia Limpa de Porto Pim em 2008).

As iniciativas de limpeza da costa integradas no “Açores Entre-Mares”, campanha anual promovida pelo Governo Regional, que em 2014 contou com a sua 5ª edição, incidem em todas as ilhas do arquipélago

através do Programa Eco-Freguesias. Estas ações, mais uma vez, enquadram-se sobretudo no âmbito da educação ambiental marinha (ver: [www.azores.gov.pt/Gra/sram-cigam/menus/principal/Programa+e+atividades](http://www.azores.gov.pt/Gra/sram-cigam/menus/principal/Programa+e+atividades)), integrando o Plano Regional de Educação e Sensibilização Ambiental dos Açores (PRESAA).

Provavelmente o registo mais consistente da presença de resíduos na orla costeira dos Açores resulta do programa Bandeira Azul, que regista a qualidade das águas balneares na região, constituído por pouco mais de uma centena de locais em todas as ilhas do arquipélago, tendo 2 a 5 amostras por local ao longo da época, dependendo do tipo de zona balnear (ver: [www.azores.gov.pt/Gra/sram-mar/menus/secundario/Zonas+Balneares](http://www.azores.gov.pt/Gra/sram-mar/menus/secundario/Zonas+Balneares)). Para efeitos da atribuição desta certificação, obviamente limitado a este tipo de áreas de uso especial, e cobrindo apenas a época balnear (período estival), existem registos dos últimos quatro anos de alguns tipos de lixos (vidros, plásticos, borrachas, outros resíduos), classificando-os em quatro categorias (Ausência; Vestigial; Presença; Significativo) tendo por base a regulamentação regional (art. 35º do Decreto Legislativo Regional nº 16/2011, de 30 maio). Embora este programa de monitorização tenha já vários anos, só a partir de 2010 é que passou a fazer o registo dos lixos. A categoria mais elevada de acumulação de resíduos (significativa) nunca foi atribuída às áreas balneares classificadas do arquipélago, ao abrigo deste programa de monitorização. Na grande maioria das amostras houve ausência deste tipo de lixos. Os plásticos e outro tipo de resíduos são as categorias de lixos mais expressivas neste programa de monitorização. Verifica-se também que nos dois anos de amostragem a tendência é de uma melhoria de resultados (Tabela III.2. 5).



Tabela III.2. 5 - Resumo dos principais tipos de resíduos encontrados nas zonas balneares dos Açores, em 2010 e 2013. A – Ausência; V – Vestígios; P – Presença. (Fonte: [www.azores.gov.pt/Gra/sram-mar/menus/secundario/Zonas+Balneares](http://www.azores.gov.pt/Gra/sram-mar/menus/secundario/Zonas+Balneares)).

	Resíduos - % amostras											
	2010			2011			2012			2013		
	A	V	P	A	V	P	A	V	P	A	V	P
Nº locais (zonas balneares)	113			125			125			125		
Nº Amostras	482			466			509			466		
Vidros	99,0	0,8	0,2	99,8	0,2	0	99,4	0,6	0,0	100	0,0	0,0
Plásticos	96,9	2,9	0,2	97,4	2,4	0,2	98,0	1,8	0,2	97,4	1,9	0,6
Borrachas	98,8	1,0	0,2	99,4	0,6	0	99,2	0,8	0,0	100	0,0	0,0
Outros resíduos	91,5	8,5	0,0	91,8	7,1	1,1	97,1	2,6	0,4	94,8	4,9	0,2

### *Zona imersa*

Tem havido nos últimos anos um número crescente de campanhas de limpeza subaquática nos Açores, quase sempre integradas em comemorações de efemérides, de natureza esporádica, muito localizadas e recorrendo a voluntariado. Exemplo disto é a Campanha “Limpa a Fundo”, que se tem realizado no interior do porto da Horta e zonas exteriores a este porto com alguma regularidade (Lourinho & Gonçalves, 2007). Nos últimos anos a referida campanha integrou-se na rede internacional “Clean Up the World”. Noutros portos do arquipélago (Ponta Delgada, São Roque do Pico, Santo Amaro do Pico, etc.) têm também sido efetuadas ações semelhantes, por iniciativas de ONGs ou de empresas privadas, relacionadas com as atividades de turismo subaquático. Contudo, estas campanhas incidem essencialmente em zonas grandemente afetadas por atividades humanas, pelo que não poderão servir de indicador. Algumas empresas que promovem o turismo subaquático fazem de forma autónoma e voluntária a recolha de resíduos sólidos encontrados nos fundos marinhos durante os mergulhos que promovem, mas não existe um programa corrente para a recolha destes dados.

Não existem informações sobre os lixos nas zonas mais profundas (circalitoral, zona batial e planície abissal) da região dos Açores. Existem registos esporádicos sobre a observação de lixos nestas zonas mais profundas, obtidos no decurso de campanhas com submersíveis ou ROVs, mas a sua quantificação nunca foi efetuada. Está atualmente a decorrer um estudo comparativo para os lixos submarinos de duas zonas

específicas do circalitoral e batial dos Açores (Banco Condor e canal Faial-Pico), com base nas imagens vídeo registadas pelo ROV SP durante projetos de investigação em curso no Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores (DOP-UAc). Embora as quantidades observadas não pareçam ser muito significativas, os resultados finais só serão publicados futuramente (Pham *et al.*, 2013a).

Apesar de não haver dados fidedignos, é de esperar que a quantidade de lixos bentónicos de profundidade diminuam com o afastamento das zonas costeiras e das principais zonas de tráfego marítimo, mas a influência das correntes poderá interferir neste processo. Assim, as zonas bentónicas da Zona Económica Exclusiva (ZEE) mais afastadas da costa das ilhas do arquipélago deverão ter menor acumulação de lixos.

#### ***Tendências dos lixos na coluna de água (incluindo o que flutua à superfície)***

Relativamente aos lixos na coluna de água, sobretudo os flutuantes, não há nenhum estudo que tenha sido conduzido na região, embora a perceção comum seja a de que os mesmos ocorrem em quantidades e natureza que não aparenta ter gravidade para o ambiente marinho no presente.

O Programa de Observação das Pescas dos Açores (POPA), que recolhe dados sobre a pesca de atum nos Açores desde 1998 até ao presente (13 anos), tem registos de alguns resíduos sólidos (“achados”) que por vezes constituem focos de atração para espécies pelágicas. Neste período, foram registados cerca de 8 eventos de pesca associados a achados constituídos por resíduos (baldes, caixas, portas, restos de embarcações de madeira, redes, cabos, bidons, refletores de artes de pesca, pedaços de esferovite, outros plásticos). Contudo, deve notar-se que estes dados correspondem apenas a observações associadas a eventos de pesca. Os registos dos resíduos não associados a eventos de pesca não são efetuados neste programa.

#### ***Tendências relativas à quantidade de micropartículas de lixo (microplásticos)***

Foram efetuadas algumas campanhas internacionais sobre as micropartículas de lixos, mas com incidência noutras zonas do Atlântico (ex. mar dos Sargaços: “Plastics at SEA – North Atlantic Expedition 2010” - [www.sea.edu/plastics/index.htm](http://www.sea.edu/plastics/index.htm)), pelo que a situação nos Açores e na região V da OSPAR não é conhecida (OSPAR, 2007; UNEP, 2009). Não é de esperar que seja mais grave do que nas regiões de menor circulação oceânica, onde estes detritos se tendem a acumular.

### *Impactos do lixo na vida marinha*

#### *Tendências em termos de quantidade e composição do lixo ingerido por animais marinhos*

Algumas espécies de aves marinhas têm tendência em ingerir plásticos flutuantes que acabam por ficar retidos no sistema digestivo. Na região dos Açores não há nenhum trabalho já publicado sobre este assunto, embora estejam a decorrer alguns estudos sobre a temática. Algumas espécies de aves Procellariiformes, sobretudo o cagarro (*Calonectris diomedea borealis*), têm sido estudadas, através de lavagens gástricas e de análises de conteúdos estomacais em aves acidentadas. Apesar dos resultados não estarem completamente analisados, a quantidade de plásticos ingeridos por estas aves não parece ser problemática (Jöel Bried, com. pess.).

A gaivota de patas amarelas (*Larus michahellis atlantis*) tem também sido estudada e é possível verificar que o nível de lixos na dieta tem aumentado ao longo do tempo nos locais onde tem sido estudada (Tabela III.2. 6 e Tabela III.2. 7). Contudo, é de salientar que, como esta espécie é muito oportunista, os lixos encontrados nos seus conteúdos digestivos podem ser apenas indicativos de maior alimentação a partir de lixeiras terrestres e não de proveniência marinha.

Tabela III.2. 6 - Lixos encontrados em diversos estudos sobre a dieta alimentar da gaivota de patas amarelas (*Larus michahellis atlantis*) nos Açores. N – Número de regurgitações analisadas. 1- Tipo de lixos: principalmente plásticos, vidro, papel, folha de alumínio, filtros de cigarros, restos de alimentação humana: ossos e penas de galinha. Fontes: a Hamer et al. (1994); b Neves et al. (2006); c Ramos et al. (1998).

	S. Jorge		Graciosa			Pico			
	Ilhéu do Topo		Ilhéu de Baixo			Mistério da Prainha			
Ano	1989 <sup>a</sup>	2004 <sup>b</sup>	1995 <sup>c</sup>	2004 <sup>b</sup>	2010	1996 <sup>c</sup>	2004 <sup>b</sup>	2009	2010
N=	510	169	343	96	31	155	587	129	220
% lixo <sup>1</sup>	0	13,1	6,1	20,8	19,4	0	30,2	45,7	29,5

Informações mais recentes no âmbito da tese de doutoramento de Patrícia Pedro permitiram estudar a quantidade de diferentes tipos de lixos na dieta da gaivota de patas amarelas nos Açores, verificando-se que

os plásticos e o papel são dos mais significativos, tendo os últimos duplicado de 2009 para 2010, embora sejam mais relevantes em São Miguel, a ilha com maior população.

Tabela III.2. 7 - Ocorrência (em %) e número de regurgito com vestígios de lixos registados na dieta alimentar da gaivota de patas amarelas (*Larus michahellis atlantis*) nos Açores (N – número total de regurgitos analisados). Fonte: Pedro et al. (2013).

Tipo de resíduos	Pico – Mistério da Prainha				Graciosa- Ilhéu de Baixo	
	2009		2010		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	N= 129		N = 22		N = 31	
Galinha	16	12,4	22	10,0	2	6,5
Papel	31	24,0	28	12,7	1	3,2
Vidros	18	14,0	17	7,7	2	6,5
Plásticos	12	9,3	25	11,4	3	9,7
Metal	0	0	0	0	1	3,2
Outros	11	8,5	14	6,4	2	6,5

É conhecida a ingestão de plásticos por tartarugas marinhas nos Açores, seja na espécie mais comum (*Caretta caretta* – H.R. Martins, com. pess.; Gonçalves, 2005) seja em espécies menos frequentes (*Dermochelys coriacea* – Barreiros & Barcelos, 2001), embora as consequências dessa ingestão não sejam bem conhecidas. Pelo menos algumas tartarugas parecem ser capazes de se libertar naturalmente dos plásticos que ingeriram (Gonçalves, 2005).

Na base de dados da rede de arrojamentos de cetáceos dos Açores, existem alguns registos esporádicos da presença de plásticos em conteúdos estomacais de alguns espécimes, resultado de recolha e tratamento de amostras de forma não sistemática. Por exemplo, em 2003 foram encontrados alguns pedaços de plásticos no estômago de uma baleia-de-bico (*Mesoplodon densirostris*) que arrojou na ilha do Pico (Rui Prieto, com. pess.). Contudo, não tem sido possível atribuir a estes lixos encontrados nos conteúdos estomacais a causa de morte ou doença dos cetáceos arrojados.



Muitos resíduos podem ser também um vetor importante para a introdução de espécies de umas regiões para outras. Este tema é desenvolvido no *item* relativo às espécies não indígenas.

*Tendências em termos de quantidade de animais que fiquem enredados em lixos marinhos (redes, cabos, linhas de pesca)*

A ocorrência de tartarugas marinhas enredadas em cabos e redes de pesca tem sido registada nos Açores. Na base de dados de registos de marcações de tartarugas existente no DOP-UAc, é possível verificar que a ocorrência de tartarugas com estes problemas é relativamente baixa. Desde 1995 até ao presente, registaram-se anualmente entre 0 a 2 tartarugas marinhas enredadas em resíduos de redes e cabos.

A ocorrência de cetáceos emaranhados em redes de pesca é também relativamente rara nos Açores. Contudo, tem havido casos de observação de golfinhos e baleias enredados em restos de redes e cabos. Em 1997 uma baleia anã (*Balaenoptera acutorostrata*) arrojada em São Miguel apresentava alguns indícios de captura accidental, possivelmente em redes, mas os indícios não foram considerados conclusivos. Em 1999 foi registado um golfinho comum (*Delphinus delphis*) na ilha do Pico com várias lesões provocadas por anzóis e um anzol ainda no corpo, indicando captura accidental, embora não se possa confirmar que esta tenha sido a causa da morte. Também em 1999 foi detetada uma baleia de bossas (*Megaptera novaeangliae*) que arrastava um conjunto de cabos de pesca e flutuadores (Rui Prieto, com. pess), que foram parcialmente removidos e identificados como pertencendo a aparelho de palangre de fundo.

Em julho de 2007 foi encontrada, ao largo das Lajes do Pico, uma baleia comum *Balaenoptera physalus* viva com um cabo emaranhado na zona da cabeça. Após acompanhamento próximo da baleia durante algumas horas e tendo em atenção o seu comportamento, registou-se que esta não apresentava sinais evidentes de perturbação ou desconforto e deslocava-se de forma regular. Pressupôs-se que o animal já se habituara ao cabo, devendo já o transportar há algum tempo, tendo-se optado por não intervir. Mais recentemente (2012) também foi observada por um operador marítimo-turístico (HortaCetáceos), uma baleia-anã (*Balaenoptera acutorostrata*) com uma rede a cobrir-lhe a boca (Figura III.2. 11).



Figura III.2. 11 - Baleia-anã (*Balaenoptera acutorostrata*) encontrada em 2012 por uma empresa (HortaCetáceos) com uma rede emaranhada na cabeça, na proximidade da ilha do Faial.

## 2.5. MUDANÇAS NA HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

As alterações permanentes das condições hidrográficas em consequência de atividades humanas podem consistir, por exemplo, em alterações no regime de marés, no transporte de sedimentos e águas doces ou na ação das correntes ou das ondas, que alteram as características físicas e químicas que figuram no anexo III, quadro 1, da Diretiva 2008/56/EC. Tais alterações podem revelar-se particularmente importantes quando têm potencial para afetar os ecossistemas marinhos em maior escala e a sua avaliação pode constituir um alerta preventivo de possíveis impactos no ecossistema. No que se refere às águas costeiras, a Diretiva 2000/60/CE estabelece objetivos hidromorfológicos que devem ser prosseguidos mediante medidas adotadas no âmbito dos planos de gestão das bacias hidrográficas. Há que adotar uma abordagem casuística

para avaliar o impacto das atividades. Instrumentos como a avaliação do impacto ambiental, a avaliação ambiental estratégica e o ordenamento do espaço marinho podem contribuir para analisar e avaliar a extensão e os aspetos cumulativos dos impactos resultantes de tais atividades. Contudo, é importante assegurar que tais instrumentos oferecem elementos pertinentes para avaliar os potenciais impactos no meio marinho.

Assim, as mudanças permanentes na hidrografia e hidrologia do meio marinho resultam sobretudo das atividades humanas em terra e no mar que interferem nos regimes de circulação seja por influência direta (barreira física), seja por influência indireta resultante de alterações nas características físicas (temperatura) químicas das massas de água (salinidade).

#### **2.5.1. Influências diretas (barreiras físicas)**

As alterações físicas no leito marinho e zonas costeiras do arquipélago dos Açores que podem interferir na hidrologia foram abordadas no item 2.2, resumindo-se principalmente às infraestruturas portuárias, obras de consolidação costeira, afundamento de navios e colocação de estruturas submarinas (cabos). Tal como se então se referiu, a extensão destas obras é diminuto no contexto costeiro dos Açores e mesmo insignificante na globalidade da ZEE dos Açores. As alterações à circulação hidrológica destas infraestruturas são meramente pontuais no caso da construção de novos molhes portuários e insignificantes para os restantes casos.

Desta forma, considera-se que os habitats e grupos funcionais da ZEE dos Açores não sofrem pressões resultantes de alterações hidrográficas causadas por infraestruturas físicas.

#### **2.5.2. Influências indiretas (alterações temperatura e salinidade)**

Alterações prementes na hidrografia são resultantes de modificações nos regimes de temperatura e salinidade da água do mar, ocorrendo em consequência de atividades industriais relacionadas com a produção de energia elétrica e estações de dessalinização para produção de água potável. Modificações no caudal de águas pluviais e residuais podem também ter efeitos na hidrografia, embora de forma mais irregular.

Apesar de existirem centrais de produção elétrica de origem térmica em todas as ilhas dos Açores (uma por ilha), que funcionam com base em combustíveis líquidos (gasóleo e fuelóleo) e asseguram a grande maioria da energia elétrica consumida na região (74%, ver PGRHA, 2012), todas elas estão localizadas em zonas mais interiores das ilhas e as águas de arrefecimento não são vertidas no ambiente marinho. Por outro lado, constata-se que no arquipélago dos Açores não existem estações dessalinizadoras de água do mar (EDAM) para produção de água do mar.

Relativamente aos emissários de águas residuais, seja de sistemas pluviais, domésticos ou de unidades industriais, a sua ocorrência está praticamente limitada à ilha de S. Miguel (Figura III.2. 5), pelo que as alterações da salinidade provocadas por esta via são, no contexto geral, de pouco significado e de regime não permanente.

Desta forma, considera-se que as alterações hidrográficas causadas por alterações da temperatura e salinidade da água não constituem pressões significativas sobre os ecossistemas marinhos dos Açores.

## 2.6. CONTAMINAÇÃO POR SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

São consideradas como substâncias perigosas para o ambiente marinho os produtos químicos, de origem natural, ou de síntese industrial, que são suscetíveis de poder provocar danos ao ambiente marinho, sobretudo na componente biótica, sendo, portanto, uma das principais formas de poluição marinha. Outras formas de poluição são tratadas noutros pontos deste relatório.

A contaminação do ambiente marinho por substâncias perigosas poder ser feita de forma intencional e de alguma forma controlada, ou de forma inadvertida, seja acidental ou por negligência, ou seja de forma não controlada. Incluem-se no primeiro caso as descargas de efluentes líquidos de águas residuais industriais e de estações de saneamento básico, bem como a deposição de inertes contaminados. No segundo caso incluem-se as fontes de dispersão difusa, caso dos efluentes fluviais e pluviais, as escorrências costeiras, a deposição por via atmosférica, e também a dispersão tóxica resultante de derrames acidentais ou por negligência no ambiente marinho e/ou costeiro.

Como a contaminação por resíduos sólidos, por nutrientes e a biológica, são abordadas noutros itens deste relatório, serão aqui referidas as substâncias perigosas de natureza química.

### 2.6.1. Principais tipos de substâncias perigosas

Como principais tipos destas substâncias consideram-se os hidrocarbonetos, onde se incluem o petróleo bruto, os combustíveis líquidos e seus derivados, os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs); os organoclorados incluindo TBTs; os metais pesados e produtos radioativos (radionuclídeos).

#### *Combustíveis e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs)*

Os hidrocarbonetos têm geralmente por produto de base o petróleo, a partir do qual são refinados diversos combustíveis líquidos (querosene, gasolinas, gasóleos, naftas) e lubrificantes (óleos, etc.) que têm um efeito poluente quando não são devidamente acondicionados. Os PAHs são também constituintes do petróleo, embora também resultem da sua combustão dos seus refinados, do carvão e de madeira. Apesar de poderem ter proveniência natural (incêndios) os PAHs são geralmente resultantes de atividades antropogénicas (usos domésticos, transportes, indústria e agricultura). Têm efeitos poluentes acrescidos e que podem entrar nas cadeias alimentares marinhas a partir do plâncton, sendo considerados como poluentes omnipresentes no meio ambiente, com propriedades carcinogénicas. Em termos moleculares os PAHs são uma ampla gama de compostos, caracterizados por terem 3 ou mais anéis de benzeno, em que pelo menos 2 deles estão fundidos, podendo estar ligados apenas a átomos de hidrogénio, ou a outros elementos (azoto e enxofre). Os PAHs de maior massa molecular (com mais de 4 anéis) são geralmente adsorvidos pela matéria orgânica particulada e são pouco solúveis em água, enquanto os PAHs de menor massa molecular (menos de 3 anéis) podem existir de forma livre na atmosfera como agregados a partículas, e são mais facilmente solúveis em água. Em termos de toxicidade, os compostos que contém de 4 a 7 anéis aromáticos são considerados como os de maior toxicidade, nos quais o benzo- $\alpha$ -pireno (BaP), com 5 anéis, tem sido o mais estudado. Dada a elevada toxicidade do BaP, associada aos seus altos níveis ambientais e estabilidade química, é considerado como bom marcador dos PAHs em matéria particulada, sobretudo nas partículas atmosféricas finas (PM<sub>2.5</sub> – partículas com  $\leq 2.5 \mu\text{m}$  de diâmetro) (DCEA, 2011).

### *Organoclorados*

Os organoclorados são compostos orgânicos que contém cloro, fazendo parte de uma família mais alargada dos hidrocarbonetos hlogenados (compostos orgânicos com elementos halogéneos - do grupo 17 da tabela periódica), e formam um conjunto diversificado de produtos, a grande maioria de síntese (não naturais), muitos deles potencialmente perigosos para o ambiente marinho. A grande maioria destes produtos tem grandes períodos de longevidade, sendo por isso considerados como poluentes orgânicos persistentes (POPs). Para além da sua longa durabilidade, estes compostos acumulam-se nos seres vivos (bioacumulação) e a sua concentração tende a aumentar ao longo da cadeia alimentar (bioamplificação). Há várias categorias de organoclorados, desde os leves clorofluorocarbonetos (CFCs), passando pelos bifenis policloretos (PCBs), até aos pesticidas. É também usual integrar alguns produtos organometálicos, como o tributilestanho (TBT) nos POPs.

Dentro desta ampla gama de compostos, os PCBs e os pesticidas (DDTs, etc.) são dos mais abundantes nos ambientes marinhos, dada a sua ampla utilização no passado como produtos industriais e como pesticidas. Os PCBs (bifenis policlorados) contêm um grupo de cerca de 2 centenas de compostos aromáticos, que têm uma grande persistência, acumulando-se principalmente no tecido adiposo e apresentam uma variedade de efeitos toxicológicos. Apesar da sua produção estar banida desde os anos 80 do séc. passado, e a utilização dos “stocks” estar em fase de diminuição, continua a haver entradas no ambiente marinho e na atmosfera, a partir de resíduos acumulados, equipamentos que ainda contém este produto, remobilização de PCBs existentes nos sedimentos, e formação como sobre produtos na síntese de outros compostos em resultado de processos físico-químicos. Relativamente aos pesticidas, há menos de uma dezena considerados como prioritários em termos de conservação que estão a ser descontinuados desde 1998, juntando-se ao DDT que já estava a ser menos utilizado desde os anos 70, e a que se juntou mais recentemente (2000) o lindano, que também está a ser retirado. Em virtude das medidas adotadas, as concentrações destes pesticidas no ambiente marinho têm estado a diminuir (OSPAR, 2000, 2010).

### *TBTs*

Os compostos de tri-butil-estanho (TBT) são uma série de produtos orgânicos que associam uma molécula orgânica ao estanho como elemento metálico, com propriedades hidrofóbicas e lipofílicas. Estes compostos foram introduzidos em meados dos anos 50 do séc. XX na indústria dos plásticos como

estabilizador e, sobretudo, nas tintas anti-vegetativas utilizadas para embarcações e infraestruturas marinhas, já que impede a fixação e crescimento de organismos incrustantes (algas, crustáceos, moluscos, etc.). Contudo, veio-se a verificar que o TBT tem uma elevada toxicidade para os seres vivos e grande facilidade de difusão pelo meio marinho, tendo-se constatado uma série de efeitos adversos em várias espécies de invertebrados, sobretudo moluscos bivalves e gastrópodes, e também em vertebrados.

Nos invertebrados, este composto provoca diversos efeitos, desde o espessamento da concha dos bivalves até à masculinização de gastrópodes hermafroditas, que resulta do sobre desenvolvimento dos órgãos masculinos (pénis e vaso deferente) sobre os femininos (“imposex”), impedindo a sua reprodução. A assimilação de compostos de estanho pelos organismos ocorre com a exposição direta ao composto ou através da alimentação. O grau de “imposex” foi relacionada com níveis de TBT, observando-se que esta alteração pode surgir com concentrações de cerca de  $0,5 \text{ ng}\cdot\text{l}^{-1}$ , verificando-se a inibição da oogénese pela espermatogénese. Em todas as fêmeas contaminadas verificam-se elevadas concentrações de androgénios e testosterona, hormonas caracteristicamente masculinas. Em condições naturais, os androgénios são convertidos em estrogénios, hormonas básicas femininas, pela enzima citocromo P-450 aromatase. O TBT ao partilhar as mesmas vias metabólicas das hormonas, inibe esta transformação quer por desativação deste complexo, ou por competição (Borges, 1997).

Nos vertebrados este poluente afeta o sistema imunitário, tornando-o mais vulnerável. Em qualquer caso este poluente é considerado como tendo capacidade de biomagnificar ao longo das teias tróficas.

Contudo a persistência destes compostos nos ecossistemas marinhos é inferior a um ano, pelo que acaba por se degradar por processos biológicos, químicos e físicos. Conhecida a sua toxicidade foi proibida a sua utilização em vários países europeus desde os anos 80, e em toda a união europeia desde 2003. O Comité da Proteção do Meio Marinho das Nações Unidas (MEPC/UN) impôs a diminuição progressiva do seu uso a nível mundial e a sua proibição total a partir de 2008.

### ***Metais pesados***

Nos metais pesados incluem-se várias substâncias caracterizadas por terem elementos metálicos, geralmente de elevado peso molecular, na sua constituição. Apesar de muitos deles serem necessários para as funções fisiológicas dos seres vivos (essenciais: Cu- cobre; Fe-ferro; Cr- Crómio; Zn – Zinco; Co –

cobalto, As - Arsénio), outros não têm funções conhecidas (não essenciais: Hg-mercúrio; Pb- chumbo; Cd-Cádmio; Sn- Estanho; Al- alumínio, Ag- Prata, etc.) pelo que se tornam potencialmente perigosos. Acresce que, muitos destes compostos têm tendência a bioacumular e bioamplificar nos ecossistemas.

Apesar dos metais pesados também terem origem natural, a grande maioria deles entra nos oceanos por ação antropogénica, em função de atividades industriais, combustão de hidrocarbonetos, etc. O transporte atmosférico é a principal via de contaminação com estes produtos, embora as escorrências pluviais e os efluentes urbanos também tenham um papel importante, para além de acidentes diversos. Tal como os nutrientes, a maioria dos metais pesados, tem tendência em acumular-se nas águas mais profundas e nos sedimentos. Processos de circulação das massas de águas, podem ressuspender metais que se tenham acumulado nos sedimentos. Muitos destes metais acabam por ser metabolizados nos seres vivos, onde se podem acumular, caso as espécies que os tenham absorvido não tenham mecanismos fisiológicos de destoxificação, acabando por ser amplificado ao longo da cadeia trófica. Quer sejam metais pesados essenciais ou não essenciais, a partir de determinados valores de concentração, acabam por produzir contaminação, e efeitos subletais e mesmo letais em muitas espécies marinhas. Os níveis de tolerância variam de espécie para espécie, e dependem grandemente do metal em causa. No caso de ambientes extremos, caso das fontes hidrotermais, o meio ambiente possui naturalmente concentrações elevadas de muitos destes metais pesados, e os organismos que aí vivem contém também níveis elevados. A maior parte destes metais têm efeitos tóxicos na saúde humana, provocando problemas fisiológicos e neurológicos mais ou menos graves, dependendo do nível de exposição.

De todos os metais pesados, o mercúrio (Hg) é o mais estudado devido aos casos de contaminação que tem originado. Este elemento ocorre no ambiente marinho na forma inorgânica (Hg elemental, ionizado) e orgânica (meti-mercúrio), em ciclo que depende das condições ambientais (pH, oxidação) e biológicas (metilação, absorção). Considera-se que atualmente a sua origem antropogénica seja 2 a 4 vezes superiores aos fluxos naturais (vulcanismo, desgaseificação da crosta terrestre e intemperismo das rochas). As grandes indústrias pesadas (fundições, metalurgia, centrais térmicas de combustão, incineradoras de resíduos, cimenteiras) colocam grandes quantidades de Hg na atmosfera, que acaba por ser depositado nos oceanos. Aí pode-se ir acumulando e passando a diferentes formas químicas. As formas metiladas de Hg são as mais rapidamente absorvidas pelos seres vivos e por isso as mais tóxicas, bioacumulando-se e bioamplificando-se nas cadeias tróficas. Assim, espécies cujos indivíduos atigem maior tamanho e vivam mais tempo tem



maiores concentrações de mercúrio. Nas zonas remotas, sem atividade industrial pesada, as concentrações de mercúrio no biota podem ser elevadas por origem vulcânica (OSPAR, 2000).

Ao contrário da maioria dos metais pesados, o chumbo (Pb) tem tendência a ser mais abundante nas camadas superficiais dos oceanos, dada a sua origem essencialmente antropogénica e terrestre (quase 28 vezes superior à origem natural), que acaba por chegar aos oceanos via transporte atmosférico e escorrências pluviais e fluviais (OSPAR, 2010). A grande fonte antropogénica de Pb deve-se ao facto de um composto de chumbo (tetra-etil-Pb) ter sido durante grande parte do séc. XX sido utilizados como aditivo em combustíveis líquidos, para lhe conferirem maior nível de octanas, acabando assim por ser libertado em pequenas partículas para a atmosfera nos gases resultantes da combustão. Nos E.U.A. a utilização deste aditivo começou a ser reduzida a partir dos anos 70 e está interdita desde 2000, tal como aconteceu em toda a União Europeia (Diretiva 98/70/C).

As emissões antropogénicas de cádmio (Cd) excedem as naturais em praticamente 6 vezes. Apesar de se poder considerar como um elemento vestigial utilizado por alguns grupos biológicos (fitoplâncton, crustáceos), tem tendência a acumular-se nessas e noutras espécies (ver OSPAR, 2000). As emissões de Cádmio estão relacionadas com atividades industriais (fundição, electro-galvanização) e como constituinte de tintas, baterias e pilhas. Assim, o não-acondicionamento apropriado e tratamento de resíduos que tenham este metal leva inevitavelmente à contaminação do ambiente, através de lixiviação e escorrências. É também um subproduto resultante da combustão do tabaco e que por esta via pode ser facilmente inalado. Nos animais este metal tem tendência em acumular-se em alguns órgãos internos (rins e fígado), podendo causar efeitos tóxicos graves nos seres humanos (problemas pulmonares, deficiência renal e hepática, enfraquecimento ósseo, etc.), podendo ser letais no caso de exposições continuadas (ver OSPAR, 2000). Desde meados do séc. XX que se têm implementado medidas no sentido de diminuir a contaminação ambiental por este metal.

Os restantes metais pesados não essenciais, e mesmo os essenciais, quando em elevadas concentrações, podem acarretar problemas ambientais e de saúde, embora sejam mesmos conhecidos que os anteriores. A toxicidade de alguns metais (Pb, Cd), pode ser diminuída por outros, caso do essencial Zinco (Zn). Refira-se ainda o caso do metaloide essencial, Selénio (Se), que em elevadas concentrações pode ter efeitos tóxicos nos ambientes aquáticos, mas também tem efeitos protetores contra danos celulares oxidativos.

### *Substâncias radioativas*

As substâncias radioativas constituem o grupo de produtos potencialmente mais perigoso para o ambiente marinho, sobretudo em função da sua longa persistência nos ecossistemas.

A radioatividade é uma forma de energia libertada por elementos pesados instáveis, cujos núcleos atômicos se desintegram espontaneamente libertando energia ionizante (raios- $\gamma$ ) e partículas radioativas ( $\alpha$  e  $\beta$ ). Para além de efeitos diretos, estas partículas e energia podem causar efeitos cancerígenos e teratogénicos a longo prazo nos organismos vivos, incluindo os seres humanos. Os efeitos dependem do tipo elementos radioativos, do nível e forma de exposição. A maioria destes elementos tem períodos de meia-vida muito longos, pelo que se tornam nas formas de poluição mais persistentes nos oceanos.

O ambiente marinho está sujeito à radiação proveniente de fontes naturais e artificiais. Os elementos radioativos ocorrem de forma natural, em resultado dos processos geológicos e da radiação cósmica. Os radionucleídeos artificiais resultam de atividades humanas militares (armas atômicas) e civis (energia nuclear, e em menor grau a exploração petrolífera e usos medicinais), passadas e presentes, que acabam por chegar ao ambiente marinho por processos de transporte atmosférico, efluentes e deposição direta.

Grande parte da poluição radioativa por dispersão atmosférica nível mundial e no Atlântico norte resultou dos testes atmosféricos com armas atômicas, que só cessaram definitivamente nos anos 80. Além destes testes nucleares, há que referir a poluição resultante de acidentes com centrais de energia nuclear (Chernobyl - 1986; Three Mile Island – 1979; e mais recentemente Fukushima - 2011). Os efluentes resultantes de refrigeração de centrais de energia nuclear são outra forma de contaminação, embora menos significativa. A deposição de resíduos radiativos acondicionados em tambores nas planícies abissais foi uma prática usada até à sua proibição em 1983.

#### **2.6.2. Substâncias perigosas no mar dos Açores**

Apesar da incipiente industrialização dos Açores, que estão normalmente na origem da poluição por substâncias perigosas, a ZEE dos Açores não está imune à exposição destas substâncias, embora com diferentes níveis, consoante o tipo de substâncias. As razões da presença destas substâncias variam também

em função de contaminações locais, por acidentes ou incúria, ou por causas mais globais que também acabam por atingir a região. Depledge *et al.* (1992) reconhecem que, embora a sociedade açoriana seja pouco industrializada, tal não significa que não tenha poluição por substâncias perigosas, sobretudo em consequência de más práticas agrícolas e pecuárias (utilização excessiva de fertilizantes e pesticidas), aliada à deficiente deposição de resíduos sólidos. Também Santos *et al.* (1995) referem que os níveis de metais pesados e de outros produtos químicos no ambiente marinho dos Açores não parecem diferir significativamente dos observados noutras áreas do Atlântico Norte. De qualquer forma, desde a publicação destes trabalhos até ao presente, a situação interna tem melhorado significativamente, nas últimas 2 décadas, ao nível das políticas públicas e programas de recolha de resíduos, pelo que as pressões e impactos geradas por esta via serão certamente menos intensas.

Por falta de informação, para a Região V da OSPAR não foi atribuída nenhuma avaliação para os compostos perigosos (OSPAR, 2000, 2010).

#### ***Combustíveis e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs)***

Como é sabido nos Açores, tal como no resto do país, não existe extração de hidrocarbonetos naturais (petróleo e gás natural). Assim, para a sua atividade económica, a região necessita de adquirir combustíveis refinados (gás propano, gasolinas, gasóleo, óleos lubrificantes e nafta), que são oriundos do território continental, sendo este serviço assegurado, nas últimas décadas, por uma empresa privada, em regime de concessão de serviço público. Este abastecimento é feito por via marítima a todas as ilhas do arquipélago, pelo que é de esperar que as embarcações e os portos da região sejam os elementos mais sensíveis para a poluição por hidrocarbonetos.

Os dados relativos à presença de hidrocarbonetos no ambiente marinho dos Açores são irregulares, dado que resultam de conhecimentos relativos a situações acidentais. A base de dados da qualidade das águas balneares dos Açores, apesar de incidir apenas sobre uma parte do ano (época balnear) e a amostragem se limitar às zonas classificadas com este estatuto, desde 2009, acaba por conter os dados mais sistematizados (ver [www.azores.gov.pt/Gra/srrn-mar/conteudos/livres/Qualidade+das+%C3%A1guas+balneares.htm](http://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-mar/conteudos/livres/Qualidade+das+%C3%A1guas+balneares.htm)). Assim desde 2009 até ao presente, a presença de óleos minerais (2009) ou de alcatrão (2010 até ao presente), é insignificante. Do total de

amostras realizadas (2009: 871; 2010: 486; 2011: 468; 2012: 509; 2013: 461), apenas foram registados 3 casos deste tipo de poluição, sendo 2 deles de menor importância (classificados como vestigial - 6 de setembro 2010, na zona balnear do Porto de Santa Cruz na Graciosa; e 9 junho 2012 – porto de Pesca de Porto Formoso) e apenas um caso na categoria mais relevante (classificado como presença - 18 maio 2010, na zona Balnear das Velas de S. Jorge). Estes casos esporádicos, sempre na imediação de zonas portuárias, deverão estar relacionados com pequenos acidentes com este tipo de poluentes.

A poluição por hidrocarbonetos nos Açores tem resultado sobretudo de acidentes com embarcações, na proximidade das ilhas e seus portos, ou por avarias e incúria na manipulação de combustíveis e lubrificantes nas áreas portuárias.

O maior derrame hidrocarbonetos nos Açores ocorreu em 11 de fevereiro de 1969, nas imediações de Ponta Delgada, São Miguel, devido ao encalhe de um navio de transporte de combustíveis. Tratou-se da embarcação “Julius Schindler”, que transportava combustível para aviões (“light cat nafta”), e que na sua viagem das Antilhas Holandesas (Aruba) para o Reino Unido (Fawley), se desviou do rumo para desembarcar um acidentado a bordo, em Ponta Delgada, e acabou por embater num baixio (Baixa da Pranchinha) na zona exterior do porto de Ponta Delgada. Na tentativa de evitar o naufrágio, e para ganhar flutuabilidade, foram propositadamente bombeadas para o mar nos dias seguintes grande parte do combustível que o petroleiro transportava (derrame estimado em 8 a 9 mil ton.). Dada a grande volatilidade deste tipo de combustível, toda a zona costeira da cidade de Ponta Delgada foi exposta a estes gases nos 3 dias seguintes, resultando numa atmosfera com intenso cheiro a combustível. Esta manobra aliada à tração de rebocadores acabou por desencalhar o navio que seguiu posteriormente para um porto de Lisboa para ser reparado. Apesar de ser o maior derrame de hidrocarbonetos registado nos Açores não foram registados consequências desta poluição no meio marinho, mas houve muitos casos de intoxicações respiratórias comunicados às autoridades de saúde (Vieira, 2004). Curiosamente há outras fontes que referem valores substancialmente superiores para este derrame (ex. Fingas, 2011, cerca de 10 vezes mais) mas estão certamente sobrestimados (<http://earth.tryse.net/oilspill.html>), dado a capacidade de carga do navio ser inferior (18 mil toneladas: [http://de.wikipedia.org/wiki/Julius\\_Schindler\\_\(Schiff\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Julius_Schindler_(Schiff))).

Os casos mais recentes (1994 até ao agora) de derrames de hidrocarbonetos nos Açores foram de menor dimensão (base de dados da DCPM da Autoridade Marítima nacional), sendo constituídos pelos acidentes de pequena dimensão (inferiores a 1 ton) em zonas portuárias ou manchas de hidrocarbonetos

resultantes da lavagem de tanques de petroleiros em alto-mar, com algumas situações de maior dimensão (Figura III.2. 12). Estão no último caso os derrames de combustíveis do incêndio do arrastão-bacalhoeiro “Viana” no porto da Horta em 1994 e do encalhamento do navio porta contentores “CP Valour” em 2005 na costa norte da ilha do Faial.

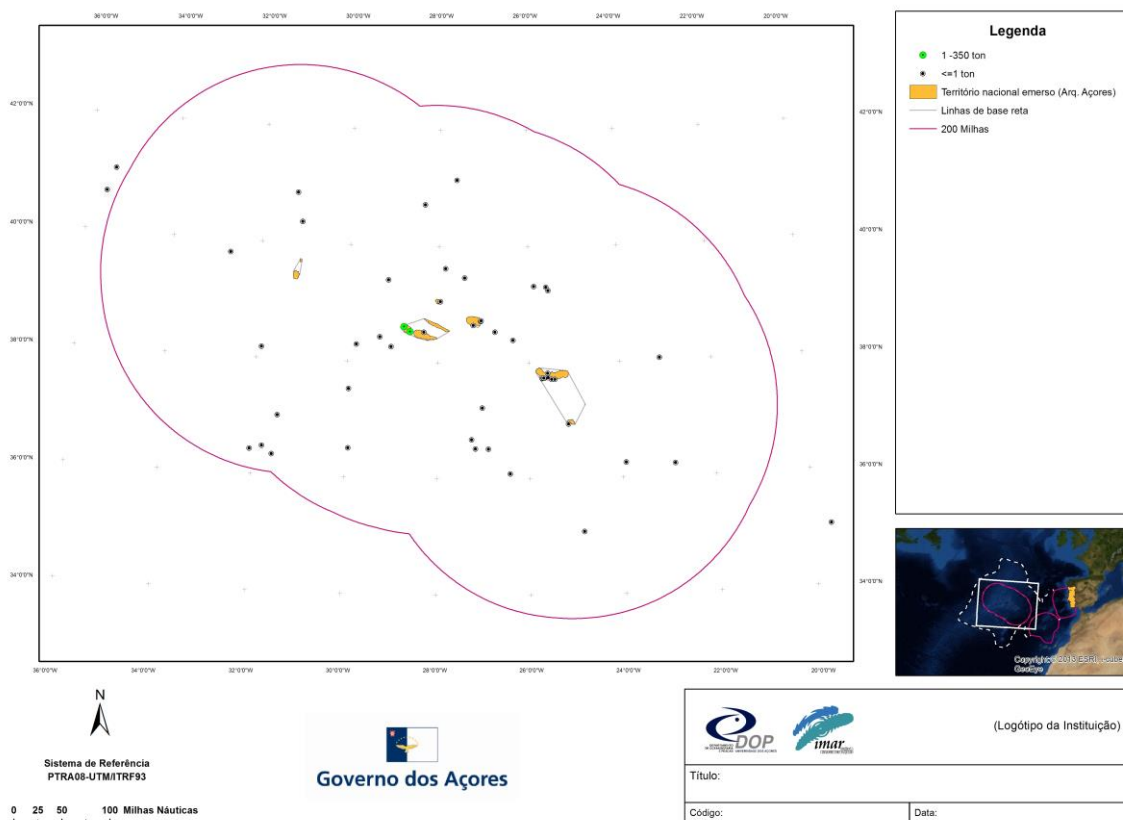


Figura III.2. 12 - Localização de derrames de hidrocarbonetos na ZEE dos Açores, desde 1994 até ao presente. Os dois maiores (superiores a 1 ton.) foram acidentes que afetaram a ilha do Faial.

O navio “Viana” incendiou-se na noite do dia 16 de abril de 1994 quando estava atracado no porto da Horta. Na tentativa de combater o incêndio, a estabilidade do navio alterou-se por efeito do volume de água e produtos de combate a incêndios, e este acabou por partir os cabos de amarração e revirou no interior porto. Na sequência do acidente houve vários derrames de pequena dimensão, durante os dias seguintes. Como foi bem sucedida a transfega da grande maioria das 500 toneladas de combustível (gasóleo) e 10 ton e

lubrificantes, os derrames deste acidente limitaram-se a 30 ton de hidrocarbonetos. A operação de combate à poluição desencadeada na sequência do acidente, com a colocação de barreias flutuantes e utilização de escumadoras, permitiu remover a grande maioria do derrame, não se tendo dado contaminações para o ambiente costeiro. O navio permaneceu no interior do porto até ao dia 20 novembro desse ano, sendo afundado no dia seguinte na costa da Feteira (Faial) a 30-40 m de profundidade (adaptado de Freitas, 1994).

O encalhe da embarcação “CP Valour” acabou por ser o mais estudado e mediático. Este navio porta-contentores aproximou-se da costa do Faial para tentar resolver uma avaria e acabou por encalhar num rochedo na tarde do dia 9 de dezembro de 2005, frente à Fajã da Praia do Norte (Faial). A quantidade de combustível que tinha inicialmente era de 1290 ton (grande maioria de nafta – “heavy fuel” – IFO 380; e também gasóleo) (MAIB, 2006). Em resultado deste encalhamento e rombo do casco, foi-se derramando para o mar, nas semanas seguintes, parte do combustível. Contudo, conseguiu-se fazer a transfega da maioria do combustível (450 m<sup>3</sup>) nos dias seguintes ao acidente, bem como de outros produtos perigosos que transportava nos contentores (33 toneladas: 19 ton. de sódio persulfato; 8 ton de líquidos inflamáveis e 6 ton de trifenilfosfato). Mesmo assim, os derrames de combustíveis causaram marés negras na Praia do Norte, que foram sendo removidas por meios manuais e mecânicos. Manchas destes hidrocarbonetos acabaram por atingir outras zonas da costa da ilha do Faial, e inclusivamente a algumas zonas da costa Norte ilha do Pico e nas costas da ilha de São Jorge. Os derrames só deixaram de ser observados em finais de janeiro de 2006, estimando-se que no total tenham sido derramadas 345 ton de combustíveis (dados base de dados da DCPM), parte delas recuperadas nas operações de limpeza da costa. A poluição provocada por resíduos sólidos provenientes dos contentores que caíram ao mar foi também considerável. As operações de remoção do navio encalhado prolongaram-se por vários meses, tendo finalmente sido rebocado para alto mar em 20 de setembro de 2006, onde acabou por afundar acidentalmente. Apesar do encalhe ter ocorrido numa zona da rede Natura 2000, o facto de ser inverno, em que as não havia atividade reprodutora terrestre das aves marinhas com estatuto de conservação (cagarros e garajaus), aliada ao forte hidrodinamismo acabou por não provocar nenhuma catástrofe ambiental.

A monitorização das consequências deste derrames foram estudados ao nível dos habitats e do biota, tendo-se recolhido amostras de sedimento e lapas, após o acidente e alguns meses depois. Verificou-se os níveis de PAHs mais elevados foram encontrados nas imediações do local de encalhe tanto à superfície do sedimento como em profundidade (30 cm) nos dias mais próximos do acidente, diminuindo ao longo dos

meses seguintes. De qualquer forma, os valores registados no sedimento foram inferiores aos registados noutros acidentes recentes noutras áreas geográficas. Relativamente ao biota, em apenas 3 das amostras de lapas (*Patella candei* e *P. aspera*) da zona de encalhe (06/02/2006) foram obtidos valores superiores aos níveis recomendados para alimentação humana ( $<4.0 \text{ ng}\cdot\text{g}^{-1}$ ) para um (BA) dos 6 PAHs considerados mais perigosos (BA – Benzoantraceno; BbF- Benzo[ $\beta$ ]fluoranteno; BkF- Benzo[ $k$ ]fluoranteno; BaP- Benzo[ $a$ ]pireno; IN- Indeno[1,2,3- $cd$ ]pireno; e o DBA - Dibenzo[ $a,h$ ]antraceno), sendo estes valores substancialmente menores nas zonas mais afastadas do local de encalhe e nos meses seguintes para todos os locais (ver IPIMAR, 2006).

Os baixos níveis de PAHs na atmosfera foram constatados no estudo de DCEA (2011), que analisaram a acumulação de BaP na atmosfera da ilha do Faial (Ribeirinha) no verão e inverno de 2010 e 2011, respetivamente, e os valores encontrados foram abaixo do valor de deteção do método utilizado ( $<0.01 \text{ ng}\cdot\text{m}^3$ ) e abaixo do limite inferior avaliação oficiais ( $<0.4 \text{ ng}\cdot\text{m}^3$ ).

Há pelo menos um caso conhecido de poluição por hidrocarbonetos resultante de fugas de combustíveis nos Açores. Trata-se dos depósitos de combustíveis para aviação militar no concelho da Praia da Vitória (Terceira), resultante da atividade da base norte-americana das Lajes. Segundo o relatório LNEC (2011), foram encontrados focos de poluição nos solos e aquíferos analisados, que incluem hidrocarbonetos aromáticos (BTEX), PAHs, compostos orgânicos voláteis e semi-voláteis, halogenados e não halogenados e metais pesados. Contudo, este foco de poluição, depois ter passado despercebido durante muito tempo, está contido e não chegou a contaminar a água de abastecimento público, apesar do elevado risco. Em 2012 o Governo Regional dos Açores e as autoridades nacionais chegaram a acordo as entidades norte-americanas, para no prazo de até 15 anos, se proceder à descontaminação dos solos afetados. Assim, não é de esperar que este foco de poluição tóxica por hidrocarbonetos tenha afetado as águas marinhas costeiras.

Tendo em conta a estimativa de SRA (2001), as descargas acidentais de hidrocarbonetos na orla costeira, ou nos portos, com navios de transporte de hidrocarbonetos, nos Açores, atingiram em 2000 cerca de  $160 \text{ m}^3$ , embora não seja indicada a forma de cálculo ou fonte desta informação. Dada a tendência de diminuição do consumo de combustíveis nos Açores, aliada à gestão mais eficiente dos resíduos de combustíveis, não é de esperar que a poluição por hidrocarbonetos tenha aumentado nos Açores.

Roscales *et al.* (2011) descrevem a presença de PAHs no fígado de 5 espécies de aves marinhas (Procellariiformes) do Atlântico Nordeste e Mediterrâneo, recolhidas mortas entre 2003 e 2007. Não

encontraram grandes diferenças geográficas nos níveis de PAHs das aves, mas verificaram que os painhos (*Bulweria bulwerii* e *Pelagroma marina*) tinham níveis superiores aos das restantes espécies, provavelmente em virude da sua dieta estar mais dependente de organismos mesopelágicos. Roscales *et al.* (2010) referem que o cagarro (*Calonotris diomedea*) é uma boa espécie para ser utilizada como bioindicadora de contaminação por compostos organoclorados nos oceanos.

### **Organoclorados**

A presença de compostos organoclorados pode ocorrer quer ao nível dos habitas (água e substrato) quer ao nível do biota marinho. A nível do biota há poucos estudos que refiram os níveis de organoclorados na Região.

Magalhães & Barros (1987) verificaram para dois tecidos (músculo e fígado) de duas espécies de peixes dos Açores (abrótea, *Phycis phycis* e chicharro, *Ttrachurus picturatus* das costas das ilhas de S. Miguel e Terceira) estudados em 1976, concentrações de PCBs (abrótea - médias fígado: 1372 a 4626, médias músculo: 10 a 21 ng·g<sup>-1</sup> w.w.; chicharro - médias fígado: 21 a 35, médias músculo: 5 a 13 ng·g<sup>-1</sup> w.w.) e DDTs (abrótea - médias fígado 299 a 2734, médias músculo: 8 a 15 ng·g<sup>-1</sup> w.w.; chicharro - médias fígado 30 a 38, médias músculo: 9 a 15 ng·g<sup>-1</sup> w.w.) similares às encontradas para espécies de peixes equiparáveis da costa continental portuguesa. Relativamente aos pesticidas não deteram a presença de dieldrina nos Açores e sugerem que estes produtos cheguem à Região por transporte atmosférico, dado que a sua utilização local é baixa.

Gonçalves *et al.* (1996), referem valores de PCBs (variação de 3,0 a 551,4 ng·g<sup>-1</sup> w.w. para o total de 18 compostos) e DDTs (411,3 a 1878,6 ng·g<sup>-1</sup> w.w., para o total de DDE, DDT e DDD) para golfinhos comuns (*Delphinus delphis*) arrojados nos Açores em 1996, sendo os valores mais altos referentes ao tecido adiposo, seguindo-se o fígado e com menor concentração o músculo.

Stefanelli *et al.* (2004) verificou que os fígados dos espadartes (*Xiphias gladius*) capturados em 1999 na ZEE dos Açores tinham níveis mais baixos de PCBs (8,43-294,17 ng·g<sup>-1</sup> w.w.), DDTs (<0,01-217,44 ng·g<sup>-1</sup> w.w.), HCBs (HexaCloroBifenis: <0,01-1,13 ng·g<sup>-1</sup> w.w.) e Cloraldano (0,97-11,1 ng·g<sup>-1</sup> w.w.), comparativamente a espadartes provenientes do Mediterrâneo.



**TBTs**

Nos Açores, a existência de “imposex” foi descrita para o gastrópode *Stramonita haemastoma* por Spence et al. (1990), que observaram esta alteração em maior grau nos gastrópodes da marina da Horta, e em menor grau noutros locais da ilha do Faial e do Pico. Apesar de não terem efetuado determinações de TBS, atribuíram as alterações observadas à contaminação por este poluente. Posteriormente, este fenómeno foi também registado por Borges (1997) para a mesma espécie de gastrópodes na ilha de São Miguel.

A contaminação por TBTs nos oceanos tem estado a diminuir, em resultado da suspensão da utilização destes compostos nas tintas anti-vegetativas e também como efeito da natural degradação dos que foram utilizados no passado.

**Metais pesados**

Os valores de alguns metais pesados na atmosfera (Cd, As e Ni) nos Açores foram analisados por DCEA (2011) na atmosfera da ilha do Faial (Ribeirinha) no verão e inverno de 2010 e 2011, respetivamente, tendo verificado que os valores foram mais baixos (médias anuais, Cd = 0,4 ng·m<sup>-3</sup>; As = 0,2 ng·m<sup>-3</sup>; Ni = 7,4 ng·m<sup>-3</sup>); do que os limites inferiores de avaliação oficiais admitidos (Cd = 2,0 ng·m<sup>-3</sup>; As = 2,4 ng·m<sup>-3</sup>; Ni = 10,0 ng·m<sup>-3</sup>). Verificaram que houve pouca variação sazonal, com exceção do Ni, que teve valores médios mais elevados de inverno do que de verão, embora tenham registado algumas concentrações pontuais elevadas em alguns destes elementos. Em função destes resultados, resultou a classificação final destes 3 metais pesados na atmosfera na categoria de menor poluição (menores que os limites inferiores de avaliação) (DCEA, 2011).

Ao nível dos valores de metais pesados na massa de água não há muitos estudos na ZEE dos Açores. Palma *et al.* (2012) estudaram alguns destes metais nas águas da Região e indicam amplitudes de concentrações para metais pesados essenciais (Cu: 2,1-13,0 nM; Cd: 0,1-1,4 nM; As: 11,1-28,2 nM) e não essenciais (Pb: 0,2-4,9 nM). Com base neste trabalho sugerem que os níveis de referência para a área V da OSPAR deverão ser os seguintes: Cu: 0,15–13,0 nM; Cd: 0,05–1,4 nM; Pb: 0,03–5,0 nM; e As: 7–28 nM.

Nos sedimentos, os valores de alguns metais pesados estudados entre a Islândia e o Norte dos Açores por Grousset & Donard (1984), foram mais elevados nos vales dos “rifts” e falhas transformantes da Crista Média Atlântica (Hg: 780 µg·g<sup>-1</sup>; Cd: 1,7 µg·g<sup>-1</sup>; As: 87 µg·g<sup>-1</sup>; Sb: 8,1 µg·g<sup>-1</sup>), tendo origem local, onde

houve atividade hidrotermal recente, comparativamente aos sedimentos da planície abissal. Num trabalho mais recente e localizado (Banco Condor a SW da ilha do Faial), Caetano *et al.* (2013), encontraram concentrações mais elevadas de V, Cr, Co, Ni e Fe, nos sedimentos intermédios (1400 m profundidade) deste banco comparativamente aos superficiais (200 m) e mais profundos (1900 m), indicando a sua origem vulcânica. Além disso, verificaram que as taxas isotópicas de chumbo ( $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$  e  $^{206}\text{Pb}/^{208}\text{Pb}$ ) são menores nos 8 cm superficiais dos sedimentos, refletindo a sua origem atmosférica durante o último século, sendo semelhantes às encontradas na linha de sedimentos do Atlântico Norte. Assim, propõem que o valor de referência base para os sedimentos pelágicos na região seja de  $3,6 \pm 0,2 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ , com as seguintes assinaturas isotópicas:  $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb} = 1,227 \pm 0,003$  e  $^{206}\text{Pb}/^{208}\text{Pb} = 0,492 \pm 0,001$  (Caetano *et al.*, 2013).

### *Biota marinho*

O estudo da concentração de metais pesados no biota marinho dos Açores, iniciou-se praticamente no final dos anos 80 do passado século, tendo os primeiros trabalhos sido publicados no início da década seguinte, e incidindo sobretudo sobre a acumulação de mercúrio em espécies com interesse para alimentação (ex. Monteiro & Lopes, 1990; Monteiro *et al.*, 1991, 1992). Nos anos seguintes, e sobretudo na primeira década deste século, deu-se um crescimento acentuado no número e diversidade de estudos, que passaram a incluir mais metais pesados e mais espécies, algumas sem interesse alimentar direto, mas com importância ecológica, seja de ambientes costeiros e de maior profundidade, com e sem hidrotermalismo.

O mercúrio (Hg) tem sido o metal pesado mais estudado nas espécies marinhas da Região, totalizando cerca de 1 dezena de trabalhos produzidos, embora de forma pontual em termos de locais, períodos de amostragem, e espécies, abordando sobretudo a forma de Hg total, havendo poucos dados relativos à forma orgânica (metil-Hg). Curiosamente, e apesar da pequena extensão dos ambientes não hidrotermais e dificuldade de acesso, em comparação com os hidrotermais de profundidade e costeiros, o número de espécies estudadas em cada um destes ambientes é muito semelhante. Há também poucos estudos que reincidam sobre a mesma espécie (Tabela III.2. 8). Nas macroalgas não há praticamente influência do hidrotermalismo na concentração de Hg. Em termos de invertebrados, e não considerando as espécies com interesse comercial, houve estudos sobre estas espécies nos ambientes não hidrotermais. Relativamente aos peixes, a influência do hidrotermalismo parece aumentar a concentração de Hg, mas poderão existir outros fatores a considerar (habitat, nível trófico, longevidade, tamanho, etc.), dado que não

são as mesmas espécies (Tabela III.2. 8). As aves marinhas, são o grupo de espécies que apresenta concentrações mais elevadas, com resultados semelhantes para a mesma espécie em diferentes estudos. A grande longevidade, dieta e tipo de tecido estudado (penas) permitem explicar estes níveis. Note-se que há poucos dados relativamente aos cetáceos, e neste o fígado é o órgão com valores mais elevados (Tabela III.2. 8).

Segundo Monteiro & Furness (1990), os níveis de Hg, especialmente metil-Hg, aumentaram de forma acelerada durante o séc. XX nas penas das aves marinhas do Atlântico nordeste, provenientes de coleções museológicas, sobretudo nas que têm uma alimentação com base em espécies mesopelágicas (*Bulweria bulwerii* e *Oceanodroma castro*), indicando uma contaminação crescente com este metal pesado nas cadeiras marinhas. Contudo, Martins *et al.* (2006) tendo também por base coleções museológicas dum peixe mictofídeo mesopelágico (*Benthosema glaciale*), não observaram este padrão nos níveis de Hg-total entre 1936 e 1993, tendo verificado que os níveis mais elevados se registaram durante o período correspondente à 2ª Guerra Mundial, tendo decrescido posteriormente.

Relativamente aos outros metais, apenas existem oito estudos conhecidos para o biota marinho dos Açores, com exceção das espécies com interesse comercial. O Cádmiio (Cd) e o Zinco (Zn) foram os ametais pesados estudados em maior número de espécies (pouco mais de 2 dezenas) em ambientes com influência hidrotermal e ainda menos espécies foram analisadas em ambientes sem influência hidrotermal (Tabela III.2. 9). Ainda menos estudados são o Co, Pb, Ni, Rb, Cr, Cs e Al, que só foram determinados em seis espécies de algas e praticamente igual número de espécies de gorgónias. O mesmo acontece com o metaloide Se, que também só foi analisado em algas e gorgónias. Alguns dos metais pesados potencialmente mais tóxicos (Pb e Cr) foram estudados em poucas espécies animais (gorgónias e um cetáceo -Tabela III.2. 9). Nos metais essenciais (Cu, Fe, Mg, Mn) e noutros elementos fisiológicos fundamentais (Ca, K) existem igualmente poucas espécies analisadas (cerca de 3 dezenas - Tabela III.2. 9).



Tabela III.2. 8 - Concentrações de metil-mercúrio (mt) e mercúrio total ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) em diversas espécies marinhas dos Açores, com exceção das que são utilizadas para alimentação humana. Locais de amostragem: AZ - Açores; FA - Faial; GR - Graciosa; SM - São Miguel; ST - St. Maria; NA- Atlântico Norte; BS - Broken Spur; LG - Logatchev; LS - Lucky Strike; MG - Menez Gwen; RW – Rainbow; SA – fonte hidrotermal Saldanha. Tecidos: IN- inteiro; MU - músculo; MA - manto; PE - músculo do pé; GD- glândula digestiva; ET- estômago; BR - brânquias; FI - fígado; PN - penas. Fontes: a) Kádar et al. (2007); b) Wallenstein et al. (2009); c) Colaço et al. (2006a); d) Martins et al. (2001); e) Martins et al. (2006a); f) Costa (2008); g) Monteiro et al. (1996); h) Martins et al. (2006b); i) Monteiro et al. (1995); j) Monteiro et al. (1998); k) Gonçalves et al. (1996). Notas: Com exceção da fonte d) que utilizou medianas ("range"), todas as restantes fontes utilizaram médias ("range") ou valores individuais. Apenas a fonte k) utiliza valores referentes a peso húmido (indicado a itálico).

Espécie	Locais de amostragem (ano)	Tecido	Amostra (N)	Mercúrio (Hg)		Fonte	
				Metil-Hg	Hg-Total		
<b>Ambientes hidrotermais:</b>							
<b>Bactérias:</b>							
<i>Bactéria endossimbionte n.i.</i>	MG (2002)	IN	6		1,0	a)	
<b>Marcoalgas:</b>							
<i>Corallina enlonqata</i>	SM (2007)	IN	300 g		<0,005	b)	
<i>Gelidium microdon</i>	SM (2007)	IN	300 g		0,01	b)	
<i>Osmundea truncata</i>	SM (2007)	IN	300 g		<0,005	b)	
<i>Porphyra sp.</i>	SM (2007)	IN	300 g		<0,005	b)	
<i>Cystoseira humilis</i>	SM (2007)	IN	300 g		<0,005	b)	
<i>Fucus spiralis</i>	SM (2007)	IN	300 g		0,01	b)	
<b>Espónjas:</b>							
<i>Spongosorites placenta</i>	MG (2002)	IN	1		0,8	a)	
<i>Euplectella sp.</i>	MG (2002)	IN	1		1,5	a)	
<b>Cnidários/Gorgónias:</b>							
<i>Gorgonaria n.i. 1</i>	MG (2002)	IN	2		0,1	a)	
<i>Gorgonaria n.i. 2</i>	SA (2002)	IN	2		0,03	a)	
<i>Gorgonaria n.i. 3</i>	RW (2002)	IN	1		0,03	a)	
<b>Anelídeos (poliquetas):</b>							
<i>Branchiopolynoe seepensis</i>	LS (2002)	IN	16		0,6	a)	
	LS (2001)	IN	16		0,4	c)	
	RW (2001)	IN	9		0,2	c)	
<b>Moluscos (bivalves):</b>							
<i>Bathymodiolus azoricus</i>	MG (2002)	IN	16		2,0	a)	
	LS (2002)	IN	16		3,0	a)	
	RW (2002)	IN	16		7,0	a)	
	LS (1998)	MU	16		0,41 (0,18-0,92)	d)	
	MG (1998)	MU	15	<0,006	3,76 (2,26-7,41)	d)	
	RW (1998)	MU	25		0,34 (0,15-0,66)	d)	
	MG (2001)	GD	20			4,6	c)
		BR	17			4,4	c)
		MA	20			0,8	c)
		PE	25			0,8	c)
	LS (2001)	GD	9			2,4	c)
BR		7			4,1	c)	



		MA	13		0,4	C)
		PE	10		0,2	C)
	RW (2001)	GD	8		1,3	C)
		BR	11		1,0	C)
		MA	9		0,3	C)
		PE	12		0,3	C)
<b>Crustáceos (camarões):</b>						
<i>Rimicaris exoculata</i>	RW (2002)	IN	10		0,07	a)
	RW (1998)	MU	9		0,06 (0,03-0,09)	d)
Juvenis	RW (2001)	ET	5		1,69	C)
		GD	6		0,11	C)
		MU	7		0,01	C)
		ET	9		0,38	C)
Adultos		GD	3		0,14	C)
		MU	8		0,17	C)
<i>Mirocaris Fortunata</i>	MG (2002)	IN	2		4,0	a)
	LS (2002)	IN	10		1,9	a)
	RW (2002)	IN	10		0,09	a)
	RW (1998)	MU	6		0,12 (0,07-0,22)	d)
	LS (2001)	ET	1		5,03	C)
	MG (2001)	GD	1		1,3	C)
		MU	2		0,05	C)
		GD	1		0,7	C)
	LS (2001)	MU	1		0,008	C)
		RW (2001)	MU	2		1,0
<i>Chorocaris chacei</i>	LS (2001)	ET	6		3,2	C)
		GD	7		1,4	C)
		MU	7		0,06	C)
<b>Crustáceos (caranquejos):</b>						
<i>Seqonzacia mesatlantica</i>	MG (2002)	IN	4		1,4	a)
	LS (2002)	IN	5		3,0	a)
	LS (2001)	ET	2		4,23	C)
		GD	6		0,33	C)
		MU	7		0,34	C)
	RW (2001)	ET	2		1,11	C)
		GD	8		0,2	C)
		MU	6		0,22	C)
	MG (2001)	GD	2		0,2	C)
		MU	3		0,22	C)
<i>Chaceon affinis</i>	MG (2001)	GD	1		0,8	C)
		MU	2		0,77	C)
<b>Equinodermes:</b>						
<i>Sperosoma grimaldii</i>	SA (2002)	IN	1		0,1	a)
<b>Tunicata (ascídia)</b>						
<i>Polydistoma azorensis</i>	SA (2002)	IN	1		7	a)
<b>Peixes:</b>						
<i>Hydrolagus affinis</i>	LS (1997/2002)	MU	7 (1 mt)	1,26	1,4 (1,0-2,2)	e)
<i>Hydrolagus pallidus</i>	LS (1997/2002)	MU	36 (2 mt)	0,729	0,9 (0,2-1,4)	e)



		FI	12		0,3 (0,1-1,05)	e)
<i>Synaphobranchus kaupii</i>	LS (1997/2002)	MU	21		0,6 (0,1-2,2)	e)
	MG (1997/2002)	MU	46 (2 mt)	0,382	0,6 (0,1-2,0)	e)
		FI	9		1,7 (0,7-2,0)	e)
	MG/LS	MU	18 (2 mt)	0,98	1,0 (0,2-1,9)	e)
<i>Epiqonus telescopus</i>	MG (1997/2002)	MU	10		1,1 (0,4-2,5)	e)
<i>Mora moro</i>	MG (1997/2002)	MU	16		1,2 (0,6-2,1)	e)
		FI	5		0,7 (0,2-1,8)	e)
<i>Deania calceus</i>	MG (1997/2002)	MU	20		1,2 (0,6-2,5)	e)
		FI	13		0,1 (0,03-0,3)	e)
		MU	10		1,0 (0,5-2,0)	e)
	MG/LS (1997/2002)	FI	10		0,1 (0,03-0,2)	e)
<i>Antimora rostrata</i>		RW (1997/2002)	MU	13		1,1 (0,6-1,5)
	FI		11		0,4 (0,1-0,7)	e)
<i>Etmopterus princeps</i>	LS (1997/2002)	MU	68 (3 mt)	1,501	1,9 (1,0-3,6)	e)
	MG/LS (1997/2002)	MU	12		1,7 (1,0-2,1)	e)
<i>Pachycara thermophilum</i>	SN/LV/BS (2001)	MU	6		0,03-2,32	f)
		FI	6		0,05-0,8	f)
<b>Ambientes não hidrotermais:</b>						
<b>Marcoalgas:</b>						
<i>Corallina enlangata</i>	SM (2007)	IN	300 g		<0,005	b)
<i>Gelidium microdon</i>	SM (2007)	IN	300 g		0,01	b)
<i>Osmundea truncata</i>	SM (2007)	IN	300 g		<0,005	b)
<i>Porphyra</i> sp.	SM (2007)	IN	300 g		<0,005	b)
<i>Cystoseira humilis</i>	SM (2007)	IN	300 g		<0,005-0,01	b)
<i>Fucus spiralis</i>	SM (2007)	IN	300 g		0,01	b)
<b>Peixes:</b>						
<i>Macroramphocus scolopax</i>	AZ (1990/95)	IN	42		0,057 (0,014-0,115)	g)
<i>Capros aper</i>	AZ (1990/95)	IN	19		0,147 (0,032-0,331)	g)
<i>Maurallicus muelleri</i>	AZ (1990/95)	IN	11		0,343 (0,251-0,446)	g)
<i>Electrona rissoi</i>	AZ (1990/95)	IN	10		0,323 (0,145-0,533)	g)
<i>Myctophum punctatum</i>	AZ (1990/95)	IN	6		0,320 (0,15-0,367)	g)
<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	AZ (1990/95)	IN	14		0,377 (0,318-0,423)	g)
<i>Benthosema glaciale</i>	NA/AZ (1936-93)	IN	105		0,05-0,28	h)
<b>Áves marinhas:</b>						
<i>Bulweria bulwerii</i>	AZ (1990-92)	PN	24		22,4 (13,0-35,9)	i)
	ST/GR (1993-95)	PN	91		22,3 (13,8-32,8)	j)
<i>Colonyctris diomedea borealis</i>	AZ (1990-1992)	PN	61		0,67-6,3 (0,33-12,4)	i)
	ST/GR (1993-95)	PN	186		5,4 (1,9-10,4)	j)
<i>Puffinus assimilis borealis</i>	AZ (1990-92)	PN	4		2,4 (0,33-1,5)	i)
	ST/GR (1993-95)	PN	82		3,1 (1,5-6,9)	j)
<i>Oceanodroma castro</i>	AZ (1990-92)	PN	90		12,9 (5,2-24,8)	i)
	ST/GR (1993-95)	PN	130		17,4 (6,8-34,3)	j)
<i>Oceanodroma monteroi</i>	ST/GR (1993-95)	PN	100		11,1 (5,4-23,0)	j)
<i>Larus cachinnans Atlantis</i>	AZ (1990-92)	PN	5		4,0 (2,7-6,5)	i)
<i>Sterna dougalli</i>	AZ (1990-92)	PN	34		1,2-2,2 (0,41-3,9)	i)
<i>Sterna hirundo</i>	AZ (1990-92)	PN	70		1,6-2,4 (0,43-4)	i)



	ST/GR (1993-95)	PN	27		2,1 (1,2-3,9)	] ]
<b>Cetáceos:</b>						
<i>Delphinus delphis</i>	FA/SM (1996)	MU	5		0,55-2,47	k)
	FA/SM (1996)	FI	1		7,39	k)
<i>Stenella frontalis</i>	FA (1996)	MU	1		0,5	k)
	FA (1996)	FI	1		4,71	k)

Os níveis mais elevados de metais, essenciais e não essenciais, que acabam por se acumular nas populações humanas nos Açores (cabelo), parecem estar diretamente relacionados com a exposição às emissões vulcânicas (Amaral *et al.*, 2008).

#### *Espécies marinhas utilizadas na alimentação humana*

Relativamente às espécies marinhas com interesse para alimentação humana, a grande maioria dos estudos incide também sobre o mercúrio total, embora sejam todos estudos de natureza pontual e focalizados em poucas espécies. Nos invertebrados há cerca de uma dezena de espécies que foram analisadas quanto a este contaminante. Nos peixes, foram estudadas 24 de espécies, a maioria delas demersais, e quase sempre em estudos únicos. De facto, só em 10 espécies houve 2 ou mais estudos (polvo-comum, *Octopus vulgaris*, chicharro, *Trachurus picturatus*; tintureira, *Prionace glauca*; espadarte, *Xiphias gladius*, abrótea, *Phycis phycis*; congro, *Conger conger*; peixe-espada preto, *Aphanopus carbo*; e peixe-espada branco, *Lepidopus caudatus*; boca-negra, *Helicolenus dactylopterus*; e melga, *Mora moro*) sobre a acumulação de mercúrio (Tabela III.2. 10).

Para além do mercúrio, os estudos da concentração de outros metais pesados em espécies marinhas utilizadas na alimentação humana nos Açores são ainda mais reduzidos, apenas 18 espécies, sobretudo de peixes, e metade deles por Raimundo *et al.* (2013b) (Tabela III.2. 11). Curiosamente, o metalóide Se, foi o único elemento estudado na maioria destas espécies. Em apenas 3 estudos (Cunha *et al.*, 2008; Dionísio *et al.*, 2013; Raimundo *et al.*, 2013b) foram analisadas concentrações em mais de 3 metais pesados. Contudo, é de salientar o caso das cracas (*Megabalanus azoricus*) que atingem valores muito elevados de Cd, superando em muito os valores legalmente permitidos para alimentação humana na Europa ( $0,05 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ , peso seco), mesmo superiores aos valores encontrados nos fígados de espécies de peixes (Tabela III.2. 11).

Curiosamente, as pequenas cracas costeiras (*Chthamalus stellatus*) apresentavam valores ainda superiores para este metal (Tabela III.2. 9).





Tabela III.2. 9 - Concentrações de metais ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) e Se em diversas espécies marinhas dos Açores, com exceção de Hg, sem interesse para alimentação humana. Locais de amostragem: AZ – ZEE Açores; ms – montes submarinos AZ; SM - São Miguel; ST – St. Maria; BDJC – Banco D. João de Castro; MG – Menez Gwen; LS – Lucky Strike; SA – Saldanha; RW - Rainbow. Tecidos: IN- inteiro; FI - fígado; MU - músculo; RI - rim. Fontes: a) Kádár et al. (2007); b) Colaço et al. (2006b); c) Couto et al. (2010); d) Wallenstein et al. (2009); e) Raimundo et al. (2013a); f) Weeks et al. (1995); g) Moore et al. (1995); h) Gonçalves et al. (1996). Todos os valores representam médias, ou amplitudes de médias de várias amostras, e “range”, menos a fonte e) que utiliza medianas e percentis, em peso seco; exceto a fonte h) que utiliza valores referentes a peso húmido (indicado a itálico). Alguns dos valores na tabela foram arredondados às centésimas ou décimas, relativamente aos valores originais dos diversos autores.

Grupo/Espécie	Local (ano)	Tecido	Amostras (N)	Cd	Cu	Zn	Co	Pb	Ni	Rb	Cr	Cs	Al	Se	Fe	Mn	Mg ( $\times 10^3$ )	Ca ( $\times 10^3$ )	K ( $\times 10^3$ )	Fonte
<b>Bactérias</b>	<b>Zonas hidrotermais:</b>																			
<i>Bact. endosimbionte</i> n.i.	MG (2002)	IN	6		10,0	21,0									50,0					a)
<b>Diatomáceas:</b>																				
Filme diatomáceas n.i.	BDJC (2004)	IN	3	4,05	5	16,85							1355,75		33642	54,5	4,0945			b)
<b>Macroalgas:</b>																				
<i>Cladostephus spongiosus</i>	BDJC (2004)	IN	3	1,2	8	17							210		3947	26	9,549			b)
<i>Sargassum vulgare</i>	BDJC (2004)	IN	7	4,1/4,7	7/201	89/115							121/912		6365/15665	25/39	7,069/7,75			b)
<i>Zanaria tumifortii</i>	BDJC (2004)	IN	2	9	4	4							3059		206750	565	12,065			b)
<i>Lithothamnion</i> sp.	BDJC (2004)	IN	6	2,2 / 25	3 / 5	39 / 53							4 / 26		426/4565	15 / 30	23,6/24,5			b)
<i>Corallina enlongata</i>	SM (2007)	IN	-	70,5		759				70,5							735	721,5	7260	c)
	SM (2007)	IN	300 g	0,03-01	0,24-0,71	54,5-85,5	0,08-0,18	0,14-0,29	0,3-0,45	0,41-0,51		0,01		<0,2	94,75-1365	26,3-59,6	22,2-32,35	251,3-260,5	2,93-3,7	d)
<i>Gelidium microdon</i>	SM (2007)	IN	300 g	0,32	4,15	39,35	0,79	0,85	15,05	7,63		0,03		0,5	1060,5	29,1	2,215	1,555	16,85	d)
<i>Osmundea truncata</i>	SM (2007)	IN	300 g	0,75	3,2	261,7	0,59	0,26	7,4	16,4		0,06		1,1	489,5	24,2	6,205	2,5	42,15	d)
<i>Porphyra</i> sp.	SM (2007)	IN	300 g	0,79	5,21	15,5	0,66	0,17	1,5	0,27		0,06		<0,2	157	30,7	6,5	2,5	46,4	d)
<i>Cystoseira humilis</i>	SM (2007)	IN	300 g	2,54	0,95	411	0,47	0,16	1,35	0,27		0,11		<0,2	35,3	5,77	10,85	6,66	102,95	d)
<i>Fucus spiralis</i>	SM (2007)	IN	300 g	1,01	1,11	740	1,14	0,16	6,65	0,06		0,12		<0,2	65,35	95,05	7,385	11,1	30,8	d)
<b>Esponjas:</b>																				
<i>Spongosarites placenta</i>	MG (2002)	IN	1		50,0	500,0									410					a)
<i>Euplectella</i> sp.	MG (2002)	IN	1		250,0	1160,0									650					a)



<i>Phakellia</i> sp.	SA (2002)	IN	1												1000				a)
<i>Cynachira</i> sp.	SA (2002)	IN	1												5400				a)
<i>Ciona viridis</i>	BDJC (2004)	IN	2	7,95	9,2	73,95								1766	5665,5	41,9	9,9815		b)
<b>Cnidaria/Gorgonaria</b>																			
<i>Gorgonaria</i> n.i. 1	MG (2002)	IN	2		5	40													a)
<i>Gorgonaria</i> n.i. 2	SA (2002)	IN	2		20	20													a)
<i>Gorgonaria</i> n.i. 3	RW (2002)	IN	1		19,5	20,2													a)
<i>Callagorgia verticillata</i>	AZ (ZEE ms)	IN	40	73-10	72-5	740-80	70,2-0,4	70,1-0,7	72,5-4	70,1-0,4		72-5	71-1,5	71,5-2	720-25				e)
<i>Dentamuricea</i> sp.	AZ (ZEE ms)	IN	40	740-70	72,5-4	7100-250	70,6-1,5	70,5-0,9	73-4,5	70,1-0,6		72-5	72-5	71,4-2,1	722-27				e)
<i>Paracalyptrophara josephinae</i>	AZ (ZEE ms)	IN	40	73-10	71-2,5	740-80	70,2-0,4	70,1-0,6	73-7	70,1-0,5		72-5,5	71-2	71,6-2,1	727-55				e)
<i>Viminella flagellum</i>	AZ (ZEE ms)	IN	40	710-40	71-2,5	7150-200	70,5-0,4	70,1-0,6	74-5	70,2-0,6		73-5	71-13,5	71,9-2,2	719-25				e)
<i>Acanthogorgia hirsuta</i>	AZ (ZEE ms)	IN	40	7350-550	712-19	71500-2900	71,5-2,4	70,4-0,9	73-4,5	70,2-0,5		73-12	74-5	71,9-1,5	715-25				e)
<i>Leiopathes</i> sp.	AZ (ZEE ms)	IN	40	730-700	79-19	7100-200	70,1-0,5	71,5-5	713-16	70,6-2,4		711-27	72-4,5	70,1-1,2	70-2				e)
<b>Anelídeos:</b>																			
<i>Poliqueta</i> n.i.	BDJC (2004)	IN	2	56,45										155,6	4725,5	112,7	2,796		b)
<i>Branchiopolynoe seepensis</i>	LS (2002)	IN	16		140	555									554				a)
<b>Crustáceos (cirrípedes):</b>																			
<i>Chthamalus stellatus</i>	SM (1991)	ED	30	118	14,9-22,7	1762-2754													f)
<b>Crustáceos (camarões):</b>																			
<i>Mirocaris Fortunata</i>	MG (2002)	IN	2		1245	1249									10715				a)
	LS (2002)	IN	10		3655	669									1700				a)
	RW (2002)	IN	10		1000	2500									6100,5				a)
<i>Rimicaris exacolata</i>	RW (2002)	IN	10		825	2126,2									55500				a)
<b>Moluscos (bivalves):</b>																			
<i>Bathymodiolus azoricus</i>	MG (2002)	IN	16		41	150									120				a)
	LS (2002)	IN	16		226	400									609				a)
	RW (2002)	IN	16		70	140									2700				a)





Tabela III.2. 10 - Concentrações de metil-mercúrio (mt) mercúrio total ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) em espécies marinhas com interesse alimentar nos Açores. Locais de amostragem: AZ - Açores; FA - Faial; SM - São Miguel; ST - St. Maria; PI - Pico; NA- Atlântico Norte; MG - Menez Gwen; BIGM – Bancos submarinos Irvin e “Great Meteor”. Tecido: ED – parte edível; IN – inteiro; MU - músculo; GO – gónada; GD- glândula digestiva; GS – glândulas salivares; BR - brânquias; FI - fígado; PL - pele. Fontes: a) Cunha *et al.* (2008); b) Anderson & Depledge (1997); c) Monteiro *et al.* (1992); d) Medeiros (2000); e) Colaço *et al.* (2006a); f) Monteiro *et al.* (1996); g) Magalhães *et al.* (2007); h) Monteiro & Lopes (1990); i) Branco *et al.* (2007); j) Branco *et al.* (2004); k) Afonso *et al.* (2007); l) Costa *et al.* (2009); m) Martins *et al.* (2006a); n) Monteiro *et al.* (1991); o) Torres *et al.* (2014); p) HERMIONE (2014). Com exceção das fontes: h), i), j), k), n) e o) que expressam os valores de concentrações referentes a peso húmido (indicado a itálico), todos os restantes referem-se a peso seco.

Espécie	Local de amostragem (ano)	Tecido	Amostra (N)	Mercúrio (Hg)		Fonte	
				Metil-Hg	Hg-Total		
<b>Moluscos (Gastrópodes):</b>							
<i>Patella candei</i>	SM (2007) - Hyd.	ED	80		0,01	a)	
	SM (2007)	ED	80		0,02-0,03	a)	
<i>Patella spp.</i>	SM (1993-94)	MU	57	0,009 (0-0,038)	0,043 (0,022-0,143)	b)	
<b>Moluscos (Cefalópodes):</b>							
<i>Loligo forbesii</i>	FA/PI (1990-91)	MU	72		0,108 (0,005-0,359)	c)	
<i>Ommastrephes bartramii</i>	AZ (1990)	MU	14		0,047 (0,019-0,122)	c)	
<i>Todarodes sagittatus</i>		MU	2		0,05 (0,041-0,058)	c)	
<i>Octopus vulgaris</i>		MU	96			0,064 (0,002-0,249)	c)
	FA (2000)	MU	33		0,07-0,12 (0,03-0,49)	d)	
		GO	14			0,04-0,15(0,02-0,65)	d)
		GD	31			0,18-0,41 (0,07-0,73)	d)
		BR	32			0,06-0,22 (0,02-0,52)	d)
GS	32			0,08-0,11 (0,02-0,34)	d)		
<b>Crustáceos:</b>							
<i>Megabalanus azoricus</i>	SM (1993-94)	ED	27	0,039 (0,013-0,085)	0,072 (0,036-0,189)	b)	
<i>Cancer bellianus</i>		GO	4		0,216-0,313	0,276-0,372	b)
		BR	6		0,418 (0,168-0,683)	0,864 (0,437-1,44)	b)
		GD	6		0,711 (0,259-1,167)	1,265 (0,54-2,227)	b)
		MU	6		0,66 (0,3725-1,231)	0,725 (0,412-1,371)	b)
<i>Chaceon affinis</i>	MG (2001)	GD	1		0,8	e)	
		MU	2		0,77	e)	
<b>Peixes: Pelágicos</b>							
<i>Trachurus picturatus</i>	SM (1993-94)	MU	39	0,036 (0,016-0,127)	0,043 (0,02-0,144)	b)	
	AZ (1990-95)	IN	20		0,149 (0,026-0,469)	f)	
	AZ (1997)	MU	48 (mt=17)	0,53 (0,08-1,08)	0,72 (0,05-2,03)	g)	
<i>Scomber colais</i>	AZ (1990-95)	IN	4		0,091 (0,071-0,122)	f)	



<i>Thunnus alalunga</i>	SM (1993-94)	MU	46	0,341 (0,201-1,046)	0,37 (0,218-1,132)	b)
<i>Katsuwonus pelamis</i>		MU	53	0,179 (0,083-0,320)	0,192 (0,089-0,336)	b)
<i>Xiphias gladius</i> (<125 cm)	AZ (1987)	MU	33		0,25-0,37	h)
		MU	103		1,08-1,86	h)
	AZ (2004-05)	MU	29	0,026-2,4	0,031-2,4	i)
		FI	29	0,049-3,0	0,051-8,5	i)
<i>Prionace glauca</i>	AZ (2004-05)	MU	37	0,18-1,2	0,22-1,13	i)
		FI	37	0,01-0,8	0,032-0,96	i)
		MU	23	0,14-1,08	0,16-1,2	j)
<b>Peixes: Costeiros</b>						
<i>Diplodus sargus cadenati</i>	SM (1993-94)	MU	55	0,27-2,9 (0,02-19,4)	0,29-3,41 (0,02-24,6)	b)
<i>Mullus surmuletus</i>		MU	13	0,102 (0,04-0,175)	0,117 (0,042-0,212)	b)
<i>Chelon labrosus</i>		MU	10	0,183 (0,01-0,802)	0,202 (0,015-0,896)	b)
<i>Muraena helena</i>		MU	1	0,036	0,048	b)
<i>Pagellus acarne</i>	AZ (1997)	MU	24 (mt=14)	0,79 (0,05-1,85)	0,92 (0,07-1,99)	g)
<b>Peixes: Demersais</b>						
<i>Phycis phycis</i>	SM (1993-94)	MU	31	0,085 (0,02-0,392)	0,097 (0,024-0,413)	b)
	AZ (1997)	MU	56 (mt=35)	0,52 (0,14-1,6)	0,59 (0,23-1,91)	g)
<i>Phycis blennoides</i>		MU	17 (mt=17)	0,58 (0,4-0,88)	0,69 (0,38-1,07)	g)
<i>Polyprion americanus</i>		MU	14 (mt=14)	1,01 (0,35-3,28)	1,23 (0,39-3,95)	g)
<i>Conger conger</i>	SM (1993-94)	MU	5	0,214 (0,13-0,39)	0,246 (0,147-0,408)	b)
	AZ (1997)	MU	39 (mt=35)	1,69 (0,38-4,56)	1,86 (0,24-5,24)	g)
<i>Pagellus bogaraveo</i>	SM (1993-94)	MU	11	0,236 (0,08-0,55)	0,255 (0,081-0,558)	b)
<i>Pagrus pagrus</i>		MU	1	0,410	0,473	b)
<i>Aphanopus carbo</i>	AZ (2004-05)	MU	20		0,89 (0,45-1,43)	k)
		FI	20		2,37 (0,28-7,63)	k)
		PL	20		0,36 (0,04-1,07)	k)
	AZ (2005-07)	GO			0,19 (0,03-2,74)	l)
		FI	135		1,62 (0,43-45,9)	l)
		MU		0,71 (0,27-2,19)	l)	
<i>Lepidodus caudatus</i>	SM (1993-94)	MU	24	0,224 (0,09-0,5)	0,277 (0,123-0,590)	b)
	AZ (1997)	MU	55 (mt=32)	1,33 (0,13-2,88)	1,44 (0,23-3,2)	g)
<i>Mora moro</i>		MU	42 (mt=23)	2,96 (0,45-8,98)	3,7 (0,51-11,74)	g)
	AZ (2000-02)	MU	16		1,2 (0,6-2,1)	m)
		FI	5		0,7 (0,2-1,8)	m)



<i>Helicolenus dactylopterus</i>	SM (1993-94)	MU	31	0,211 (0,1-0,6)	0,260 (0,118-0,703)	b)
	AZ (1989-90)	MU	105		0,29 (0,04-1,1)	n)
<i>Pontinus kuhlii</i>		MU	99		0,16 (0,05-0,5)	n)
<i>Galeorhinus galeus</i>	NA/AZ (2013)	MU	124		~0,08-0,55	o)
<i>Centroscymnus coelolepis</i>	BIGM (2009-10?)	MU	18		8,42-25,27	p)
		FI	18		~6-16	p)
		GO	18		4,22-31,75	p)

### Substâncias radioativas

Relativamente à contaminação por elementos radioativos, OSPAR (2010) refere não haver dados sobre a este tipo de contaminação para a região V, e como não dispõe de energia nuclear nem de explorações petrolíferas, a contaminação nesta região só poderá resultar da deposição de resíduos e do transporte por via atmosférica. De facto, há uma zona de deposição de resíduos radioativos em águas internacionais a nordeste da ZEE dos Açores, ou seja na área V da OSPAR, cuja monitorização, embora irregular, revelou uma contaminação muito ligeira por plutónio (OSPAR, 2000).

Mais próximo da ZEE dos Açores, há inda a referir o acidente trágico com o submarino nuclear americano "US Scorpion" que se afundou em 1968 a 3100 m de profundidade, a 740 km a SW dos Açores, e que transportava dois torpedos com ogivas nucleares, para além do gerador nuclear. A monitorização periódica (1979, 1986, 1998) feita a este naufrágio, a nível do sedimento, água e biota, não revela sinais de contaminação ambiental, apesar de se terem detetado níveis baixos de  $^{60}\text{Co}$  no sedimento, mas não na água e biota, mas sempre em níveis inferiores à radioatividade natural. Estes resultados indicam que tanto o reator nuclear como as ogivas dos torpedos continuam sem fugas de material radioativo (NNPP, 2011).

Em 1997 (24 de novembro), dentro da ZEE dos Açores, houve um acidente com o navio porta-contentores "MSC Carla", que na viagem de França para os E.U.A., foi atingido devido um violento temporal, tendo-se partido ao meio, 128 km a norte da ilha de S. Miguel. A parte posterior do navio conseguiu ser rebocada para um porto das Canárias, mas a parte anterior do navio afundou-se, a 3000 m de profundidade, juntamente com a carga de 74 contentores. Em 14 destes contentores existiam produtos considerados como poluentes e um deles tinha 3 equipamentos de irradiação medicinal, num total de 11 ton de  $^{137}\text{Cs}$ , correspondentes a uma radioatividade total de 326 TBq (cerca de 1/15 da radioatividade libertada para a atmosfera em Chernobyl). Como o material radioativo está em contentores resistentes até 200 m de



pressão, pensa-se que devem ter implodido. Contudo, tanto a entidade de segurança nuclear francesa (IPSN) como a americana, alegam que os riscos de contaminação ambiental são negligenciáveis, dada a grande profundidade do local, aliada à diluição horizontal e baixa densidade faunística (IAEA, 2001; Dixon, 2006).

Num estudo recente, Carvalho *et al.* (2011) mediram os níveis de vários radionuclédeos naturais (potássio -  $^{40}\text{K}$ , rádio -  $^{226}\text{Ra}$ , polónio -  $^{210}\text{Po}$  e chumbo -  $^{210}\text{Pb}$ ) e artificiais (césio -  $^{137}\text{Cs}$ , e plutónio -  $^{238}\text{Pu}$  e  $^{239+240}\text{Pu}$ ), invertebrados, peixes e cachalotes dos Açores, Madeira e Atlântico Norte (incluindo a planície abissal Porcupine). Estes autores não encontraram variações geográficas significativas, salientando que as doses de radiação absorvidos por estes organismos a partir de fontes naturais excede as doses causadas por ações antropogénicas.



Tabela III.2. 11 - Concentrações de outros metais e Se ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) em espécies marinhas com interesse alimentar nos Açores. Locais de amostragem: AZ - Açores; SM - São Miguel; ST - St. Maria; NA- Atlântico Norte; Hd – zona com influência hidrotermal. Tecido: ED – parte edível; MU - músculo; GO – gónada; FI - fígado; PL – pele; Hd. – locais com influência hidrotermal. Fontes: a) Vedel & Depledge (1995); b) Cunha et al. (2008); c) Dionísio et al. (2013); d) Branco et al. (2007); e) Raimundo et al. (2013b); f) Afonso et al. (2007); g) Costa et al. (2009); h) Torres et al. (2014); i) Torres et al. (2014). Com exceção das fontes: d), g) e i) que expressam os valores de concentrações referentes a peso húmido (indicado a itálico), todos os restantes referem-se a peso seco. Todos os valores representam médias, ou amplitudes de médias de várias amostras, e “range”, menos a fonte e) que utiliza medianas e percentis. Alguns dos valores na tabela foram arredondados às centésimas ou décimas, relativamente aos valores originais dos diversos autores.

Espécie	Local	Tecido	Amostra (N)	Cd	Pb	Zn	Co	Rb	Sr	As	Cr	Cs	Ni	V	Se	Cu	Fe	Mn	Mg ( $\times 10^3$ )	Ca ( $\times 10^3$ )	Fonte
<b>Moluscos (Gastrópodes):</b>																					
<i>Patella Candei</i>	SM (1991) - Hd.	ED	34			41,5										5,59					a)
	SM (1991)	ED	34			35,5										4,29					a)
	SM (2007) - Hd.	ED	80	0,65-1,03	0,24-0,35	44,4-48,4	0,89-1,17	8,24-8,38	69,35-84,7			0,05-0,13			0,4-0,45	6,36-7,22	1635-2670	77,2-204,5	3,43-3,5	6,695-7,88	b)
	SM (2007)	ED	80	1,71-2,75	0,2-0,94	40,2-40,4	0,36-0,71	5,85-5,95	111,25-154,3			0,02			0,8	5,2-5,76	1024-1995	6,76-20,89	3,695-4,48	12,6-17,95	b)
<b>Crustáceos:</b>																					
<i>Meqabalanus azoricus</i>	SM / ST (2009)	MU	215?	36,89 / 9,42	<0,1	146,56 / 37,97		6,69	204,19	13,77	2,67 / 0,67				1,98	5,63 / 1,29		7,28 / 1,93			c)
<b>Peixes: Pelágicos</b>																					
<i>Xiphias Gladius Prionace Glauca</i>	AZ (2004-05)	MU	29												0,18-1,2						d)
		FI	29												2,3-9,7						d)
		MU	37												0,08-0,3						d)
		FI	37												0,47-3,0						d)
<i>Scomber Colais</i>	CO (2010)	MU	5	0,027 (0,011-0,087)	0,028 (0,011-0,22)	21 (10-45)	0,028 (0,008-0,077)			3,3 (2,4-8,5)	0,32 (0,19-0,57)		0,11 (0,017-0,48)	0,35 (0,14-0,61)	2,3 (1,8-4,1)	1,6 (0,2-4,2)		0,28 (0,1-0,4)			e)
		FI	5	2,6 (1,3-2,6)	0,49 (0,004-1,1)	107 (56-173)	0,76 (0,32-2,3)			8,4 (6-21)	0,42 (0,086-0,54)		0,3 (0,18-0,86)	0,87 (0,43-3,7)	3,6 (1,6-5,7)	18 (9,6-28)		3,8 (1,3-6,5)			e)
<i>Trachurus Picturatus</i>	CO (2010)	MU	8	0,012 (0,007-0,061)	0,043 (0,008-0,15)	12 (9-24)	0,024 (0,013-0,094)			4,7 (2,7-29)	0,25 (0,19-0,92)		0,089 (0,017-1,0)	0,16 (0,07-0,89)	1,9 (1,6-5,2)	1,7 (1,1-6,0)		0,37 (0,2-0,8)			e)
		FI	8	2,6 (3,6-45)	0,082 (0,048-1,5)	157 (94-638)	0,55 (0,29-3,5)			17 (12-76)	0,39 (0,019-4,8)		0,25 (0,017-5,2)	1,0 (0,015-7,8)	44 (21-399)	19 (6,9-64)		4,3 (3,0-6,0)			e)
<b>Peixes: Costeiros</b>																					
<i>Diplodus sargus cade.</i>	SM (1993-94)	MU	55												~0,1-0,8						f)
<b>Peixes: Demersais</b>																					
<i>Aphanopus Carbo</i>	AZ (2003-04?)	MU	8	0,03 (0,01-0,1)	0,04 (0-0,07)																g)
		FI	8																		





		PL	8	0,08 (0,05-0,11)	0,06 (0-0,1)													g)
				AZ (2005-07)	GO	135	0,2 (0-0,2)	0,2 (0,1-1,2)										
		FI		3,2 (0,6-14)	0,1 (0-0,2)													h)
		MU		<0,02 (0-0,04)	0,05 (0-0,1)													h)
<i>Beryx decadactylus</i>		MU	9	0,007 (0,003-1,2)	0,035 (0,015-1,2)	9,3 (0,92-11)	0,014 (0-1,2)		10 (1,1-27)	0,42 (0,26-0,94)	0,084 (0,02-0,96)	0,071 (0,015-1,3)	1,8 (1,1-2,7)	0,37 (0,2-0,7)	0,3 (0,2-1,0)			e)
		FI	9	18 (3-66)	0,034 (0,004-0,06)	136 (77-243)	0,66 (0,15-1,2)		41 (5,4-84)	0,28 (0,095-0,41)	0,19 (0,08-1,0)	0,39 (0,11-1,6)	20 (9,4-44)	35 (26-119)	2,7 (0,8-5,2)			e)
<i>Beryx splendens</i>		MU	7	0,002 (0,002-0,004)	0,052 (0,032-0,1)	7,9 (7-9,4)	0,02 (0,006-0,27)		4,5 (2,9-13)	0,45 (0,18-0,71)	0,12 (0,02-0,66)	0,36 (0,02-0,43)	2,6 (1,9-3,4)	0,58 (0,3-0,7)	0,3 (0,2-0,47)			e)
		FI	7	2,9 (1,8-5,8)	0,014 (0,004-0,5)	67 (5,3-153)	0,31 (0,13-0,58)		13 (5,6-22)	0,43 (0,082-0,59)	0,45 (0,001-0,59)	0,1 (0,015-0,6)	49 (6,5-112)	9,5 (5,5-18)	2,5 (1,1-5,9)			e)
<i>Helicolenus dactylopterus</i>		MU	7	0,007 (0,003-0,015)	0,027 (0,023-0,035)	11 (8-16)	0,008 (0,006-0,059)		5,4 (2,1-9,1)	0,38 (0,27-1,1)	0,051 (0,02-0,22)	0,3 (0,069-0,67)	1,9 (1,7-2,8)	0,37 (0,1-1,1)	0,18 (0,1-0,3)			e)
		FI	7	8,1 (0,6-18)	0,015 (0,004-0,4)	128 (47-542)	0,17 (0,048-0,22)		3 (1,1-5,2)	0,27 (0,085-0,38)	0,15 (0,001-0,4)	0,51 (0,11-1,7)	27 (10-44)	32 (3,7-77)	0,88 (0,4-1,8)			e)
<i>Mora moro</i>		MU	8	0,003 (0,002-0,011)	0,031 (0,01-0,19)	11 (8,1-16)	0,007 (0,006-0,05)		67 (17-122)	0,38 (0,21-0,74)	0,017 (0,02-0,12)	0,54 (0,05-0,69)	2,6 (2,1-4,2)	0,43 (0,3-3,8)	0,61 (0,5-1,2)			e)
		FI	8	1,8 (0,53-3,5)	0,037 (0,004-0,083)	38 (28-129)	0,096 (0,074-0,15)		21 (12-45)	0,52 (0,26-0,94)	0,17 (0,073-0,5)	0,21 (0,015-0,4)	3 (1,9-5,9)	5,6 (3,1-14)	0,92 (0,7-1,7)			e)
<i>Paqellus boqarveo</i>		MU	9	0,015 (0,007-0,017)	0,036 (0,016-0,087)	12 (9,3-15)	0,015 (0,008-0,073)		5,3 (2,7-7,2)	0,45 (0,34-1,4)	0,13 (0,017-0,5,2)	0,41 (0,1-1,3)	2,3 (1,7-4,2)	0,42 (0,3-0,6)	0,31 (0,2-0,8)			e)
	CO (2010)	FI	9	53 (36-90)	0,12 (0,086-0,21)	221 (191-784)	1,3 (0,086-2,2)		9,9 (6,7-43)	0,37 (0,26-0,76)	0,66 (0,13-0,93)	3,3 (0,17-9,6)	21 (16-28)	52 (23-90)	4,7 (1,6-6,6)			e)
<i>Phycis phycis</i>		MU	6	0,002 (0,002-0,004)	0,022 (0,011-0,036)	12 (8,1-17)	0,01 (0,006-0,054)		46 (27-64)	0,41 (0,19-1,6)	0,16 (0,02-0,64)	0,49 (0,05-0,69)	2,1 (1,4-2,5)	0,31 (0,2-0,5)	0,34 (0,2-0,9)			e)
		FI	6	0,47 (0,24-1,7)	0,015 (0,004-0,49)	93 (44-176)	0,077 (0,053-0,16)		16 (11-45)	0,53 (0,25-0,73)	0,068 (0,017-1,2)	0,026 (0,015-0,23)	7,5 (3,8-23)	14 (2,4-48)	0,95 (0,6-1,7)			e)
<i>Pontinus kuhlii</i>		MU	7	0,007 (0,002-0,014)	0,034 (0,004-0,11)	13 (9,3-17)	0,015 (0,006-0,026)		11 (8-26)	0,59 (0,35-1,3)	0,17 (0,017-1,0)	0,14 (0,076-0,6)	2,1 (1,5-2,2)	0,37 (0,3-0,4)	0,35 (0,2-0,5)			e)
		FI	7	2,8 (0,98-10)	0,034 (0,019-0,11)	44 (35-98)	0,09 (0,032-0,35)		5,6 (2,5-27)	0,28 (0,095-0,40)	0,16 (0,02-0,34)	0,21 (0,11-0,73)	12 (5,1-72)	4,9 (2,1-12)	1,0 (0,7-1,6)			e)
<i>Deania profundorum</i>		MU	7	0,002 (0,002-0,019)	0,026 (0,004-0,071)	8,8 (4,9-10)	0,014 (0,006-0,05)		16 (3,7-27)	0,44 (0,23-0,71)	0,017 (0,2-0,16)	0,45 (0,06-0,63)	1,6 (1,4-3,5)	0,34 (0,2-1,5)	0,5 (0,2-0,7)			e)
		FI	7	0,31 (0,14-30)	0,046 (0,011-0,66)	15 (3,8-85)	0,038 (0,12-0,27)		6,3 (3,3-25)	0,5 (0,14-1,1)	0,11 (0,02-0,77)	0,14 (0,015-2,8)	1,7 (0,38-2,3)	3,2 (0,4-20)	0,9 (0,2-2,1)			e)
<i>Etmopterus pusillus</i>		MU	6	0,022 (0,012-0,056)	0,043 (0,009-0,11)	10 (9-2,5)	0,025 (0,014-0,042)		134 (74-190)	1,2 (0,36-3,0)	0,44 (0,088-1,0)	0,85 (0,25-1,4)	4,9 (3,4-8,3)	1,1 (0,7-1,8)	0,44 (0,3-0,8)			e)
		FI	6	1,7 (0,41-3,3)	0,004 (0,004-0,058)	14 (4-26)	0,059 (0,028-0,077)		30 (8,3-95)	0,43 (0,21-0,62)	0,033 (0,02-0,31)	0,082 (0,02-0,16)	3,8 (1,6-8,3)	2,8 (0,6-9,6)	1,0 (0,2-1,4)			e)
<i>Galeorhinus galeus</i>	NA/AZ (2013)	MU	124			~5,5-7,5		~0,8-1,2	~13-30	~1,1-1,6			~0,5-2,4					i)

### *Poluição difusa*

Para além dos casos de poluição tóxica até agora referidos deve ser ainda considerada a possibilidade de poluição difusa por uma multiplicidade de poluentes, com exceção dos radionuclídeos, de forma intermitente ou mais ou menos contínua. Muitos destes problemas estão associados às escorrências de lixiviados a partir de lixeiras e aterros sanitários civis que existem em todas as ilhas. É também de referir a “zona de despejos” de detritos sólidos da base aérea das Lajes (Praia da Vitória, Terceira), onde também descarregava o efluente da ETAR desta base, desconhecendo-se ao certo a sua natureza e o risco que lhe poderá estar associado (ver PGRH-IT, 2012).

## **2.7. ENRIQUECIMENTO EM NUTRIENTES**

A caracterização dos nutrientes na massa de água dos Açores foi efetuada no capítulo inicial (ver *item 1.1.2*), considerando-se que a região a ZEE da Região é essencialmente oligotrófica, com algum enriquecimento nas imediações de alguns montes submarinos e nas zonas costeiras das ilhas, onde os efeitos das escorrências terrestres têm influência sazonal. Também foi já referido anteriormente (subsecção 2.2.1), que as fontes mais comuns de introdução de nutrientes no meio marinho são os efluentes domésticos, as escorrências agrícolas provenientes de práticas agropecuárias intensivas e os efluentes industriais das unidades de processamento alimentar. Outra possível fonte de nutrientes é a proveniente da deposição atmosférica, no entanto, não existem estudos que tenham avaliado este fenómeno na Região dos Açores.

O conhecimento existente sobre os parâmetros físico-químicos requeridos pela Diretiva Quadro da Água (DQA), quer a nível das águas costeiras quer a nível das águas de transição, para a região, é muito fragmentado, não existindo nenhuma série temporal consistente. Foram apenas realizados alguns estudos pontuais. Assim, a avaliação inicial é elaborada com base nos conhecimentos sobre o estado ecológico geral e nos dados disponíveis existentes.

### **2.7.1. Águas costeiras**

As águas costeiras foram delimitadas segundo o critério da DQA de forma a abranger as águas compreendidas entre terra e uma linha cujos pontos se encontrem à distância de uma milha náutica, na

direção do mar, a partir do ponto mais próximo da linha de base de delimitação das águas territoriais, estendendo-se, quando aplicável, até ao limite exterior das águas de transição.

As águas costeiras correspondem a 76,6% da área da Região Hídrica dos Açores (conhecida a nível nacional como RH9). O comprimento total da linha de costa das 9 ilhas dos Açores é de cerca de 850 km, aproximadamente o comprimento da linha de costa de Portugal Continental (INAG/DROTH, 2006).

### 2.7.2. Águas de transição

As águas de transição da RH9 correspondentes a massas de água que, pela sua situação de fronteira entre o ambiente terrestre e o ambiente marinho, apresentam características intermédias, nomeadamente no que se refere à salinidade, possuindo elevado valor ecológico, estão confinadas a dois sistemas lagunares existentes na ilha de São Jorge (Fajã dos Cubres e Fajã da Caldeira de Santo Cristo) (INAG/DROTH, 2006).

A Fajã dos Cubres, na costa norte da ilha de São Jorge, é composta por uma lagoa pouco profunda (aproximadamente 2 m) retida dentro de uma plataforma costeira, tendo como proteção do mar uma muralha de calhau (Morton *et al.*, 1995). Os desabamentos maciços de terra de 1757 que originaram a Fajã de Santo Cristo, também deram origem à plataforma da Fajã dos Cubres, que ao que tudo indica sofreu uma sequência de erosão marinha e de água doce diferente da ocorrida na fajã vizinha. Sendo a sua lagoa associada ainda influenciada geomorfologicamente por uma combinação dessas forças (Costa *et al.*, 2012).

A água subterrânea e a terra adjacente têm grande influência na lagoa da Fajã dos Cubres, contribuindo para a sua sustentação (Morton *et al.*, 1998). A separação artificial da lagoa em duas partes criou dois sub-habitats amplamente independentes, uma baía predominantemente marinha a oeste e uma outra essencialmente de água doce a leste (Morton *et al.*, 1998; Costa *et al.*, 2012).

A lagoa da Fajã de Santo Cristo, possui uma área de aproximadamente 1 km<sup>2</sup> e foi escavada do material do talude e do pavimento do leito de rocha basáltica, presumivelmente pela ação conjunta da erosão da água do mar e da água doce subterrânea. Apesar da água subterrânea ainda poder, de certa forma, influenciar a bacia, a erosão marinha foi suspensa devido à existência de uma elevada muralha de penedos e calhau rolado (Morton *et al.*, 1998; Costa *et al.*, 2012).

As características físico-químicas da água das lagoas resultam de uma mistura de água doce com água salgada, tendo distintas fontes de alimentação: água doce subterrânea proveniente da cordilheira central da ilha (afloramento litoral do aquífero de base), drenagem superficial (linhas de água com regime de carácter temporário), percolação e penetração das águas oceânicas através das barreiras e por galgamento do mar aquando da existência de tempestades (Partidário & Ferreira, 2005; Costa *et al.*, 2012).

### 2.7.3. Procedimento de caracterização

Com base nos estudos analisados para o presente trabalho, a metodologia, de uma forma geral, consiste na recolha para análise laboratorial, de amostras de água das massas de água costeira de pouca profundidade, de profundidade intermédia e profunda.

Com base num estudo de caracterização das massas de água costeira das ilhas de São Miguel e de Santa Maria, elaborado por Neto *et al* (2009a), foram recolhidas amostras nos anos de 2008 (verão/inverno) e 2009 (primavera/verão) para a ilha de São Miguel e 2008 (inverno) e 2009 (primavera/verão) para a ilha de Santa Maria. Para a caracterização das massas de água costeira da ilha Terceira, Neto *et al* (2009b) recolheram amostras referentes aos anos de 2008 (verão) e 2009 (inverno/primavera/verão). No trabalho de Silva *et al.* (2013) referem-se também amostragens de água para nutrientes, para as ilhas de ST. Maria, S. Miguel e Terceira em 2008 (verão) e 2009 (primavera).

A caracterização das massas de água costeiras nas ilhas Graciosa, São Jorge, Pico, Faial, Flores e Corvo foi elaborado por Costa *et al.* (2012) com amostragens realizadas no inverno, primavera e verão (dezembro de 2010 a janeiro de 2012). Na ilha de São Jorge para além das massas de água costeiras, foram também recolhidas amostras das águas de transição da Fajã de Santo Cristo aos 5,5 m, 2,5 m e 0,5 m e das duas zonas da lagoa da Fajã dos Cubres (maior aos 2 m, 1 m e 0,5 m, e na pequena aos 0,5 m). Tanto as recolhas como as análises físico-químicas executaram-se em conformidade com as normas comunitárias consubstanciadas na Diretiva Quadro da Água (2000/60/CE), transposta pela Lei.º58/2005, de 29 de dezembro, e pelo Decreto-Lei n.º77/2006, de 30 de março, a fim de se obterem dados dos elementos químicos e físico-químicos.

Os pontos de amostragem nas massas de água costeira foram escolhidos com base nos locais que, pela sua localização (ex. proximidade a centros urbanos e/ou portos), se previa poderem apresentar menor

qualidade ecológica, Assim, não se prevê que as massas de água em torno do perímetro das ilhas se encontrem em pior estado do que o determinado para cada um dos parâmetros em análise, nos pontos de amostragem, mesmo que estes não sejam verdadeiramente representativos de cada uma das massas de água em análise (Neto *et al.*, 2009 e Costa *et al.*, 2012; Silva *et al.*, 2013).

#### 2.7.4. Concentrações de nutrientes

##### *Águas costeiras*

Verificou-se que para São Miguel, de um modo geral, os nitritos + nitratos apresentaram-se mais abundantes durante o inverno, e mais baixos no verão (frequentemente abaixo do limiar de deteção), apresentando na primavera valores intermédios. Os valores médios por época do ano variaram entre 0,48  $\mu\text{M L}^{-1}$  (verão) e 1,38  $\mu\text{M L}^{-1}$  (inverno), com a média anual de 0,941  $\mu\text{M L}^{-1}$ , podendo-se inferir que os valores de outono seriam dentro deste intervalo. Não se observaram diferenças espaciais consistentes entre os lados norte e sul da ilha nem entre as águas pouco profundas e intermédias (Neto *et al.*, 2009a). Silva *et al.* (2013) referem valores destes parâmetros semelhantes em 2008 (0,5  $\mu\text{M}$  -verão 2008) e 2009 (1,06 e 0,88  $\mu\text{M}$ , na primavera, para a costa norte e sul, respetivamente).

Relativamente aos fosfatos, não se registaram diferenças relevantes entre o inverno e a primavera, com valores médios de 3,07  $\mu\text{M L}^{-1}$  e 3,39  $\mu\text{M L}^{-1}$ , respetivamente, mas no verão as concentrações foram notoriamente mais baixas (média de 1,57  $\mu\text{M L}^{-1}$ ) e semelhantes entre as estações analisadas. No inverno as estações de águas pouco profundas, a Norte da ilha, registaram os valores mais baixos, comparativamente com as estações a sul. Deve ressaltar-se no entanto, os valores relativamente elevados, na primavera, nas estações de Rabo de Peixe e Ribeira Grande, o que poderá ser atribuído a uma maior influência antropogénica nestes locais. Nas águas intermédias não se observaram diferenças sazonais relevantes, contudo destaca-se que os fosfatos: i) no verão são em média mais abundantes num domínio mais oceânico do que nas águas mais costeiras; ii) a estação intermédia a sul registou valores ligeiramente mais altos que a equivalente a norte (como observado nas estações das águas pouco profundas) e, iii) no verão de 2009 os fosfatos foram mais abundantes que em 2008 (Neto *et al.*, 2009a). Silva *et al.* (2013) referem valores de fosfatos menores em 2008 (0,24 e 0,27  $\mu\text{M}$  –verão, para a costa norte e sul, respetivamente) do que em 2009 (0,66 e 0,58  $\mu\text{M}$  - primavera para a costa norte e sul, respetivamente).

Para a ilha de Santa Maria, de um modo geral, os nitritos+nitratos apresentaram um padrão sazonal e espacial muito homogéneo, em que a média anual foi de  $0,60 \mu\text{M L}^{-1}$ . Destaca-se um aumento das concentrações durante a primavera em águas pouco profundas, ligeiramente mais acentuado na estação no lado oeste desta ilha. Silva *et al.* (2013) referem valores destes parâmetros nesta ilha apenas para 2009 (0,63 e  $0,71 \mu\text{M}$ , na primavera, para a costa sul e este, respetivamente).

Relativamente aos fosfatos, as concentrações foram no geral mais elevadas no verão e depois na primavera, com valores mais baixos durante o inverno, sendo a média anual de  $3,93 \mu\text{M L}^{-1}$ . As estações de água pouco profundas registaram valores, no geral, mais altos que as estações de águas intermédias, provavelmente devido à influência de lexiviamentos provenientes de terra (Neto *et al.*, 2009a). Pode assumir-se que as concentrações de outono para os fosfatos seriam dentro do leque de variação registado. Silva *et al.* (2013) referem valores de fosfatos nesta ilha apenas para 2009 (0,74 e  $0,66 \mu\text{M}$ , na primavera, para a costa sul e este, respetivamente).

Ainda segundo Neto *et al.* (2009a), não foram observadas diferenças qualitativas nem quantitativas significativas entre os locais estudados para os vários parâmetros analisados, nomeadamente indicadores ecológicos e parâmetros hidromorfológicos e físico-químicos e de acordo com o estipulado no Anexo V da DQA (Quadro 1.2.4.), os resultados indicam que as águas costeiras das ilhas de São Miguel e Santa Maria apresentam excelente qualidade ecológica.

Para as massas de água costeiras da ilha Terceira, Neto *et al.* (2009b) verificaram que de um modo geral, os nitritos+nitratos foram mais abundantes durante o inverno, e mais baixos no verão de 2009, apresentando a primavera valores intermédios. Não observaram diferenças entre a única estação mais a norte e as restantes, nos lados oeste e sul da ilha. Também não observaram nenhum padrão sazonal e espacial consistente: ou seja, não se registaram diferenças relevantes entre as estações do ano, nem entre águas pouco profundas, intermédias e profundas, tendo calculado para este parâmetro uma média anual de  $1,25 \mu\text{M L}^{-1}$ . Silva *et al.* (2013) referem valores deste parâmetros na costa da Terceira, menores em 2008 (valores sempre nulos no verão), do que em 2009 (variáveis entre  $0,54$  e  $1,39 \mu\text{M}$  – primavera, da costa norte para a este, respetivamente).

Relativamente aos fosfatos, foram mais elevados na primavera nas águas pouco profundas; em águas intermédias e profundas, as concentrações máximas observaram-se, de um modo geral, no inverno com uma média de  $4,38 \mu\text{M L}^{-1}$ . Dada a proximidade costeira de todas as estações, pode-se colocar a hipótese da



influência da ilha através das escorrências pluviais na concentração dos fosfatos. O verão de 2008 registou as concentrações mais baixas do período estudado, que apenas contemplou as águas pouco profundas. Comparando com as estações analisadas durante o verão de 2009, localizadas em águas intermédias e profundas, pudemos constatar que os fosfatos são, em média, mais abundantes no domínio mais oceânico durante o verão, concluindo-se que as águas costeiras da ilha Terceira apresentam excelente qualidade ecológica (Neto et al., 2009b). Silva *et al.* (2013) referem valores de fosfatos na costa da Terceira menores em 2008 (praticamente constantes entre a costa norte e este – 0,20 – 0,22  $\mu\text{M}$ ), do que em 2009 (variáveis entre 0,85 e 0,94  $\mu\text{M}$  – primavera, da costa este a norte, respetivamente).

Relativamente aos silicatos, Silva *et al.* (2013) referem concentrações superiores deste parâmetro, comparativamente aos anteriores, para as ilhas de St. Maria, S. Miguel e Terceira, com maior variabilidade na costa desta última ilha em 2008 (mínimo de 5,77  $\mu\text{M}$  na cota norte e máximo de 14,48  $\mu\text{M}$  na costa este), mas bastante semelhantes aos valores de 2009 (mínimo de 6,41  $\mu\text{M}$  na cota sul de St. Maria e máximo de 11,4  $\mu\text{M}$  na costa sul da Terceira).

Na caracterização das massas de água costeiras nas ilhas Graciosa, São Jorge, Pico, Faial, Flores e Corvo, verificou-se que os valores máximos e mínimos, se encontravam acima do respetivo Limite de Quantificação (LQ, corresponde ao padrão de calibração de menor concentração, excluindo o branco), obtidos, para cada nutriente analisado, durante campanhas de amostragem realizadas no inverno, primavera e verão (dezembro de 2010 a janeiro de 2012 - Costa *et al.*, 2012). Em relação aos nitratos, só se registaram valores acima do LQ nas campanhas de primavera 2011, verão 2011 e inverno 2012. Os valores, máximo e mínimo, foram ambos observados na campanha de primavera 2011, sendo o valor registado mais elevado de 849,9  $\mu\text{M L}^{-1}$  na massa de água costeira do Corvo, a pouca profundidade, e o valor mais baixo registado foi de 78,7  $\mu\text{M L}^{-1}$  nas águas de profundidade intermédia da ilha do Pico. Na campanha de verão 2011, o valor máximo foi de 417,71  $\mu\text{M L}^{-1}$  para a massa de água costeira da ilha do Pico, a pouca profundidade e o valor mínimo de 253,21  $\mu\text{M L}^{-1}$  para São Jorge, a pouca profundidade. Na campanha de inverno 2012 registou-se apenas um valor acima do LQ, de 322,55  $\mu\text{M L}^{-1}$  para a massa de água costeira da ilha Graciosa, a pouca profundidade. Em relação aos fosfatos, o valor máximo registado acima do LQ foi de 1,348  $\mu\text{M L}^{-1}$  e o mais baixo de 0,211  $\mu\text{M L}^{-1}$ , ambos na massa de água costeira da ilha das Flores, a pouca profundidade, na campanha de primavera 2011 e na campanha de verão 2011, respetivamente (Costa *et al.*, 2012).

As amostras analisadas das diferentes massas de água, indicaram concentrações elevadas de nitratos em algumas campanhas. Este nutriente normalmente está associado à poluição proveniente de descargas de águas residuais e utilização de fertilizantes. Não sendo espectável este tipo de contaminação nos locais de amostragem, considera-se esta ocorrência de índole pontual, necessitando no futuro de uma monitorização pormenorizada, para que se confirme a possível ou não poluição das massas de água onde se verificou a sua presença (Costa *et al.*, 2012).

Assim, com as devidas salvaguardas relativamente a algumas determinações de parâmetros físico-químicos acima expostas, concluiu-se, com base na generalidade dos parâmetros físico-químicos que as massas de água analisadas das ilhas Graciosa, São Jorge, Pico, Faial, Flores e Corvo se podem classificar como de excelente qualidade ecológica (Costa *et al.*, 2012). A classificação do estado ecológico na Diretiva Quadro da Água (DQA) é baseada na pior classificação entre os estados dos elementos biológicos e físico-químicos, pelo que se, por exemplo, o fitoplâncton tiver uma classificação “Razoável” e os restantes elementos forem classificados como “Bom”, a classificação global deverá ser “Razoável”.

### Águas de transição

De acordo com o mesmo estudo de Costa *et al.* (2012), mas desta vez no âmbito das águas de transição, verificou-se que nas campanhas de primavera e de verão, registaram-se valores de nitritos superiores ao LQ, nomeadamente  $0,435 \mu\text{M L}^{-1}$  na lagoa da Fajã de Santo Cristo, aos 5,5 m de profundidade e  $3,043 \mu\text{M L}^{-1}$  na lagoa da Fajã dos Cubres este a 0,5 m. Registaram-se valores de nitratos acima do respetivo LQ apenas na campanha de amostragem de verão, sendo o máximo  $745,101 \mu\text{M L}^{-1}$  na lagoa da Fajã de Santo Cristo, a 2 m de profundidade, e o mínimo  $172,566 \mu\text{M L}^{-1}$ , à profundidade 0,5 m. Um único valor de fósforo total acima do LQ ( $21,308 \mu\text{M L}^{-1}$ ) foi registado na campanha de verão, no ponto de amostragem da Fajã dos Cubres este a 0,5 m de profundidade. Foram apenas registados valores de fosfato solúvel superiores ao LQ, na campanha de verão e de inverno, sendo o valor mais elevado de  $1,79 \mu\text{M L}^{-1}$  na lagoa da Fajã dos Cubres este e o mais baixo de  $0,337 \mu\text{M L}^{-1}$  na lagoa da Fajã do Santo Cristo.

Os resultados da avaliação efetuada indicam que as massas de água de transição se encontram em estado ecológico excelente. No entanto, a comparação dos sistemas lagunares de Santo Cristo e dos Cubres revelou algumas diferenças de condições ambientais e químicas. As lagoas da Fajã dos Cubres, em especial



a lagoa Este, podem ser consideradas em risco de eutrofização patenteado pelo aumento da concentração de nutrientes (especialmente nitratos) e da biomassa de macroalgas e macrófitas. Este risco de eutrofização parece resultar da entrada de nutrientes provenientes das escorrências dos terrenos agrícolas que rodeiam a bacia, da redução do hidroninamismo e isolamento físico e químico. A minimização deste risco deverá passar pelo ordenamento das atividades, nomeadamente agrícolas, no interior da bacia, com o estabelecimento de um perímetro de proteção que restrinja a utilização agrícola nas margens da lagoa, reduzindo a pressão antrópica sobre a massa de água (Costa *et al.*, 2012).

### Águas oceânicas

OSPAR (2010) refere que a região V desta convenção, onde se localiza o arquipélago dos Açores não apresenta problemas de eutrofização e que a situação é estável desde as avaliações anteriores, e que os principais fontes de pressão de eutrofização se devem às contaminações azotadas atmosféricas. No relatório anterior (OSPAR, 2000) para as águas oceânicas da Região V, considera-se que os valores de compostos azotados, fosfatos e silicatos nesta região são inferiores aos das restantes regiões cobertos pela convenção, sendo consideradas águas com baixas concentrações nestes nutrientes (oligotróficas). Mesmo as águas profundas da Região V são consideradas como pobres em nutrientes por serem consideradas como ainda relativamente jovens sem terem tido tempo suficiente para acumular estes compostos, pelo que são pouco propensas a desenvolver fenómenos de marés vermelhas. As entradas de nutrientes costeiros a partir das ilhas são também pouco significativas e são geralmente rapidamente metabolizadas pela atividade biológica, ganhando importância nas regiões oceânicas o transporte eólico (OSPAR, 2010).

Os valores de nutrientes determinados por Santos *et al.* (2013a) entre 2009 e 2010 (total de 5 meses de amostragem) para as águas envolventes ao monte submarino Condor, podem-se considerar já como valores típicos para águas oceânicas. O azoto total variou entre 5,05  $\mu\text{molN L}^{-1}$  (julho de 2009 à superfície) e 27,81  $\mu\text{molN L}^{-1}$  (novembro 2009 a 100 m profundidade), apresentando os nitritos baixas concentrações (nulos à superfície e máximo de 0,52  $\mu\text{molN L}^{-1}$  em março de 2010 a 75 m. de profundidade). Os ortofosfatos apresentaram também concentrações baixas (nulos à superfície e máximo de 0,57  $\mu\text{molP L}^{-1}$  em março de 2010 a 150 m de profundidade). Os silicatos apresentaram concentrações mais elevadas, variando entre 0,05  $\mu\text{molSi L}^{-1}$  (julho de 2010 à superfície) e 20,15  $\mu\text{molSi L}^{-1}$  (outubro 2010 a 150 m profundidade).

## 2.8. MICRÓBIOS PATOGÉNICOS

A entrada de agentes patogénicos no ambiente marinho por ação humana, faz-se por três vias principais: efluentes de águas residuais, águas de lastro de embarcações e atividades de aquacultura. As águas residuais podem transportar quantidades elevadas de nutrientes que, aliados a épocas de circulação reduzida e com temperaturas mais elevadas, podem provocar “blooms” microrganismos, alguns deles produtores de toxinas (maras-vermelhas). Estes agentes podem ter potenciais impactos sobre a saúde humana, seja pelo contacto com águas contaminadas (águas balneares) ou pelo consumo de organismo provenientes destas águas.

### 2.8.1. Águas residuais

Os sistemas de drenagem de águas residuais urbanas nos Açores são pouco utilizados (taxa de cobertura de apenas 38% da população), havendo muitos concelhos e ilhas sem nenhum sistema coletivo de drenagem destas águas, prevalecendo os sistemas de fossas sépticas individuais. Só alguns concelhos das ilhas mais povoadas (São Miguel e Terceira) possuem sistemas de drenagem de águas urbanas e apenas em São Miguel existem 3 emissários submarinos que libertam para a costa as águas residuais previamente tratadas (tratamento preliminar e primário) (SRA, 2001).

Relativamente às águas residuais industriais, a maior parte (88%) deve-se às unidades de produção de laticínios, que se concentram também nas ilhas mais povoadas (São Miguel e Terceira), estando algumas destas unidades dotadas de estações de tratamento de águas residuais industriais (ETARI). As centrais termo-elétricas geram volumes de águas residuais pouco relevantes dado que o sistema de arrefecimento funciona em circuito fechado (SRA, 2001).

Os resíduos hospitalares, seja na forma de resíduos sólidos seja de efluentes líquidos são outras das formas possíveis de contaminação com organismos patogénicos no meio marinho, mas no caso dos Açores este risco é considerado como baixo (SRA, 2001), em virtude de os resíduos sólidos hospitalares serem enviadas para processamento no exterior ou incinerados ou sofrerem tratamentos físico-químicos, o que faz diminuir o seu risco de contaminação (REAA, 2011).

Assim, o potencial impacto desta forma de contaminação com agentes patogénicos é globalmente baixa para região, situando-se as áreas de maior potencial nas imediações dos principais centros urbanos. De qualquer forma a contaminação difusa resultante das escorrências de águas pluviais contaminadas com microrganismos resultantes da atividade agropecuária e da lixiviação de resíduos sólidos abandonados, podem ter algum risco para as águas costeiras, sobretudo na época estival quando as temperaturas são mais elevadas. O potencial impacto destas pressões poderá ser constatado nos programas de monitorização das águas balneares, que apesar de não cobrirem todo o ano, acabam por ocorrer na época de temperaturas mais levadas que é mais propícia à proliferação de microrganismos.

### 2.8.2. Microorganismos em águas balneares

A monitorização da qualidade das águas balneares é efetuada regularmente durante o período estival desde 2009 até ao presente, sendo os resultados públicos (ver: [www.azores.gov.pt/Gra/sram-mar/menus/secundario/Zonas+Balneares](http://www.azores.gov.pt/Gra/sram-mar/menus/secundario/Zonas+Balneares)). A classificação da qualidade das águas balneares rege-se pelo disposto no Decreto Legislativo Regional n.º 16/2011/A, de 30 de maio, que transpõe para a ordem jurídica Regional, a Diretiva n.º 2006/7/CE, do Parlamento europeu e do Conselho, de 15 de fevereiro. A classificação é anual, reportando-se a um conjunto contínuo de amostras realizadas na respetiva época balnear e nas duas ou três épocas balneares anteriores (período de avaliação).

No âmbito desta Diretiva são avaliadas as concentrações de *Escherichia coli* e do grupo dos enterococos intestinais nas águas designadas. Para os anos disponíveis, verificou-se que as concentrações para estes 2 grupos de microrganismos foram mais elevadas em 2010, embora muito inferiores aos valores limites, e bastante menores nos anos mais recentes (Figura III.2. 13). Para *E. coli* os valores limites admissíveis são de 1200 unidades formadoras de colónias (ufc)/100 ml. Para o grupo dos enterococos intestinalis estes limites sobem para 1200 ufc/100 ml. Durante todos os anos analisados os valores limites, só foram superados em 2009 (em 5 amostras de *E. coli* – 0,6% das amostras desse ano) e em 2010 (1 amostra de enterococos e 1 de *E. coli* – 0,2% das amostras desse ano). Refira-se ainda que apenas em 2009 foram analisadas as concentrações de coliformes fecais, que apresentaram valores (média anual de 39 ufc/100 ml) semelhantes aos de *E. coli*. A diminuição das concentrações destes micro-organismos nas águas balneares nos anos mais recentes deve-se provavelmente ao maior controlo das fontes de poluição de origem

fecal existentes e a uma gestão equilibrada ao nível do ordenamento, com a entrada em vigor de vários instrumentos de gestão territorial, nomeadamente, os Planos Especiais de Ordenamento do Território, com destaque para os Planos de Ordenamento da Orla Costeira.

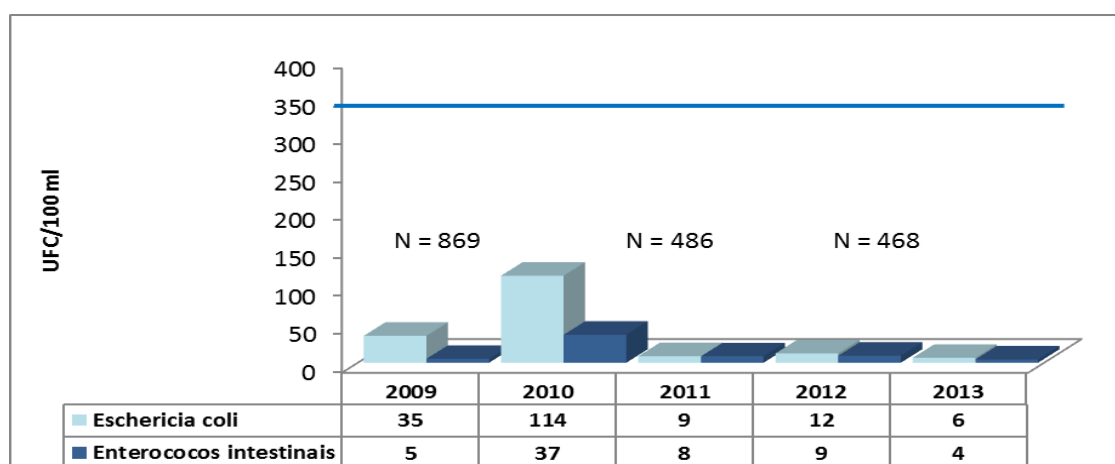


Figura III.2. 13 - Evolução das médias anuais das concentrações de microrganismos (*Escherichia coli* e *Enterococcus intestinalis*) nas águas balneares dos Açores, de 2009 a 2013 (Fonte: Base de dados da qualidade de águas balneares da DRA). UFC – Unidades formadoras de colónias. N = números de amostras anuais. A linha azul horizontal indica o valor máximo admissível para os *Enterococos intestinalis*. Para *E. coli* este valor este limite é bastante superior (3,4 vezes).

### 2.8.3. Marés vermelhas

Os fenómenos de marés vermelhas, associados à proliferação de microalgas tóxicas (geralmente dinoflagelados) em épocas em que a água está mais quente e rica em nutrientes (eutrofização) são praticamente desconhecidos na ZEE dos Açores. O único caso conhecido duma maré vermelha nos Açores, deu-se no verão de 2013 (final de agosto e início de setembro) nas águas da lagoa costeira de St. Cristo (Figura III.2. 14), ilha de São Jorge (águas de transição). Nesta ocorrência foram registadas algumas queixas de dormência dos membros e tonturas em utilizadores desta lagoa, devida à ingestão involuntária de água ou consumo das amêijoas-boas desta lagoa (*Ruditapes decussatus*). Esta maré provocou também mortalidade em algumas espécies de peixes desta lagoa (tainhas – *Chelon labrosus*).



Figura III.2. 14 - Fotografia da Lagoa de St. Crito no dia 2 de setembro de 2013, podendo ver-se a mancha amarelo-acastanhada na água (Fonte: Rui Sequeira, Parque Natural da Ilha de São Jorge).

Verificou-se que esta situação se deveu ao “bloom” do dinoflagelado tóxico *Alexandrium minutum* ( $1,3 \times 10^7$  células/L), acompanhado por uma proliferação da diatomácea *Thalassionema frauenfeldii* ( $2 \times 10^6$  células/L). Os valores de biotoxinas encontrados foram superiores aos valores máximos regulamentares ( $800 \mu\text{g STXequiv./kg}$ ), pelo que se tornou num caso de saúde pública (Santos *et al.*, 2013b). Em função disso, o Governo Regional dos Açores (Secretaria Regional dos Recursos Naturais) proibiu temporariamente o consumo de amêijoas da lagoa (Portaria 68/2013, de 13 de setembro).

Esta maré-vermelha dever ser considerada como um fenómeno muito particular e localizado, tendo apenas acontecido por a lagoa ter pouca comunicação com o mar circundante, e nos últimos anos tem-se verificado um aumento da população que aí reside durante a época estival, o que acarreta maior carga de nutrientes que acabam por chegar inevitavelmente às águas da lagoa.

#### **2.8.4. Águas de lastro e aquacultura**

O termo águas de lastro designa a água do mar que os navios colocam em tanques internos próprios, que forma a equilibrarem o navio com as cargas que transportam, desde o porto de origem até ao porto de destino. Quando as águas do mar são colocadas nestes tanques de equilíbrio, acabam por trazer também muitos microrganismos pelágicos e fases larvares planctónicas de espécies bentónicas maiores, que acabam por ser libertadas no porto de destino ainda vivas, dado que as viagens por vezes duram poucos dias. No caso dos Açores, o transporte marítimo de mercadorias é feito na grande maioria entre os portos do território continental (Leixões e Lisboa) e os portos do arquipélago (Ponta Delgada, Praia da Vitória, Horta, São Roque e Velas). Apesar das quantidade de águas de lastro, transportadas entre o território continental e os Açores, não serem conhecidas, suspeita-se que não sejam muito significativas. Por um lado, os navios tendem a vir carregados para os portos dos Açores, trazendo por isso pouca quantidade de água de lastro, e regressam praticamente descarregados. Além disso, os regulamentos portuários e a legislação nacional (Decreto-Lei nº 565/99, de 21 de dezembro, que incorpora as normas da Resolução IMO A.868 (20), de 27 de novembro de 1997) sugerem que as águas de lastro sejam libertadas em zonas oceânicas antes da chegada aos portos, para diminuir a hipótese de sobrevivência dos micro-organismos que venham na água de lastro. A aquacultura é conhecida como um vetor importante na introdução de espécies marinhas dentre diferentes regiões, mas também são conhecidos que associados às espécies alvo, acabam por ser inadvertidamente também introduzidos micro-organismos. Contudo, este vetor potencial não tem grande significado no caso dos Açores, dado que aqui não existe nenhuma unidade comercial de aquacultura. Esta atividade tem sido feita apenas para fins de investigação científica de pequena escala e recorrendo apenas a espécies locais, pelo que não houve introdução de espécies não indígenas que possam acarretar riscos de contaminação com micro-organismos.

#### **2.9. ESPÉCIES NÃO INDÍGENAS**

Uma espécie considera-se não indígena ou exótica quando ocorre fora da sua área de distribuição por algum tipo de intervenção humana, propositada, fortuita ou acidental. A introdução de espécies não indígenas, potencialmente invasoras, tem vindo a aumentar globalmente e é reconhecidamente uma das

principais ameaças aos oceanos e a segunda causa de perda de biodiversidade, unicamente superada pelas perdas diretas devido à destruição de habitats. O acréscimo de introduções de espécies marinhas exóticas é atualmente alvo de preocupação a nível mundial, tendo motivado o desenvolvimento de diversos instrumentos no âmbito de acordos internacionais, como por exemplo as linhas orientadoras constantes na Convenção para a Biodiversidade (1992), na Estratégia Global para as Espécies Exóticas Invasoras (2001), na Convenção Internacional para o Controle e Gestão das Águas de Lastro e Sedimentos (2004) seguida pela Resolução A. 828(20) da Organização Marítima Internacional (IMO), e uma Comunicação da Comissão Europeia (2008) sobre espécies exóticas invasoras. Na Região Autónoma dos Açores está em vigor o Decreto Legislativo Regional nº15/2012/A, que visa, entre outros, limitar a introdução (acidental ou deliberada) e a disseminação de espécies não indígenas.

Desde sempre que os organismos marinhos têm sido acidental ou intencionalmente transportados ou introduzidos. Contudo, o acréscimo do volume do tráfego marítimo comercial e de recreio, nomeadamente desde meados do último século, associado ao aumento de velocidade das próprias embarcações e à utilização crescente da água de lastro, contribuíram para o aumento de introdução de espécies exóticas (Carlton & Geller, 1993; Carlton, 1996; Ruiz *et al.*, 1997, 2000; Cohen & Carlton, 1998; Mack *et al.*, 2000). Assim, as principais atividades humanas suscetíveis de facilitar a introdução de espécies exóticas, são o transporte marítimo de mercadorias e as obras públicas que o facilitam (construções de canais entre regiões diferentes), a náutica de recreio que acaba por transportar organismos no casco das embarcações de uns destinos para outros, as atividades relacionadas com a introdução de espécies para aquacultura, aquariofilia, pesca com isco vivo, e outras ações caso de introduções deliberadas ou facilitadas indiretamente por atividades humanas, como é o caso dos lixos marinhos (Bax *et al.*, 2003).

Uma espécie exótica torna-se invasora quando tem impactos ecológicos ou económicos negativos. A alta tolerância às variações ambientais, a fácil adaptação às condições locais, gerações curtas, maturação sexual precoce, elevada fecundidade e plasticidade na dieta, definem o carácter invasor de cada espécie. O estado de perturbação dos habitats também determinará a sua suscetibilidade à invasão, com ecossistemas mais perturbados a registarem maiores taxas de invasões (Torres *et al.*, 2010). As superfícies de substrato duro, como rochas submersas ou intertidais constituem o habitat preferencial para uma grande variedade de organismos marinhos, podendo contudo ser substituídas por outro tipo de estruturas alternativas artificiais, como pontões, cabos ou estacas (Connel, 2000; Railkin, 2004) localizadas maioritariamente em portos

comerciais e marinas. As espécies exóticas são mais comuns nessas estruturas artificiais que nos substratos naturais adjacentes (Glasby & Connel, 2001; Paulay *et al.*, 2002), inclusivamente porque a competição para colonização dessas estruturas com a fauna local será menor (ex: Torres *et al.*, 2011). Os portos e marinas constituem importantes locais de introdução e dispersão de organismos não nativos, por possuírem muitas estruturas artificiais e devido à concentração do tráfego comercial e de recreio, nacional e internacional. A associação da fauna marinha com estruturas artificiais serve, geralmente, de indicador preliminar do estatuto invasor da espécie colonizadora (Chapman & Carlton, 1991).

### 2.9.1. Vetores de introdução nos Açores

Os Açores tornaram-se, desde o século XVI, um importante ponto de paragem do tráfego marítimo entre a Europa, América e Índia (Carvalho, 2011). Para além do transporte de mercadorias, que tem maior importância histórica, há um aumento recente da importância da náutica de recreio, bem como da importância dos lixos marinhos, para além das introduções deliberadas de espécies.

Tendo por base o número de espécies marinhas exóticas identificadas nos Açores por Cardigos *et al.* (2006), foi possível estimar o hipotético vetor de introdução, constatando-se que o transporte através dos cascos de embarcações e detritos sejam os mais relevantes (Figura III.2. 15).

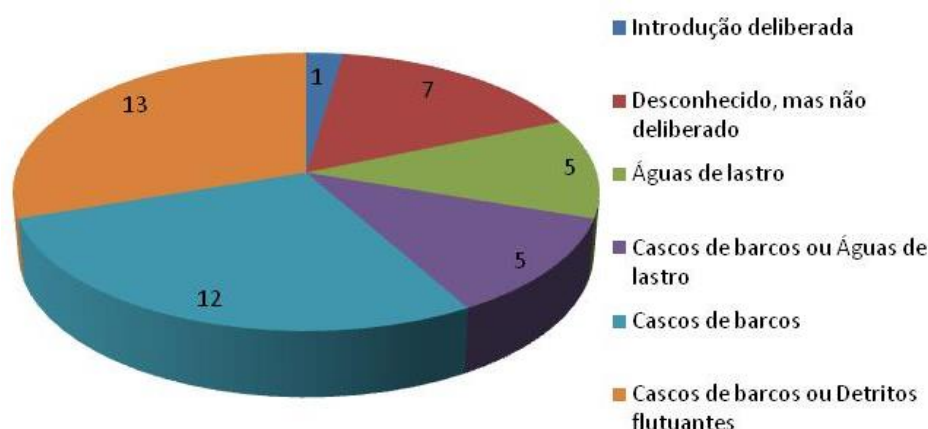


Figura III.2. 15 - Número de espécies introduzidas no mar dos Açores pelos diferentes vetores de introduções antropogénicas. Note-se que existe apenas uma introdução deliberada registada e que a maior parte das espécies introduzidas terá chegado ao arquipélago através de embarcações.



### ***Transporte marítimo de mercadorias***

Nos Açores o tráfego marítimo é relativamente intenso nos corredores a norte e sul para embarcações em trânsito entre a Europa e América, e de menor volume quanto aos navios de mercadorias para abastecimento interno, a partir do território continental. Este transporte de mercadorias doméstico é efetuado por navios porta-contentores cujos volumes e frequências de águas de lastro não são conhecidos (ver *item* 2.8.4). Contudo, este vetor poderá potencialmente contribuir para a introdução de espécies exóticas, que sejam transportadas na fase larvar, mas desconhece-se qual a sua importância real, considerando-se que será menos relevante que os fatores seguintes. As ligações domésticas fazem-se sobretudo com o território continental com o qual à alguma afinidade biogeográfica natural. Por outro lado, as embarcações de passagem que utilizam os corredores a norte e sul da ZEE dos Açores, não fazem paragens pelo que não procedem em viagem a alterações de água de lastro.

### ***Aquacultura e introduções deliberadas***

A aquacultura comercial é até agora inexistente nos Açores (ver *item* 2.8.4) pelo que não tem nenhum papel na introdução de espécies na região.

As introduções deliberadas de espécies marinhas são um caso interessante nos Açores, sendo apenas conhecido um caso que se notabilizou. Trata-se da introdução deliberada da amêijoia-boia (*Ruditapes decussatus*) na lagoa costeira da Fajã do Santo Cristo (ilha de São Jorge), provavelmente no início do séc. XX, através de habitantes locais ou de tripulantes dos navios dos cabos submarinos, que acabou por criar uma população de amêijoas considerável que passou a ser explorada e tornou-se num dos *ex-libris* da gastronomia desta ilha. Inclusivamente passou a ser motivo principal que levou à criação de uma “área ecológica especial” através do Decreto Legislativo Regional n.º 6/89/A, reformulada atualmente pelo Decreto Legislativo Regional n.º 10/2011/A, de 28 de março, que criou o Parque Natural da Ilha de São Jorge (Áreas de Paisagem Protegida das Fajãs do Norte – SJO09, e Área de Gestão de Recursos da Costa das Fajãs – SJO12).

### *Náutica de recreio*

A probabilidade de introduções de espécies não indígenas tem tido tendência a aumentar com a crescente importância dos principais portos do arquipélago como ponto de paragem de embarcações de recreio maioritariamente vindas das Caraíbas, costas Europeias (principalmente do Mediterrâneo) e América do Norte. Este tráfego da náutica de recreio tem crescido desde meados do Séc. XX e esta tendência deverá aumentar no futuro. Como exemplo, a marina da Horta, a mais movimentada do arquipélago dos Açores, representando mais de metade das embarcações de recreio que passam pela região, recebendo mais de mil embarcações por ano, sendo a grande maioria delas proveniente da região das Caraíbas (ver Figura III.2. 16).

### *Detritos flutuantes*

Muitas espécies marinhas têm adultos sésseis capazes de fixar aos cascos de embarcações e também aos detritos marinhos, sendo esta o vetor de introdução mais relevante nos Açores (e.g. Cornelius, 1992; Cardigos *et al.*, 2006; Figura III.2. 15) que podem circular pelos oceanos durante longos períodos, acabando por chegar a novas regiões. Como a quantidade de detritos flutuantes nos oceanos tem aumentado, é possível que esta forma de disseminação de espécies tenha atualmente maior preponderância.

## **2.9.2. Espécies marinhas exóticas nos Açores**

O trabalho de Cardigos *et al.* (2006) fez uma inventariação das espécies marinhas exóticas nos Açores, tendo havido posteriormente novas introduções (ver Descritor 2). Dentre o grupo de espécies não indígenas registadas (Figura III.2. 17), apenas 8 são consideradas invasivas: a alga vermelha *Asparagopsis armata*, as algas verdes *Codium fragile* e *Caulerpa webbiana*; o briozoário *Zoobotryon verticillatum*; e as ascídeas *Clavelina oblonga*, *Clavelina lepadiformis*, *Distaplia corolla* e *Styela plicata*. Seguidamente apresentam-se essas espécies invasoras, referindo as suas tendências em termos de abundância, ocorrência temporal e distribuição espacial no meio natural, referindo os seus principais vetores de dispersão.

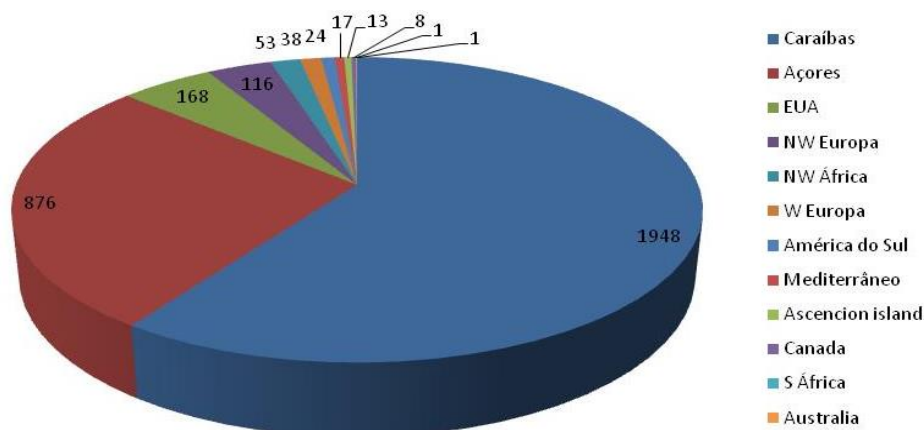


Figura III.2. 16 - Proveniência das embarcações recreativas, em número, que atracaram na Marina da Horta (ilha do Faial) entre 2010 e junho de 2012 (Fonte: Portos dos Açores – cortesia de Armando Castro).

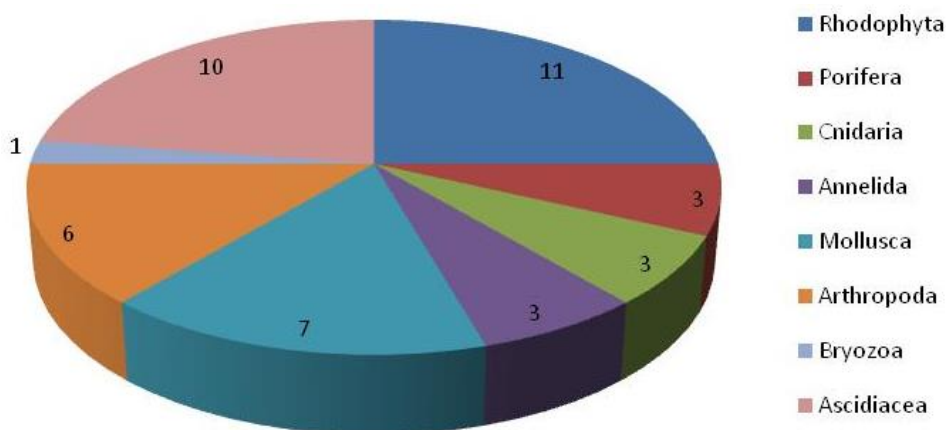


Figura III.2. 17 - Proporção, por grupos taxonómicos, do número de espécies não indígenas introduzidas nos Açores (as espécies criptogénicas foram excluídas desta análise).

### *Algas vermelhas - Filo Rhodophyta*

*Asparagopsis armata* e *A. taxiformis* são algas invasoras bem conhecida, com origem no hemisfério sul - Austrália e Nova Zelândia (Haroun *et al.*, 2003), tendo *A. armata* (

Figura III.2. 18) sido registada pela primeira vez no hemisfério norte em 1923 (ver Verlaque *et al.*, 2004). Estão amplamente distribuídas pelo Atlântico. *A. armata* foi inicialmente observada nos Açores em

1928 (Schmidt, 1931), tendo atualmente ampla distribuição e abundância pelo arquipélago em ambientes rochosos entre os 0 e 20 m (base de dados do DOP / UAç). Apresenta máximos de biomassa durante a primavera (Neto, 1997) e pode atingir 15 cm de comprimento total. Terá sido introduzida nos Açores através de incrustação em cascos de barcos ou em detritos flutuantes (Cardigos *et al.*, 2006). De acordo com Neto *et al.* (2005) esta espécie compete por espaço com *A. taxiformis*.

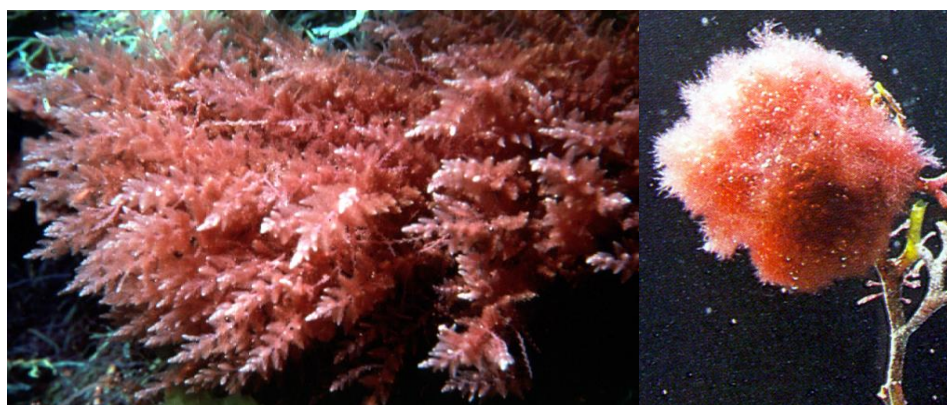


Figura III.2. 18 - Aspeto de *Asparagopsis armata* em diferentes fases do seu ciclo de vida (Fonte: ImagDOP - [www.horta.uac.pt/species/Algae](http://www.horta.uac.pt/species/Algae)).

### **Algas verdes - Filo Chlorophyta**

*Codium fragile* (Figura III.2. 19) é uma alga considerada como potencialmente invasora. Foi registada inicialmente na região em 1993 (Neto, 1997) em São Miguel e posteriormente nas ilhas do Corvo, Flores e Santa Maria (Tittley e Neto, 2005; Torres *et al.*, 2010) (e possivelmente em São Jorge). Esta espécie poderá ter entrado, e depois dispersado pela região através de barcos ou detritos flutuantes (Cardigos *et al.*, 2006). Apesar da sua grande capacidade de dispersão e de substituição de espécies indígenas (Nyberg & Wallentinus, 2004), tal ainda não foi verificado nos Açores (Cardigos *et al.*, 2006). Nos Açores estão presentes as variedades *Codium fragile atlanticum* e *C. f. tomentosoides*.

*Caulerpa webbiana* é uma alga verde com grande potencial invasivo distribuindo-se em regiões oceânicas tropicais e subtropicais por todo o mundo. A sua presença nos Açores representa uma extensão para Norte na sua área de distribuição. Foi identificada pela primeira vez nos Açores na marina da Horta em



2002 e desde então tem-se expandido rapidamente colonizando diversos fundos rochosos e aumentando as suas densidades em zonas adjacentes à marina (Figura III.2. 20- Amat *et al.*, 2008). Nos Açores encontra-se ainda confinada à ilha do Faial. Pensa-se que *C.webbiana* tenha sido introduzida nos Açores através de águas de lastro ou via cascos de embarcações (Amat *et al.*, 2008).



Figura III.2. 19 - Aspeto de *Codium fragile* (Fonte: ImagDOP -[www.horta.uac.pt/species/Algae](http://www.horta.uac.pt/species/Algae)).

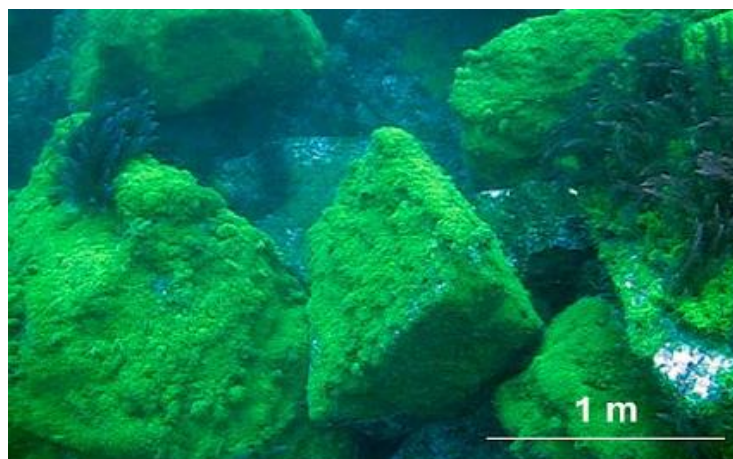


Figura III.2. 20 - Rochas imersas integralmente cobertas por *Caulerpa webbiana* dominando os fundos marinhos próximo da marina da Horta (Faial). (Imagem in Amat *et al.*, 2008).

***Briozoários (animais - musgo) - Filo Bryozoa***

*Zoobotryon verticillatum* (Figura III.2. 21) é uma espécie de briozoário cosmopolita com preferência por águas quentes, que está registada, entre outros locais, no sudeste dos Estados Unidos, no Mediterrâneo, Bermudas, Califórnia e Havai (Fox, 2001). Esta espécie desenvolve longas colónias ramificadas e compete por espaço e alimento com as espécies nativas, causando perda de biodiversidade, influenciando a dinâmica da cadeia alimentar e afetando negativamente a atividade pesqueira. Foi registado pela primeira vez em agosto de 2008 na marina da Horta, e posteriormente, ainda no mesmo ano, em Vila Franca do Campo (São Miguel) e Lajes do Pico (ilha do Pico). Em 2011 este briozoário foi encontrado em grandes quantidades no porto da Vila do Porto, ilha de Santa Maria (Porteiro, comunicação pessoal), não tendo sido aí anteriormente registado em 2009 por uma equipa de investigadores da Universidade dos Açores (Torres *et al.* 2010). Apesar de esta espécie poder ser abundante nas atuais áreas de ocorrência nos Açores, ainda não terá provocado efeitos prejudiciais evidentes e não tendo sido registada em habitats naturais (Amat & Tempera, 2009), terá sido introduzida no arquipélago através de cascos de barcos (Amat *et al.*, 2008).



Figura III.2. 21 - Colónia suspensa de *Zoobotryon verticillatum* (in Amat et al., 2008).

*Ascídias (animais) – Filo Chordata / Classe Ascidiacea*

As ascídias são o grupo com maior número de espécies consideradas com tendo potencial invasor em muitas regiões do mundo, acontecendo o mesmo nos Açores.

*Clavelina oblonga* (Figura III.2. 22) está atualmente distribuída no Atlântico oeste central, Golfo do México, sul do Brasil, costas Europeias e Açores. Terá sido introduzida nos Açores através de embarcações de recreio vindas das Caraíbas (Wirtz, 1995). Foi inicialmente registada nos Açores em 1971 (Monniot, 1974). Atualmente ocorre no Faial e Pico (e possivelmente em São Jorge), onde cobre largas áreas com centenas de indivíduos por m<sup>2</sup> especialmente em superfícies verticais e ligeiramente salientes (Cardigos *et al.*, 2006).



Figura III.2. 22 - Aspeto de uma colónia de e *Clavelina oblonga* (Fonte: ImagDOP - [www.horta.uac.pt/species/Ascidiacea](http://www.horta.uac.pt/species/Ascidiacea)).

*Clavelina lepadiformis* (Figura III.2. 23) é originária das costas Europeias, onde se distribui desde a Noruega ao Adriático (Hayward e Ryland, 1990; Turon *et al.*, 2003). Foi inicialmente registada em São Miguel em 1971 (Monniot, 1974), posteriormente na marina da Horta e áreas próximas adjacentes (Wirtz & Martins, 1993), estando atualmente presente nas restantes ilhas do arquipélago, exceto no Corvo (base de dados do DOP / UAç; Cardigos *et al.*, 2006). Terá chegado aos Açores através de cascos de embarcações (Monniot e Monniot, 1983; Morton *et al.*, 1998) ou em águas de lastro (Morton *et al.*, 1998). *Clavelina lepadiformis* é menos abundante na área de distribuição de *C. oblonga* (Faial e Pico).



Figura III.2. 23 - Aspeto de uma colónia de *Clavelina lepadiformis* ocorrendo em superfícies pouco iluminadas (Fonte: ImagDOP - [www.horta.uac.pt/species/Ascidiacea](http://www.horta.uac.pt/species/Ascidiacea)).

*Distaplia corolla* (Figura III.2. 24) é originária de águas quentes costeiras do Atlântico Oeste, do Brasil às Caraíbas (Wirtz & Debelius, 2003). Foi inicialmente registada nos Açores em 1971 na marina da Horta (Monniot, 1974) e encontra-se atualmente presente em todas as ilhas dos Açores, apesar de ser pouco abundante nas ilhas do Corvo, Flores e Santa Maria (base de dados do DOP / UAç; Cardigos *et al.*, 2006). A espécie foi provavelmente introduzida nos Açores através de cascos de veleiros provenientes das Caraíbas (Monniot & Monniot, 1983), apesar de Morton *et al.* (1998) referirem a possibilidade de introdução através de águas de lastro. Esta espécie ocorre tanto em áreas com pouca luz como bem iluminadas a profundidades até 35 m (Cardigos *et al.*, 2006).



Figura III.2. 24 - Aspeto de uma colónia de *Distaplia corolla* em águas costeiras dos Açores (Fonte: ImagDOP - [www.horta.uac.pt/species/Ascidiacea](http://www.horta.uac.pt/species/Ascidiacea)).



*Styela plicata* (Figura III.2. 25) está entre as espécies mais comuns de ascídias introduzidas por todo o mundo (Baker *et al.*, 2004). É possivelmente nativa do Indo-Pacífico, tendo ampla distribuição no Atlântico oeste, incluindo nas Caraíbas - donde poderá ser provável a proveniência da população existente nos Açores. Tendo em conta que apresenta fase larvar de curta duração será improvável que tenha sido introduzida nos Açores através de águas de lastro, pelo que é mais provável que tenha sido introduzida através de casco de embarcações. *Styela plicata* foi registada apenas recentemente nos Açores, no ano 2009, unicamente na costa sul da ilha de São Miguel.



Figura III.2. 25 - Aspeto de *Styela plicata* (Fonte: Southeastern Regional Taxonomic Center/South Carolina DNR; in [www.sms.si.edu/irlspec/styela\\_plicata.htm](http://www.sms.si.edu/irlspec/styela_plicata.htm)).

### 2.9.3. Outros casos

Para além das espécies marinhas exóticas que se tem conseguido sobreviver nas costas das ilhas do Arquipélago dos Açores, há outras espécies com comportamento contrário. O caso mais curioso é o dos mexilhões da costa (*Mytilus* spp.) que apesar de terem uma capacidade de dispersão e colonização considerável, e de haver registos esporádicos da sua presença no arquipélago (ver Morton *et al.*, 1998; Cardigos *et al.*, 2006), acabaram por nunca estabelecer populações permanentes. Provavelmente poderá haver muitas outras espécies, menos conhecidas, que tenham um padrão semelhante, chegando esporadicamente à Região e desaparecendo posteriormente, por causas endógenas à espécie (poucos

indivíduos insuficientes para estabelecer novas populações), ou que lhe são exógenas (fatores bióticos – competição e predação com espécies locais).

## 2.10. EXTRACÇÃO SELETIVA DE ESPÉCIES

A atividade de pesca, sendo uma atividade extrativa, tem impactos sobre o meio marinho, podendo alterar o equilíbrio e a integridade dos ecossistemas, com consequências socioeconómicas potencialmente negativas. No entanto, uma extensa regulamentação regional, nacional e comunitária, no âmbito da Política Comum de Pescas, é atualmente adotada, traduzida em numerosas medidas de gestão pesqueira que visam garantir a sustentabilidade da atividade, através da minoração dos seus impactos sobre os ecossistemas, permitindo, dessa forma, que a exploração dos recursos vivos marinhos possa ter continuidade de forma sustentável. Esta secção contém uma análise das pressões e impactos das principais atividades de extração seletiva de espécies marinhas dos Açores.

### 2.10.1. História e desenvolvimento da extração de espécies no mar dos Açores

A pesca tem, nos Açores, uma longa tradição de subsistência das comunidades locais, desde a colonização das ilhas, no século XV (Menezes, 1996). A atividade pesqueira desenvolveu-se, desde o início, nas costas e ao largo das ilhas desde o Séc. XV (Ramos, 1869; Serpa, 1886; Sampaio, 1904; Frutuoso, 1983; Carvalho, 2010), sendo atualmente uma importante atividade económica para a região (ex.: Teixeira, 1981; Carvalho, 2010). As espécies marinhas costeiras têm sido tradicionalmente as mais exploradas a partir das orlas costeiras ou recorrendo a pequenas embarcações, em geral utilizando a artes de pesca tradicionais (Carvalho, 2010). Com o desenvolvimento progressivo de melhores embarcações e artes de pesca aperfeiçoadas, a atividade piscatória conheceu, na região, um desenvolvimento substancial, principalmente a partir de meados do século XX (Gallagher *et al.*, 2012).

A baleação dirigida ao cachalote foi a primeira atividade de extração seletiva de espécies do meio marinho, de larga escala, praticada nos Açores, tendo-se iniciado no arquipélago a partir dos finais do século XVIII, por baleeiros dos Estados Unidos da América que cruzavam as águas açorianas em barcas baleeiras em longas viagens (Carvalho *et al.*, 2011). A baleação Açoriana foi influenciada pelas técnicas usadas a

bordo das barcas baleeiras americanas e funcionou como atividade económica entre meados do Séc. XIX até 1984, altura em que a atividade cessou, embora tenha havido uma captura esporádica em 1987. Para além das crescentes dificuldades económicas desta atividade, cuja importância para a economia local foi diminuindo progressivamente desde a década de 60. A adesão de Portugal à atual União Europeia e a ratificação de convenções internacionais de conservação biológica (ex. CITES) acabou por levar ao fim desta atividade. Para esta perda de importância da baleação contribuiu largamente o desenvolvimento das pescarias dirigidas ao atum e às espécies demersais, que se mantêm atualmente como as principais pescarias dos Açores (Martin & Melo, 1983; Carvalho, 2010).

Evidências históricas sugerem que o atum foi pescado, nos Açores, desde a sua colonização, tendo essa indústria registado um crescimento progressivo desde a década de 1930. A partir dessa década, começaram-se a utilizar-se embarcações motorizadas e técnicas de pesca mais eficazes, que se mantêm atualmente, nomeadamente a técnica de salto-e-vara com recurso a isco vivo (Carvalho, 2010). A partir dos anos 1950, expandiu-se a construção de navios atuneiros, em madeira, desenvolvidos para o exercício da pesca do atum com salto e vara e isco vivo, tendo sido construídas, em apenas 5 anos, perto de 70 embarcações (Pereira, 1995).

Devido às limitações funcionais da pesca artesanal e das limitações naturais do mar em redor do arquipélago, caracterizado pela ausência de uma plataforma continental geológica, a pesca, nos Açores, foi inicialmente praticada maioritariamente próxima das costas das ilhas, sendo dirigida quase exclusivamente a espécies litorais e usando essencialmente linhas de mão (Menezes, 1996). Em meados dos anos 1980, um aumento no investimento público no setor das pescas e o desenvolvimento de um sistema de subsídios à atividade, permitiram o desenvolvimento de uma frota constituída por embarcações de pesca de maiores dimensões e mais sofisticados, o que veio a impulsionar a pescaria do atum, bem como as pescarias com palangre de superfície e de fundo nos Açores (Pereira, 1988; Menezes, 1996; Carvalho, 2010). Adicionalmente, a partir da década de 1980, desenvolveu-se a exportação de pescado para Portugal continental, bem como outros destinos, via aérea (Menezes, 1996) o que permitiu o escoamento do pescado capturado em águas açorianas e induziu a uma intensificação da pesca na região. Com as condições de pesca modernizadas, aumentou a autonomia e o esforço da frota e a atividade pesqueira expandiu-se para áreas mais profundas e distantes de costa, passando a dirigir o esforço para os montes submarinos que pontuam o

mar da região. Como resultado, o esforço de pesca e capturas aumentaram e o desenvolvimento de novos mercados impulsionou o aumento do preço do pescado (Carvalho, 2010).

A pesca comercial nos Açores é hoje uma mais-valia económica para a Região representando, em primeira venda, um valor médio por ano de 29,8 milhões de euros (1997/2012). Paralelamente, as infraestruturas associadas à pesca também se modernizaram (portos, locais de descarga, condições de refrigeração e armazenamento do pescado, construção, manutenção e reparação naval, casas de aprestos, etc.) (Silva *et al.*, 1994; Menezes, 1996). A frota pesqueira atual concentra-se em áreas portuárias dotadas de infraestruturas de suporte, nomeadamente em São Miguel (Ponta Delgada), Terceira (Praia da Vitória) e Faial (Horta) (Menezes, 1996). Esta tendência continuou nos anos 1990, tendo proporcionado um aumento da eficácia da captura de espécies demersais de águas profundas, tendo-se vindo a substituir gradualmente a frota pesqueira regional das chamadas embarcações de boca-aberta (construídas maioritariamente em madeira) por embarcações construídas em fibra de vidro, detentoras de melhores condições de habitabilidade e de armazenamento de pescado a bordo (Silva *et al.*, 1994; Santos *et al.*, 1995; Menezes, 1996). A partir de meados da década de 1990, as frotas regionais começaram a operar em áreas cada vez mais afastadas das costas das ilhas, de que resultou um aumento das capturas (Perrotta, 2003).

Embarcações de pesca oriundas de Portugal continental iniciaram a sua atividade na Zona Económica Exclusiva dos Açores (ZEE), pelo menos, a partir da década de 1970 (Gui Menezes, com. pess.), com uma pescaria experimental dirigida ao espadarte, que coincidiu com a emergência da pesca de pelágicos pela frota Açoriana (Simões, 1995). Por outro lado, a frota espanhola terá iniciado a exploração de espécies marinhas, nos Açores, essencialmente com recurso a palangre de superfície, até 1977, altura em que a ZEE foi estabelecida (Rey, 1987). As embarcações espanholas reiniciaram posteriormente a sua atividade pesqueira na área entre as 100 e 200 MN da ZEE em redor do arquipélago dos Açores, a partir de 2004, altura em que todas as frotas Europeias passaram a ter permissão para pescar nessa área, desde que possuíssem registo histórico de exploração na mesma (Reg. CE 1954/2003). Navios arrastões russos operaram na Crista Média Atlântica, bem como nas suas proximidades dos Açores, antes do estabelecimento da ZEE dos Açores, em 1978 (Clark *et al.*, 2007; Litvinov, 2007; Vinnichenko, 1998, 2002), e embarcações das Ilhas Faroé operaram nessas áreas desde 1992, até pelo menos 1999 (ICES, 2000).

Nos anos 1970 e 1980 do século passado, e antes do estabelecimento da ZEE, arrastões Russos operaram nos montes submarinos associados à Crista Média Atlântica, a Norte e a Sul dos Açores (Clark *et*

*al.*, 2007; Litvinov, 2007; Vinnichenko, 1998, 2002). Essa área foi igualmente explorada por embarcações das Ilhas Faroé desde 1992, até pelo menos 1999 (ICES, 2000) e outras embarcações de pesca industrial da Islândia, França, Irlanda e Noruega.

Até ao início dos anos 1990, os recursos demersais dos Açores eram considerados moderadamente explorados, não se considerando assim haver a necessidade de medidas de conservação e de gestão específicas para a região, para além do normal quadro regulamentar nacional e europeu de licenciamento de embarcações e de artes de pesca.

A partir do final dos anos 1990, com o intensificar da exploração dos recursos haliêuticos, foram sendo implementadas medidas legais e técnicas, incluindo:

- Restrições ao licenciamento para espécies demersais e de profundidade;
- Restrições de pesca por área, por tipo de arte de pesca (box costeira das três milhas e, mais tarde, limitações à operação com palangre entre as 3 e 6 Mn);
- Tamanho da embarcação (operação com palangre apenas fora das 30 MN para embarcações com comprimentos superiores a 24 m);
- Tamanho mínimo do anzol e tamanho ou peso mínimo para desembarque de algumas espécies;
- Implementação de áreas marinhas protegidas;
- Sistemas de quotas de captura por ilha e por embarcação;
- Para reduzir a pressão sobre os recursos pesqueiros tradicionais, as autoridades regionais têm incentivado os pescadores a explorar outros recursos, nomeadamente em zonas mais profundas (>700 m).

Em 2000, no âmbito da Política Comum de Pescas (PCP) da União Europeia, foi implementada legislação que institui um quadro comunitário para a recolha e gestão dos dados da pesca (Reg. (CE) N° 1543/2000; Reg (CE) 1581/2004) e legislação que passou a estabelecer quais os requisitos e as condições de acesso aos recursos de profundidade (Reg. (CE) N° 2347/2002). Em 2002, foram implementados limites de captura autorizados (total admitido de capturas - TAC) para espécies de profundidade como o goraz e o peixe-espada-preto (Reg. (CE) N° 2341/2002). A partir de 2005, aplicaram-se TACs ao alfonsim/imperador, juliana e tubarões de profundidade (Reg (CE) 2270/2004), estando previsto, para estes últimos, um TAC=0, a partir de 2010 (Reg (CE) N° 1359/2008).

Como medida adicional de proteção de habitats vulneráveis, foi implementada a proibição da utilização do arrasto de fundo e de redes de emalhar profundas numa área extensa da ZEE dos Açores, através do Reg. (CE) N.º 1568/2005 (Pinho & Menezes, 2009). Mais recentemente, através da Portaria n.º 7/2012, de 11 de janeiro, que regulamenta a pesca nos Açores, passou também a ser proibido o desembarque, por embarcações de pesca, nos portos da Região, de qualquer pescado capturado por métodos de pesca que utilizem artes de arrasto pelo fundo ou redes rebocadas similares, que operem em contacto com o fundo. As medidas técnicas de gestão que são aplicadas às pescarias da região estão resumidas na Figura III.2. 26.

### 2.10.2. Exploração atual de peixes marinhos

A captura de peixes pelágicos (sobretudo atuns como o bonito e o patudo; mas também pequenos pelágicos, como o chicharro) e de peixes demersais (essencialmente goraz pelo valor económico, e espécies como a abrótea, o cherne, o boca-negra, o bagre, o congro, o imperador e o alfonsim) constituem as duas pescarias principais nos Açores (Figura III.2. 27). Em termos económicos, os peixes demersais (ou de fundo) têm-se tornado um recurso piscatório cada vez mais importante, também devido às grandes oscilações interanuais nas capturas de tunídeos, em que já se registaram diminuições nos desembarques superiores a 50% em determinados anos consecutivos (Menezes *et al.*, 2011).

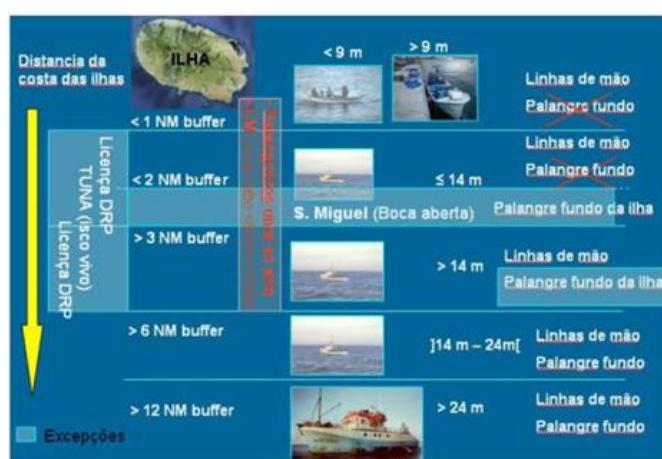


Figura III.2. 26 - Resumo ilustrado de medidas técnicas aplicadas a pescarias na região dos Açores (in Pinho e Menezes, 2009).



A exploração de atuns nos Açores iniciou-se a partir da década de 1950, tendo as capturas aumentado substancialmente a partir da década seguinte (Carvalho, 2010). Na década de 1980, as capturas voltaram a aumentar consideravelmente, ultrapassando as 7000 toneladas médias anuais (Menezes, 1996), com um máximo de capturas obtido em 1988 (14 682 toneladas; Figura III.2. 27). Com a frota de pesca já modernizada, registaram-se, nos anos seguintes, grandes flutuações interanuais, possivelmente devido a mudanças na abundância e rotas de migração dos atuns (Morato *et al.*, 2001) e/ou sobre-exploração de stocks, não necessariamente devido à pesca nos Açores (ex.: ISSF, 2012), já que a frota Açoriana voltou a capturar mais de 14 000 toneladas de tunídeos no ano 2010 e 10 240 toneladas em 2011 (dados Lotaçor e DOP).

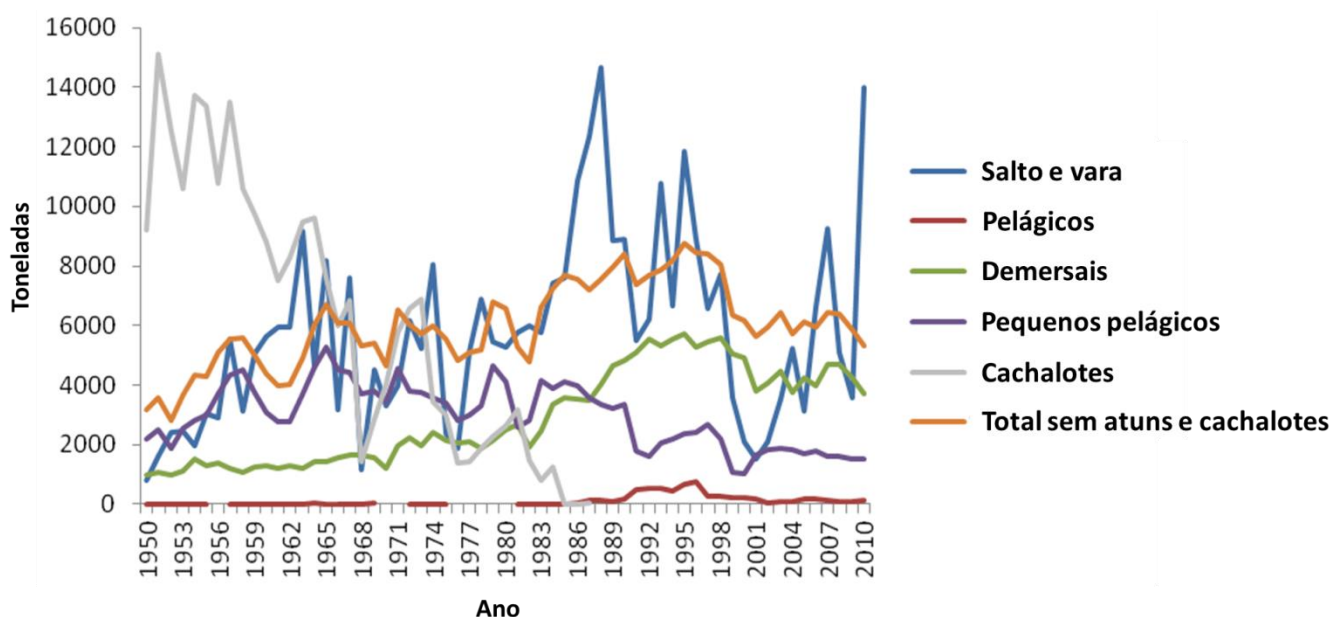


Figura III.2. 27 - Variação das capturas (em toneladas) descarregadas em lotas dos Açores entre 1950 e 2010 (cortesia Pham *et al.*, 2013b).

A exploração dos recursos demersais também aumentou consideravelmente após a década de 1980 (Figura III.2. 27), devido à introdução de novas embarcações e artes de pesca mais eficientes (palangre de fundo), melhoria de infraestruturas e tecnologias de navegação, formação profissional e a aquisição de

novos mercados. Desde então, a frota intensificou a exploração dos recursos mais profundos (400-700 m) e em áreas mais distantes de costa. A partir de meados da década de 1990, os desembarques começaram a diminuir gradualmente (Figura III.2. 27), apesar do aumento progressivo dos preços do pescado. Essa tendência decrescente de capturas de demersais será consequência da menor disponibilidade do recurso resultante, da maior especialização do regime de operação da frota, mas também devido às medidas técnicas de gestão, entretanto implementadas (Pinho & Menezes, 2009). Esse decréscimo sugere também que já se terá atingido ou até ultrapassado os valores máximos recomendados de esforço pesqueiro nas pequenas áreas de moderada produtividade da ZEE dos Açores em que esses recursos estão disponíveis (ex.: Silva *et al.*, 1995; Menezes *et al.*, 1999, ICES, 2006; Pinho & Menezes, 2009).

Em relação aos pequenos pelágicos, as capturas começaram a diminuir após meados da década de 1960, como consequência da sucessiva modernização da frota, associada a um crescente interesse por espécies demersais, ou possivelmente devido à depleção desses recursos (Figura III.2. 27).

De um modo geral, a biomassa de pescado desembarcada nos Açores (excluindo atuns) tem vindo a diminuir desde 1996 (Figura III.2. 27- linha castanha), podendo haver várias explicações, como seja razões ambientais, sobrepesca (ex. OSPAR, 2000), ou atividade não regulamentada/registada, por frotas estrangeiras que operam na ZEE dos Açores ou em áreas adjacentes (ex. Morato *et al.*, 2001).

### 2.10.3. Pesca Turística e Lúdica

A possibilidade de exercer atividades de turismo náutico pelos inscritos marítimos (pescadores), com utilização de embarcações de pesca, como forma de complementar os rendimentos do sector da pesca e ao mesmo tempo proporcionar aos turistas vivências culturais genuínas, foi permitida desde 2008, aquando da publicação da legislação desta forma de atividade (Decreto Legislativo Regional n.º36/2008/A, de 30 de julho). Esta atividade acaba por conjugar 2 setores de atividade económica diferentes (primário extrativo e terciário serviços turismo).

A atividade pesqueira sem fins comerciais é considerada como pesca lúdica ou recreativa, podendo envolver as modalidades de lazer, desporto e turismo, utilizando embarcações de atividade marítimo-turística. A atividade de pesca (caça) submarina é também incluída nesta categoria. A pesca lúdica está devidamente regulamentada através do Decreto Legislativo Regional n.º 9/2007/A, de 19 de abril. As



espécies mais capturadas, na pesca de lazer, incluem lulas e peixes costeiros e migrantes da estação quente: garoupa, sargo, goraz, cavala, veja, peixe-porco, mero, chicharro, tainha, salema, peixe-rei, castanhetas, bicudas, lírios e encharéu, espadartes, espadins e atuns. No caso da caça submarina é praticada por apneia para captura espécies costeiras, ao redor de todas as ilhas do arquipélago. Para além do equipamento de proteção isotérmica, (fato mergulho) de natação (barbatanas), visão (óculos) e sinalização (bóia), utilizam armas de projeção de arpões. As principais espécies alvo (entre 26 de peixes e 9 de invertebrados) incluem o polvo, o bodião verde, a veja e a garoupa. Esta prática iniciou-se a partir da década de 70 no arquipélago, aumentou nas últimas décadas, estando associada ao consumo local e ao aumento do turismo na região (Santos *et al.*, 1995).

#### 2.10.4. Tipos de artes e métodos de pesca

Nos Açores, utilizam-se vários tipos de artes de pesca tanto na pesca comercial como na lúdica, permitindo dirigir o esforço de pesca a um conjunto diversificado de espécies. Nesta secção descreve-se, de forma sucinta, as principais artes de pesca usadas na região e os métodos de extração de espécies marinhas praticadas nos Açores, assim como as principais espécies alvo das diferentes pescarias (por adaptação de conteúdos disponíveis em [www.azores.gov.pt](http://www.azores.gov.pt) (data); [www.pescazores.com](http://www.pescazores.com); Feio & Dias, 2000; Diogo, 2003, 2007; Dâmaso & Machete, 2011; Martín, 2011).

##### *Artes de linha e anzol*

Estas artes de pescas empregam-se tanto em pescarias de espécies de superfície, como para as espécies demersais e bentónicas (fundo).

- Palangre de superfície: arte direcionada à captura de espadarte e tintureira (tubarão-azul), mas que captura outras espécies de tubarões e de peixes ósseos pelágicos, com menor interesse comercial, bem como tartarugas marinhas (capturas acidentais). Esta arte de pesca opera entre a superfície e os ca. 200 m de profundidade e cada aparelho pode estender-se por mais de 60 milhas náuticas (Mn).

- Salto-e-vara com isco vivo: Método usado para capturar atuns (maioritariamente bonito e patudo, mas também galha-a-ré e voador). Pescaria de superfície, dirigida a atuns, praticada principalmente de abril

a novembro. Consoante a espécie de atum alvo, o isco poderá ser chicharro, cavala, boga, trombeteiro e peixe-pau; no passado foi igualmente utilizado goraz juvenil que localmente é conhecido como carapau (ou garapau), mas que entretanto deixou de ser permitido pelas regras implementadas para gestão desta espécie demersal, a mais importante na pescaria demersal da Região, pelo seu elevado valor comercial. Consoante a espécie alvo e o tamanho de atum detetado, utilizam-se diferentes variações da arte de varas, conhecidas por verdasca, trocho, espanhol, cana, salto e linha de mão.

- Palangre ou trole (de fundo) (Figura III.2. 28): arte de pesca que utiliza entre 100 e mais de 12 000 anzóis, operando a profundidades entre os 100 e os 550 m, podendo atingir os 1 700 m. As espécies capturadas são essencialmente abrótea, congro, cherne, mero, goraz, boca-negra, alfonsim, cântaro, moreia, pargo, raia, juliana e cação. O isco utilizado consiste em chicharro, sardinha, lula ou cavala. As derivações desta pesca são: palangre pedra-pedra, palangre pedra-boia e palangre-vertical.

- Palangre de fundo flutuante para pesca de espécies de grande profundidade: essencialmente direcionada ao peixe-espada-preto. Captura diversas espécies de tubarões de fundo.

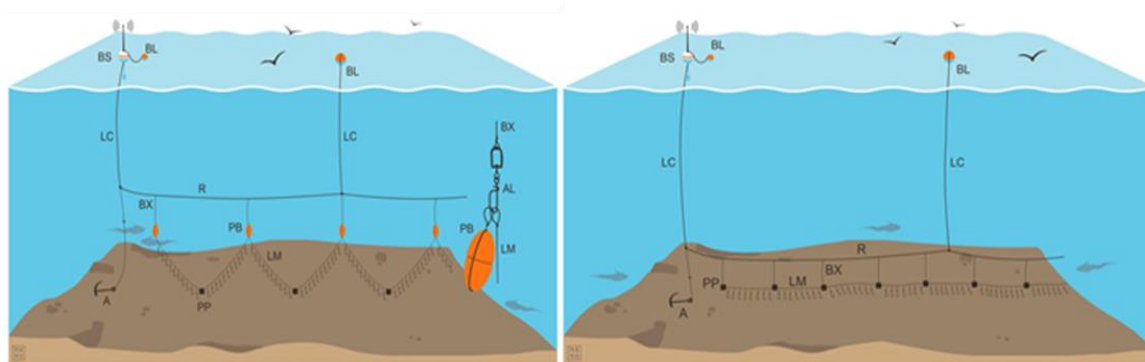


Figura III.2. 28 - Variações da arte de pesca 'palangre de fundo'. Imagens autoria Nuno Brito ©ImagDOP; in Menezes & Sigler (in press).

- Linhas de mão: arte usada para a captura de peixes demersais e pelágicos e lulas. Em termos estruturais, as linhas de mão são muito diversas e são construídas com 1, 2 ou dezenas de anzóis; a sua operação também varia com o tipo de pesca. A pesca com linhas de mão é normalmente exercida nas zonas costeiras por embarcações de pequeno porte. No entanto, recentemente uma fração considerável das

embarcações, em algumas ilhas, reiniciou uma pescaria dirigida ao goraz com linhas de mão, dado que envolve menos mão-de-obra e materiais na sua preparação e utilização.

### ***Armadilhas***

Armadilhas, nassas ou covos: arte de pesca geralmente usada isoladamente, mas o seu uso pode combinar-se com as linhas de mão e linhas de vara (operadas manualmente), como artes secundárias. São geralmente usadas em caçadas que podem ter 50 ou mais armadilhas e a sua tipologia varia consoante as espécies alvo. Armadilhas de várias tipologias são usadas, na região, para capturar polvo, salmonetes, crustáceos costeiros e de profundidade, camarão.

### ***Redes***

- Redes de cercar para bordo, com retenida: usa-se para a captura de pequenos pelágicos, essencialmente chicharro, sardinha, cavala, chicharro caneco, besugo e cavala, a poucas milhas da costa. É usada por atuneiros para pescar isco-vivo para a pescaria de atum por salto-e-vara.

- Redes de sacada: na região usam-se camaroeiros de diferentes tipologias e dimensões, para a captura de pequenos pelágicos, essencialmente chicharro, junto à costa. Esta pescaria usa geralmente engodo e pratica-se durante a noite com iluminação.

- Enchelevar: usa-se para captura de pequenos pelágicos, essencialmente chicharro, cavala, chicharro caneco, junto à costa. Tal como a rede de sacada o peixe é atraído com engodo.

- Redes da borda: rede com diferentes tipologias usadas para a captura de pequenos pelágicos, como chicharro, sardinha, cavala, chicharro caneco, besugo e cavala, a poucas milhas da costa.

- Redes de emalhar costeiras: tresmalhos fundeados, de pequena dimensão, usados frequentemente em série ou em caçadas. Consoante a distância a que os panos são colocados, em relação ao fundo, capturam espécies pelágicas, como bicudas, tainhas ou serras, ou bentónicas, como a veja, bodião, sargo e salema. Só podem ser utilizadas entre a costa e um quarto de milha da costa das ilhas, em zonas abrigadas.

***Apanha manual e outros tipos de extração seletiva de espécies***

- Apanha de algas no intertidal ou por mergulho pratica-se nas águas costeiras do todo o arquipélago, mas de forma pouco expressiva. A atividade de apanha por mergulho é atualmente praticamente inexistente nos Açores, tendo diminuído consideravelmente nas últimas décadas, desde que as 3 unidades de processamento para agar-agar cessaram a sua atividade. Continua a haver apanha de algumas espécies de algas no intertidal para alimentação humana em algumas ilhas (erva-patinha/calhau), ou das algas arrojadas na costa para adubo agrícola.

- Apanha de lapas: atividade dirigida às duas espécies de lapas existentes nos Açores, uma na zona entre marés e a outra no submareal até cerca de 10 m. A apanha faz-se a pé ou por mergulho e os apanhadores usam um lapeiro metálico.

- Apanha de cracas: atividade dirigida exclusivamente a estes crustáceos, que vivem nas zonas costeiras de baixa profundidade. Os apanhadores usam um martelo e um escopro, em mergulho de apneia, de preferência em costas de tufo. Pratica-se em todas as ilhas do arquipélago.

- Apanha da amêijoa: atividade restrita à Lagoa de Santo Cristo, na ilha de São Jorge. Utiliza-se um ancinho operada por um apanhador dentro de água, que utiliza a própria força para a operar.

- Apanha de polvo: atividade praticada em mergulho por apneia junto à costa em todas as ilhas da região, recorrendo à utilização de “bicheiros”, “puxeiros” ou “peixeiros” (gancho pontiagudo com haste longa).

**2.10.5. Pressões por método de pesca**

O regime de operação da frota que exerce a sua atividade nos Açores varia consideravelmente em função do tamanho da embarcação e da arte que utiliza. A componente artesanal (comprimento <12 m), que representa cerca de 80% da frota, utiliza fundamentalmente artes de linhas de mão e opera na área de influência do porto de registo. Efetua normalmente viagens diárias de pesca, embarcando um ou dois pescadores e dirige o esforço de pesca a recursos costeiros das comunidades demersais e de profundidade (Pinho & Menezes, 2009). Esta componente da frota é a que apresenta maior variabilidade nas espécies alvo, ao longo do ano (Silva & Goulding, 2003), podendo variar a utilização dos métodos de captura, para além

das linhas de mão, armadilhas, artes de salto e vara, pequenas redes e até palangres, dirigidas a crustáceos, lulas, pequenos pelágico, grandes pelágicos migradores, peixes demersais costeiros e oceânicos.

O segmento intermédio da frota, com aproximadamente 77 embarcações (comprimentos > 12 m e <24 m), inclui os atuneiros que pescam sazonalmente, com recurso à arte de salto-e-vara. Este segmento também inclui as embarcações que pescam com palangre de superfície, dirigido a espadarte e tintureira (tubarão azul). No entanto, a fração mais relevante desta frota inclui as embarcações cabinadas que, durante todo o ano, utilizam palangre de fundo, ou linhas de mão, dirigidos a espécies demersais e de profundidade. Esta frota opera até cerca de 1 000 m de profundidade, em montes submarinos, em toda a ZEE da região. Nas áreas costeiras, estas embarcações só podem usar linhas de mão (Pinho & Menezes, 2009). A componente palangreira efetua viagens de pesca de 3 a 10 dias, fazendo um lance diário, ocasionalmente mais, dependendo do tipo de embarcação, utilizando em média entre 8 e 10 mil anzóis por lance (Pinho & Menezes, 2009). As embarcações que operam com linhas de mão efetuam em média três dias de viagem e utilizam normalmente 15 a 30 linhas de mão de deriva com 20 anzóis cada (Pinho e Menezes, 2009).



Figura III.2. 29 - Estrutura da atual frota dos Açores (adaptado de Pinho e Menezes, 2009).

A componente industrial da frota (comprimentos > 24 m) opera exclusivamente nos bancos e montes submarinos explorando os recursos dos estratos intermédios (200-700 m) e profundos (> 700 m), com

viagens médias que duram de 8 a 12 dias, efetuando um ou mais lances diários, cada um com aproximadamente 14000 anzóis (Pinho & Menezes, 2009). Note-se que os regimes médios de operação das frotas apresentados podem variar ao longo do ano entre embarcações, áreas de pesca, artes e espécies alvo (Figura III.2. 29; Pinho & Menezes, 2009).

Na ZEE dos Açores, a potencialidade pesqueira é condicionada por três fatores fundamentais: elevada profundidade; elevado hidrodinamismo; topografia acidentada dos fundos. De facto, apenas 23.682 km<sup>2</sup>, ou seja, cerca de 2,5% da área total de ZEE possuem profundidades acima dos 1000 m (Figura III.2. 29).

### ***Exploração de espécies demersais e de profundidade***

A exploração de espécies demersais e de profundidade representa a pescaria economicamente mais importante da região, embora seja frequente os atuns descarregados apresentem maior valor em peso. Esta pescaria é polivalente, podendo recorrer a várias artes de pesca e ser responsável pelo desembarque de diferentes espécies em simultâneo (Pinho & Menezes, 2009). Estima-se que, na região dos Açores, mais de 60% das operações de pesca demersal e de profundidade sejam efetuadas em montes submarinos, com profundidades até 1000 m, sendo que o restante é capturado nas encostas submersas das ilhas. A produtividade da pescaria demersal e de profundidade é condicionada pela reduzida área explorável, pelo que os recursos haliêuticos disponíveis são particularmente vulneráveis à sobre-exploração. Aproximadamente 90% da pescaria demersal na região realiza-se a profundidades entre 200 e 600 m, e a parte mais significativa (70%) realiza-se entre 300 e 500 m (Menezes *et al.*, 2006).

As áreas entre os 600 e os 1000 m de profundidade (Figura III.2. 30) são exploradas em menor intensidade, pelo que os recursos que aí vivem não estarão sujeitos a impactes relevantes devido à exploração. Essas áreas, que ocupam 15 064 km<sup>2</sup> da ZEE dos Açores, têm sido progressivamente exploradas nos últimos anos, pela necessidade de diminuir a pressão sobre as espécies demersais tradicionalmente exploradas, assinaladas no anexo II do regulamento (CE) n° 2347/2002 que, em alguns locais, estão a sofrer um forte impacto pela pesca.

Até ao final da década de 1990, as espécies demersais e de profundidade eram capturadas em áreas costeiras, até cerca de 50 Mn. Com a modernização das embarcações, começou-se a pescar cada vez mais

longe da costa, em bancos e montes submarinos (Figura III.2. 31). Como resultado dessa distribuição de esforço da frota que opera com palangres de fundo e linhas de mão, todas as áreas de pesca disponíveis na ZEE dos Açores para a captura de espécies demersais são hoje ocupadas (Silva *et al.*, 1995).

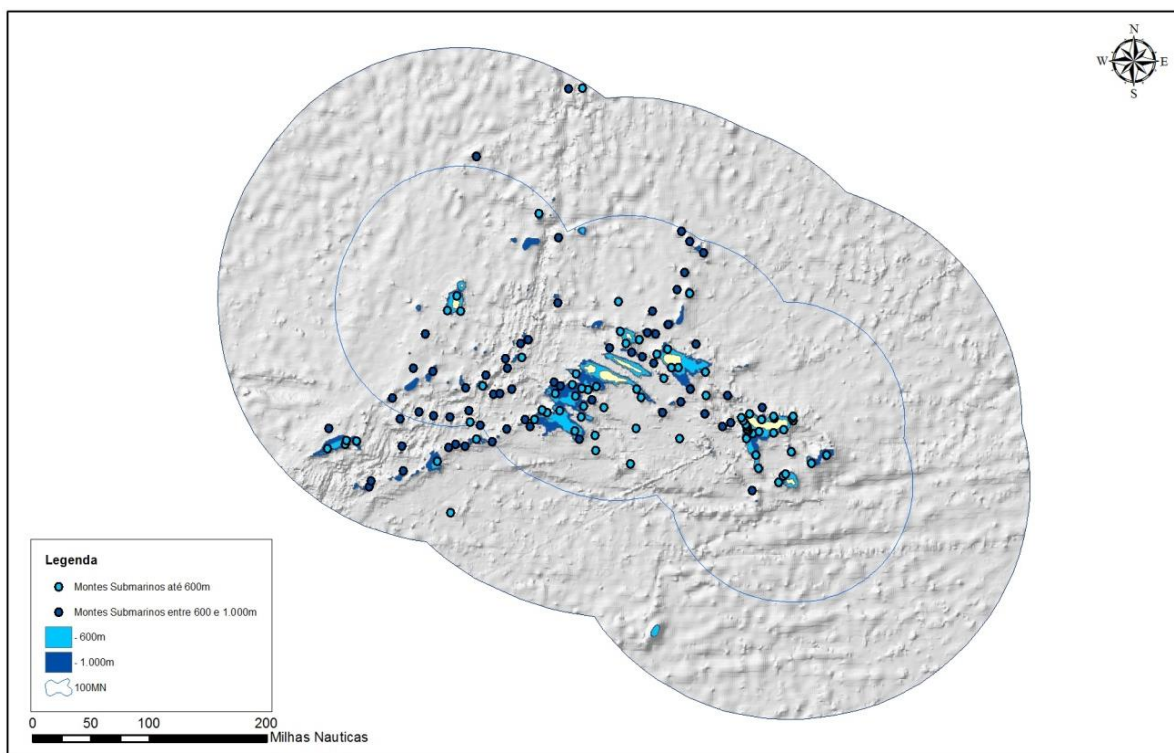


Figura III.2. 30 - Identificação das áreas até 1000 m de profundidade e localização dos 135 montes submarinos com cumes a profundidade inferior a 1000 m das 200 milhas marítimas que circundam os Açores.

As espécies demersais e de profundidade exploradas são recursos muito sensíveis à sobrepesca, devido às suas características biológicas e ecológicas, como foi reconhecido pelo Grupo de Estudos de Biologia e Avaliação dos Recursos Pesqueiros de Profundidade do ICES em 1994. Para além disso, na região, a sua distribuição está limitada espacialmente, o que reduz os mananciais disponíveis. A relativa escassez destes recursos resulta num aumento do valor comercial das espécies-alvo destas pescarias, e consequentemente, no aumento do esforço de pesca em todas as áreas de pesca potenciais, pelo que se tem recomendado a redução desse esforço nos de fundo na ZEE dos Açores (ex. Pinho & Menezes, 2006).

### *Exploração de espécies pelágicas*

A captura de espécies pelágicas na ZEE dos Açores é realizada principalmente nas zonas perto de costa, bancos de pesca e montes submarinos, essencialmente com artes de salto-e-vara para tunídeos, redes de cerco, sacadas e redes de emalhar para pequenos pelágicos (Rodrigues, 2008), e palangre de superfície para captura de espadarte e tubarões.

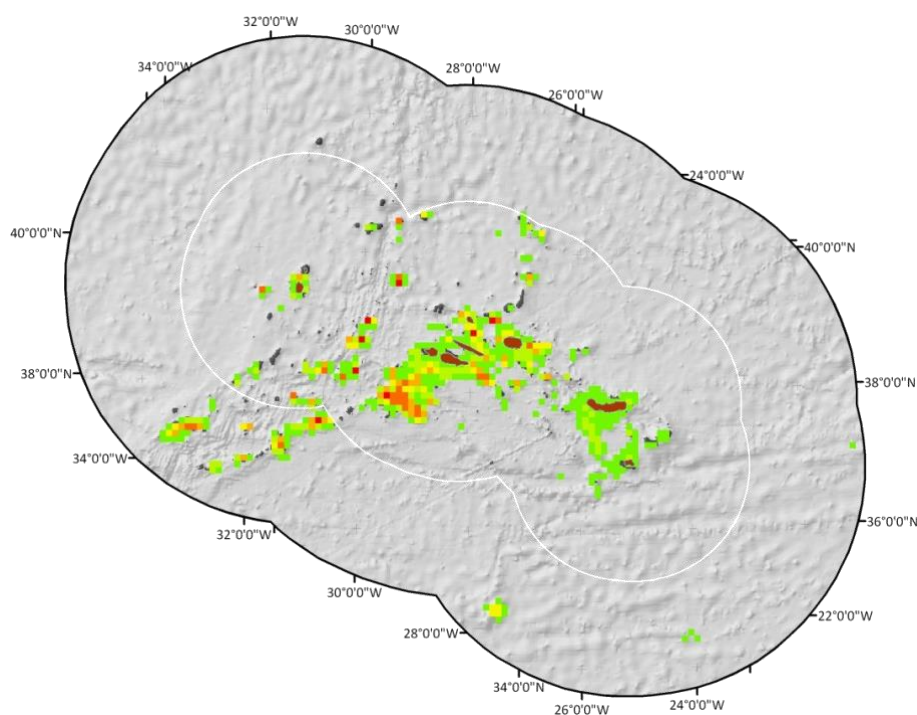


Figura III.2. 31 - Identificação da área ocupada e do esforço de pesca da frota regional que utilizou linhas de mão e palangre de fundo dirigido a espécies demersais e de profundidade, entre os anos 2002 e 2010, com base em dados VMS e diários de pesca (in Morato et al., 2012).

### *Pesca com palangre de superfície*

A pesca de pelágicos com palangre de superfície é essencialmente dirigida ao espadarte, mas também captura como espécies acessórias tubarão-azul (*Prionace glauca*), rinquim (*Isurus oxyrinchus*), tartaruga-boba (*Caretta caretta*) e ocasionalmente tartarugas de couro (*Dermochelys coriacea*), que são maioritariamente descartadas (Simões, 1998; Figura III.2. 32). Esta pescaria é exercida essencialmente por embarcações do continente Português que operam nesta região do Atlântico Nordeste em toda a zona das





200 milhas náuticas e por embarcações Espanholas que apenas podem operar entre as 100 e as 200 milhas marítimas (Figura III.2. 33). As zonas de atividade dessas frotas coincidem em grande parte com as áreas de atuação da frota de palangre de fundo dos Açores, ou seja, essencialmente na proximidade e sobre os bancos de pesca e montes submarinos. Esta situação, para além de originar sobre-exploração desses habitats (Figura III.2. 34), origina a ocupação das únicas áreas de pesca disponíveis para a pesca das espécies de profundidade, na zona entre as 100 e 200 milhas marítimas, provocando interações entre artes de pesca existentes no mar e impedindo frequentemente a atividade das embarcações da frota regional, que ao encontrarem a área de pesca ocupada, acabam por pescar em locais mais próximos da costa dentro da zona das 100 milhas marítimas, onde as embarcações regionais mais pequenas operam provocando, muitas vezes, conflitos de coabitação.

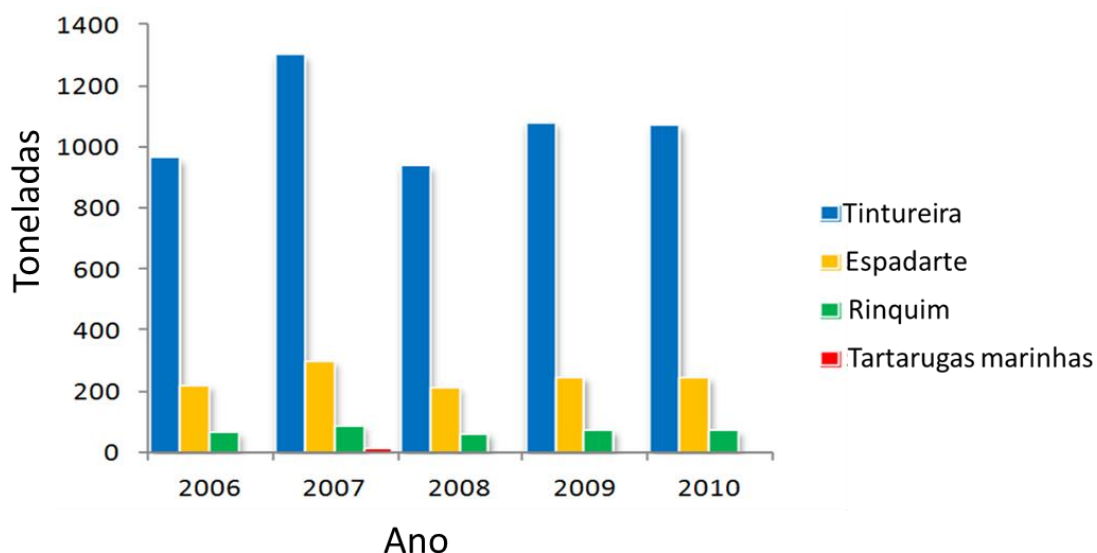


Figura III.2. 32 - Capturas estimadas (em toneladas) por palangre de superfície, de tubarão-azul, espadarte, rinquim e tartarugas marinhas, entre o ano 2006 e 2010 (in Morato et al., 2012).

Com a publicação do Regulamento (CE) n.º 1954/2003 do Conselho de 4 de novembro, registou-se, nas águas em torno dos Açores, um considerável incremento do esforço de pesca com palangre de superfície. Antes da entrada em vigor desse regulamento, o esforço de pesca com palangre de superfície na

ZEE dos Açores era exercido tradicionalmente por apenas 7 embarcações regionais e 40 do continente Português.

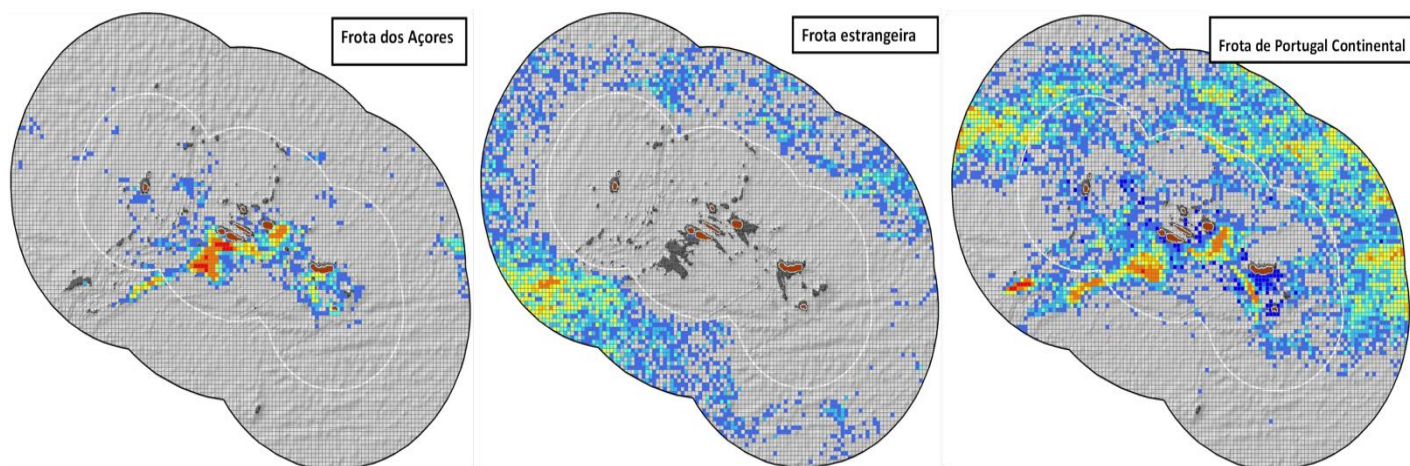


Figura III.2. 33 - Esforço de pesca relativo da frota de pesca dos Açores, que terá utilizado palangre de superfície dirigida a espécies pelágicas, entre os anos 2002 e 2010, na ZEE dos Açores, com base em dados VMS (esquerda); Esforço de pesca relativo da frota de pesca de Portugal Continental, que terá utilizado palangre de superfície dirigida a espécies pelágicas, entre os anos 2002 e 2010, na ZEE dos Açores, com base em dados VMS (centro); esforço de pesca relativo da frota de pesca estrangeira, que terá utilizado palangre de superfície dirigida a espécies pelágicas, entre os anos 2002 e 2010, na ZEE dos Açores, com base em dados VMS (direita) (in Morato et al., 2012).

Com a abertura das águas entre as 100 e as 200 milhas às frotas comunitárias, licenciaram-se cerca de 120 embarcações Espanholas para exercer atividade nessa zona, verificando-se anualmente o exercício efetivo da pesca por 70 dessas embarcações na zona, que lançam palangres de superfície de grande dimensão com mais de 90 km de comprimento tendo como espécies-alvo o tubarão-azul e espadarte.

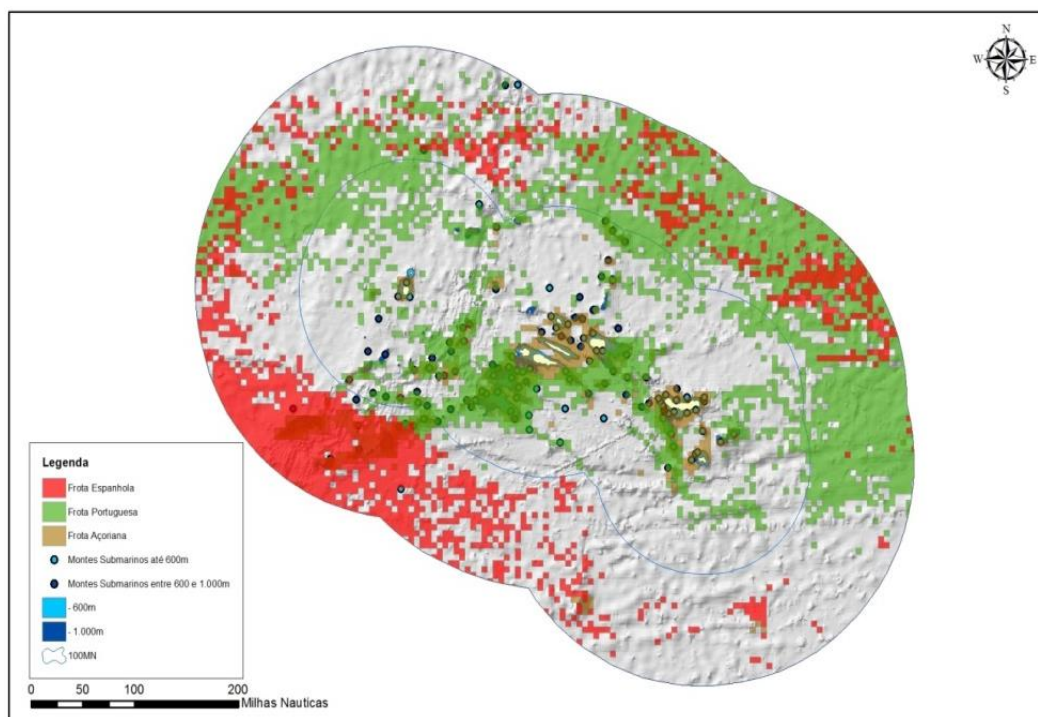


Figura III.2. 34 - Identificação da ocupação e sobreposição das áreas de atuação das frotas de pesca Açoriana, Portuguesa e Espanhola, que utilizou palangre de superfície dirigido a espécies pelágicas, entre o ano 2002 e 2010, com base em dados VMS.

### *Pesca de atuns com isco vivo*

A pescaria de atum nos Açores tem longa tradição, sendo importante para a economia do arquipélago desde o seu povoamento. Até meados do século passado, a pesca dirigida a atuns era praticada por pequenas embarcações artesanais nas proximidades das ilhas (Dâmaso, 2007). A partir da década de 1950, começou a tomar proporções industriais e, nos anos 1980, expandiu consideravelmente (Pereira, 1995). Contudo, o sucesso dessa pescaria é influenciado pela variação da abundância do recurso disponível em águas açorianas, já que essas espécies seguem rotas de migração, cuja dinâmica é ainda mal compreendida. Durante o seu processo migratório, os atuns alimentam-se junto às ilhas e montes submarinos (Morato *et al.*, 2002), sendo nesses locais que se obtêm as maiores capturas (Figura III.2. 35). No início da temporada da pescaria, ou safra, as capturas tendem a dispersar-se pelas águas da ZEE dos Açores. No final da safra, por seu lado, as capturas de bonito centram-se maioritariamente ao redor das ilhas. Em 2011, a pescaria de atum, na região, contou com a operação de 20 embarcações de pesca, dos quais 19 tinham comprimentos superiores a 24 m (Dâmaso & Machete, 2011).

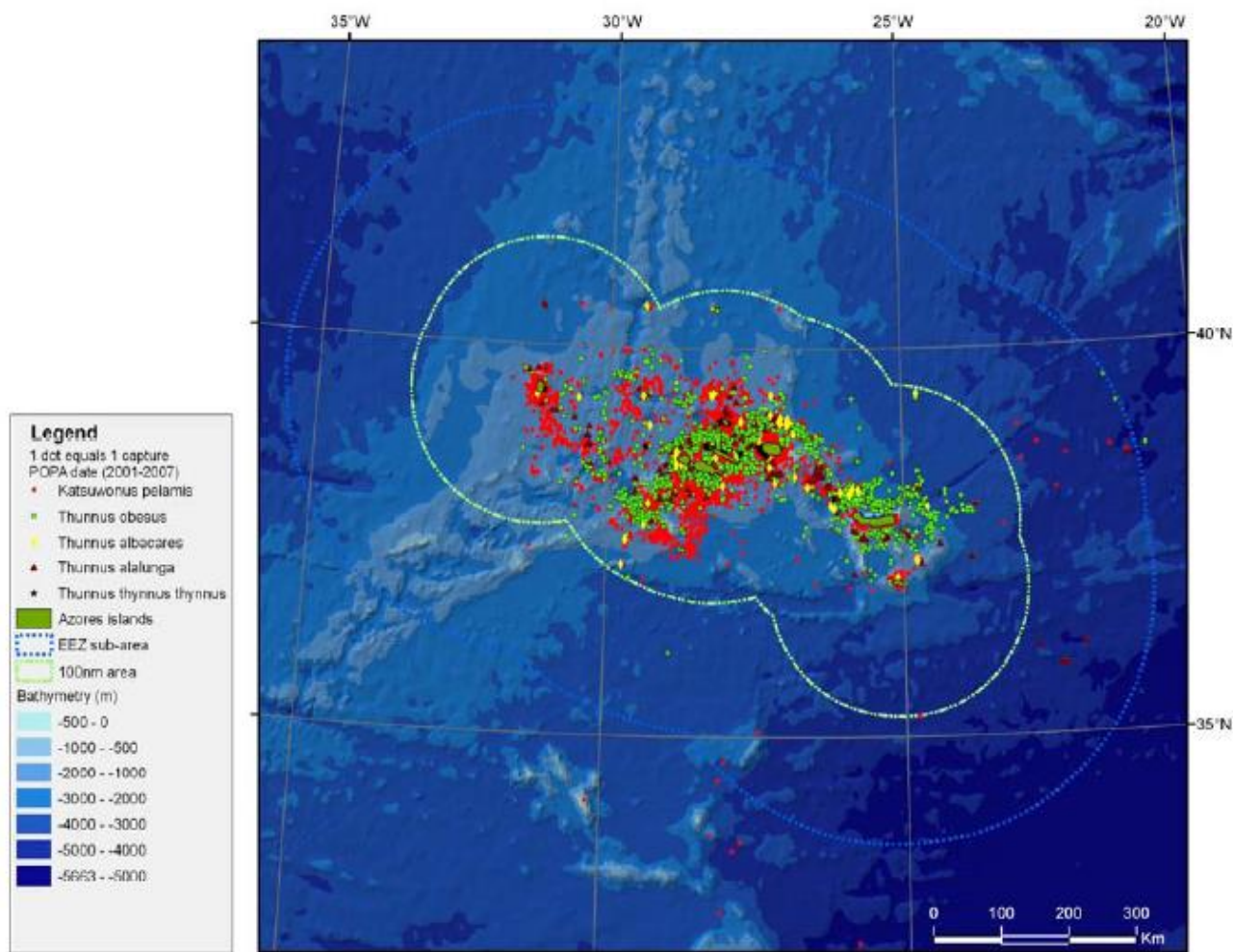


Figura III.2. 35 - Distribuição espacial dos locais de pesca de tunídeos com isco vivo na ZEE dos Açores entre o ano 2001 e 2007 (Dados: POPA; Imagem: DOP).

### *Pesca de pequenos pelágicos com redes de cerco*

O segmento da frota regional artesanal que utiliza redes de cerco opera usualmente na proximidade das ilhas, principalmente em São Miguel e Terceira (mais de 95% das capturas são desembarcadas nessas ilhas), e maioritariamente recorrendo a embarcações pesqueiras de boca aberta e comprimento inferior a 12 m (ICES, 2012b). Essa pescaria é dirigida maioritariamente ao chicharro, mas contempla também a cavala e, em menor proporção, a sardinha (ICES, 2012b; Figura III.2. 36).

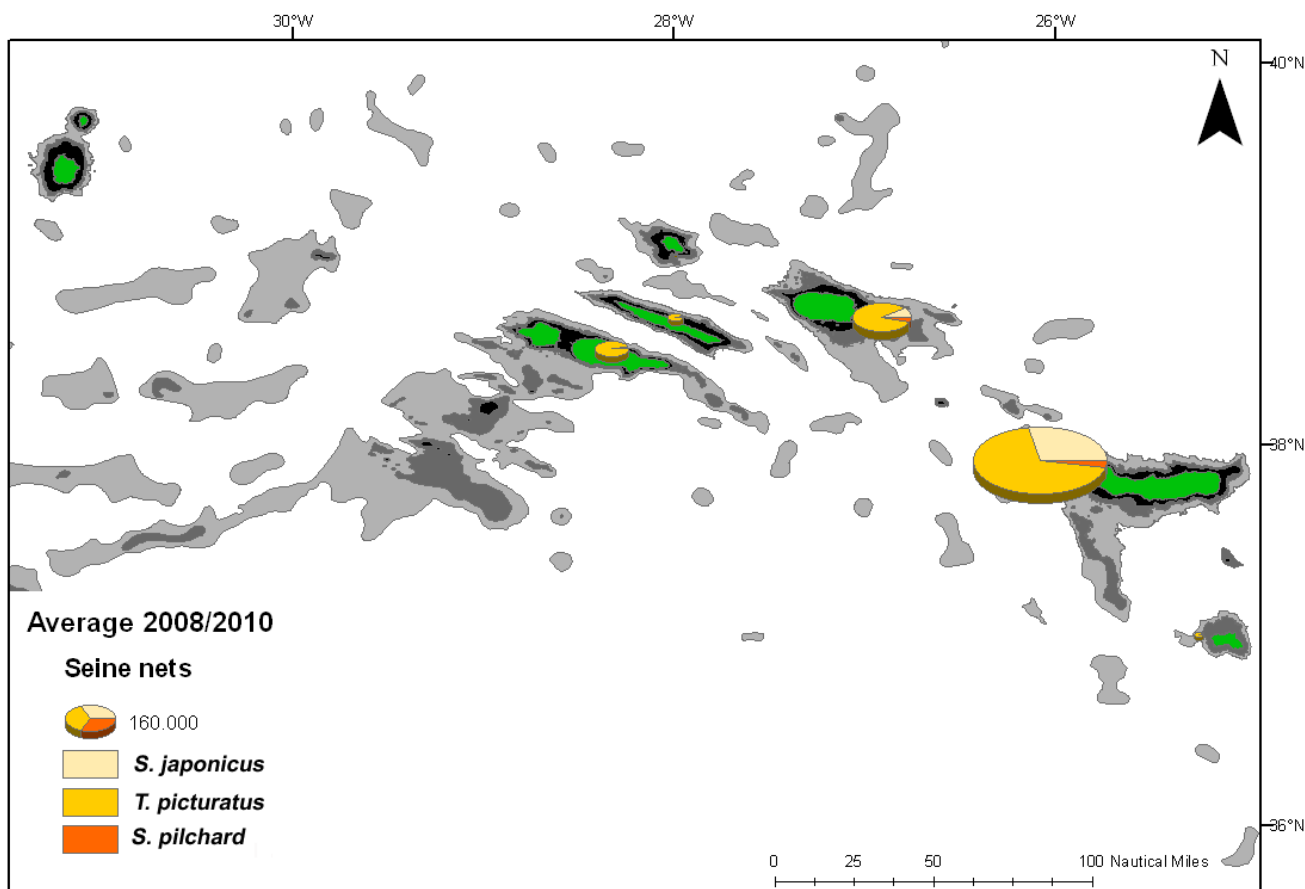


Figura III.2. 36 - Distribuição geográfica das capturas de pequenos pelágicos com redes de cerco artesanais nos Açores, entre 2008 e 2010. As zonas a cinzento claro indicam profundidades entre os XX e XX m, enquanto as zonas a cinzento escuro indicam áreas acima dos XXm (in ICES, 2012b).

Verificaram-se variações temporais no número de embarcações da frota regional que utilizam redes de cerco dirigidas à captura de chicharro, tendo o seu número vindo a diminuir desde meados da década de 1980 (Figura III.2. 36; ICES, 2012b). No entanto, algumas dessas embarcações só têm capturado chicharro pontualmente.



Figura III.2. 37 - Evolução temporal, entre 1980 e 2010, do número anual de embarcações que utilizaram redes de cerco (linha verde) e do número dessas embarcações que capturaram consistentemente chicharro durante pelo menos oito anos seguidos (linha azul) (in ICES, 2012b).

Uma análise preliminar que visou identificar quantas embarcações utilizaram anualmente redes, concluiu que as embarcações que capturaram chicharro pelo menos 8 anos seguidos (Figura III.2. 37), representam a frota principal que utiliza redes de cerco consistentemente, e que captura anualmente mais de 87% do chicharro pescado na região (ICES, 2012b).

### 2.10.6. Interrelação com factores socioeconómicos

Para além dos métodos de captura, a extração seletiva de espécies marinhas nos Açores está diretamente relacionada com os equipamentos e sua operação, sou seja com os aspetos socioeconómicos, que serão analisados na secção seguinte deste relatório.

## 2.11. REFERÊNCIAS

Afonso, C., H.M. Lourenço, A. Dias, M.L. Nunes & M. Castro (2007). Contaminant metals in black scabbard fish (*Aphanopus carbo*) caught off Madeira and the Azores. *Food Chem.*, 101: 120-125.



Amaral, A.F.S., Arruda, M., Cabral, S. & Rodrigues, A.S. (2008). Essential and non-essential trace metals in scalp hair of men chronically exposed to volcanogenic metals in the Azores, Portugal. *Environment International*, 34 (8): 1104–1108.

Amat J. N. & Tempera F. (2009). *Zoobotryon verticillatum* Della Chiaje, 1822 (Bryozoa), a new occurrence in the archipelago of the Azores (North-Eastern Atlantic). *Marine Pollution Bulletin*, 58(5): 761–764.

Amat J. N., Cardigos F. & Santos R. S. (2008). The recent northern introduction of the seaweed *Caulerpa webbiana* (Caulerpales, Chlorophyta) in Faial, Azores Islands (North-Eastern Atlantic). *Aquatic Invasions*, 3 (4): 429-434.

Andersen, J.L. & Depledge, M.H. (1997). A survey of total and methylmercury in edible fish and invertebrates from Azorean waters. *Mar. Environ. Res.*, 44: 331–350.

Ávila S. P. (2000). Shallow-water marine molluscs of the Azores: bio-geographical relationships. *Arquipélago, Life and Marine Science*, Supplent 2A: 99–131.

Ávila S. P. (2005). Processos e Padrões de Dispersão e Colonização nos Rissoidae (Mollusca: Gastropoda) dos Açores. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 329 pp.

Auster, P.J., Gjerde, K., Heupel, E., Watling A., Grehan, L. & Rogers, A.D. (2011). Definition and detection of vulnerable marine ecosystems on the high seas: problems with the “move-on” rule. *ICES J. Mar. Sci.*, 68 (2): 254-264 (doi:10.1093/icesjms/fsq074)

Baker, P., Baker, S. M. & Fajans, J. (2004). *Nonindigenous marine species in the greater Tampa Bay ecosystem*. Tampa Bay Estuary Program Technical Publication, 02-04, 131 pp.

Branco, V., Canário, J., Vale, C., Raimundo, J. & Reis, C. (2004). Total and organic mercury concentrations in muscle tissue of the blue shark (*Prionace glauca* L. 1758) from the Northeast Atlantic. *Marine Pollution Bulletin*, 49: 854-874.

Branco, V., Canário, J., Vale, C. & Santos, M.N. (2007). Mercury and selenium in blue shark (*Prionace glauca* L., 1758) and swordfish (*Xiphias gladius* L., 1758) from two areas of the Atlantic Ocean. *Environmental Pollution*, 150: 373-380.

Barreiros, J.P. & Barcelos, J. (2001). Plastic ingestion by a leatherback turtle *Dermochelys coriacea* from the Azores (NE Atlantic). *Marine Pollution Bulletin* 42 (11), 1196–1197.

Bax, N., Williamson, A., Agüero, M., Gonzalez, E. & Geeves, W. (2003). Marine invasive alien species: a threat to global biodiversity. *Marine Policy*, 27: 313-323.

Borges, L.M.S. (1997). Alguns aspectos da biologia de *Thais haemastoma* (Gastropoda: Muricidae) e sua utilização como espécie indicadora de poluição por TBT, nas águas do Porto e marina de Ponta Delgada. Tese para a obtenção da licenciatura em Biologia. Universidade dos Açores, Ponta Delgada. x+ 133 pp.

Borges, P. (2003) - Ambientes litorais nos grupos Central e Oriental do arquipélago dos Açores. Conteúdos e dinâmica de microescala. Tese de Doutoramento em Geologia Costeira. Departamento de Geociências, Universidade dos Açores. 413 pp.

Braga-Henriques A., Carreiro-Silva M., Tempera F., Porteiro F-M., Jakobsen K., Jakobsen J., Albuquerque M. & Santos R.S. (2012). Carrying behavior in the deep-sea crab *Paromola cuvieri* (Northeast Atlantic). *Marine Biodiversity*, 42 (1): 37-46.

Caetano, M., Vale, C., Anes, B., Raimundo, J., Drago, T., Schimdt, S., Nogueira, M., Oliveira, A. & Prego, R. (2013). The Condor seamount at Mid-Atlantic Ridge as a supplementary source of trace and rare earth elements to the sediments. *Deep-Sea Research Part II*, 98, Part A: 24-37.

Cardigos, F., Tempera, F., Ávila, S., Gonçalves, J., Colaço, A. & Santos, R.S. (2006). Non-indigenous marine species of the Azores. *Helgoland Marine Research*, 60, 160-169.

Carreiro-Silva M., Braga-Henriques, A., Sampaio, I., Matos, V., Porteiro, F. & Ocaña, O. (2011). *Isozoanthus primnoidus*, a new zoanthid species (Anthozoa: Hexacorallia) associated with the gorgonian *Callogorgia verticillata* (Anthozoa: Octocorallia) in the Azores. *ICES Journal of Marine Science*, 68(2): 408-415.

Carvalho N. (2010). Sea to Shore: an Economic Evaluation of the Azorean Commercial Fisheries. Tese de Doutoramento, Ramo Ciências do Mar, Especialidade Recursos Marinhos (Economia Pesqueira). Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores, Horta. 357 pp.

Carvalho N., Edwards-Jones G. & Isidro E. (2011). Defining scale in fisheries: Small versus large-scale fishing operations in the Azores. *Fisheries Research*, 109 (2–3): 360-369.





Carvalho, F. P., Oliveira, J. M., & Malta, M. (2011). Radionuclides in deep-sea fish and other organisms from the North Atlantic Ocean. *ICES Journal of Marine Science*, 68: 333–340.

Chapman G. & Carlton J. T. (1991). A test of criteria for introduced species: the global invasion by the isopod *Synidotea laevidorsalis* (Miers, 1881). *Journal of Crustacean Biology*, 11: 386–400.

Clark, M. R., Vinnichenko, V. I., Gordon, J. D. M., Beck-Bulat, G. Z., Kukharev, N. N. & Kakora, A. F. (2007). Large-scale distant-water trawl fisheries on seamounts. In: Pitcher, T.J., Morato, T., Hart, P.J.B., Clark, M.R., Haggan, N., Santos, R.S. (Eds.), *Seamounts: Ecology, Fisheries and Conservation*. Blackwell Publishing, Oxford, UK, pp. 363–401 (Capítulo 17).

Colaço, A., Bustamante, P., Fouquet, Y., Sarradin, P.M. & Serrão Santos, R. (2006a). Bioaccumulation of Hg, Cu, and Zn in the Azores triple junction hydrothermal vent fields food web. *Chemosphere*, 65: 2260–2267.

Colaço, A., Raghukumar, C., Mohandass, C., Cardigos, F. & Santos, R. (2006b). Effect of shallow water venting in Azores on a few marine biota. In: Felbeck, H. et al. (Eds.), *Third International Symposium on Hydrothermal Vent and Seep Biology*, La Jolla, USA, September 12–16, 2005. *Cah. Biol. Mar.*, 47: 359–364.

Collado-Vides, L. & Ruesink, J. (2002). Morphological Plasticity and Invasive Potential. *International Caulerpa taxifolia Conference Proceedings*, January 31 – February 1, 2002, Williams E. e Grosholz E. (eds.), C.A. California Sea Grant College Program, U.C. San Diego, La Jolla, C.A.. Pp. 88–118.

Connel S. D. (2000). Floating pontoons create novel habitats for subtidal epibiota. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 247: 183–194.

Cornelius P. (1992). The Azores hydroid fauna and its origin, with discussion of rafting and medusa suppression. *Arquipélago, Life and Marine Sciences*, 10: 75–100.

Costa, N.M.P. (2008). Aspectos da Biologia e Ecologia de *Pachycara thermophilum* Geistdoerfer, 1994 (Pisces: Zoarcidae). Relatório de Estágio da Licenciatura em Biologia Marinha. Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores. Horta, 48 pp.

Costa, V., Lourenço, H.M., Figueiredo, I., Carvalho, L., Lopes, H., Farias, I., Pires, L., Afonso, C., Vieira, A.R., Nunes, M.L. & Serrano Gordo, L. (2009). Mercury, cadmium and lead in black scabbardfish

(*Aphanopus carbo* Lowe, 1839) from mainland Portugal and the Azores and Madeira archipelagos. *Scientia Marina*, 73 (2): 77-88.

Costa, A.C., Hipólito, C. Pereira, C. Gonçalves, V. Gabriel, D. Micael, J. & Aguiar, P. (2012). Caracterização das massas de água costeira das ilhas Graciosa, São Jorge, Pico, Faial, Flores e Corvo e caracterização das águas de transição da Região Hidrográfica dos Açores. Relatório Final (RPA6). Agroleico/Universidade dos Açores, 171 pp.

Couto, R., Neto, A. & Rodrigues, A. (2010). Metal concentration and structural changes in *Corallina elongata* (Corallinales, Rhodophyta) from hydrothermal vents. *Mar. Pollut. Bull.*, 60: 509–514.

Cunha, L., Amaral, A., Medeiros, V., Martins, G., Wallenstein, F., Couto, R., Neto, I. & Rodrigues, A. (2008). Bioavailable metals and cellular effects in the digestive gland of marine limpets living close to shallow water hydrothermal vents. *Chemosphere*, 71: 1356–1362.

Dâmaso, C. (2007). *Interacção de Cetáceos na Pescaria de Atum com Arte de Salto-e-vara do Arquipélago dos Açores*. Tese de Mestrado em Estudos Integrados do Oceano, Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores, Horta. 84 pp. + anexos.

Dâmaso, C. & Machete, M. (2011). Brief characterization of Azorean fisheries and fish species certified as “friend of the sea”. Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores, Horta. 24 pp..

DCEA (2011). *Avaliação Preliminar dos Níveis de As, Cd, Ni e B(a)P na Região Autónoma dos Açores*. Relatório Final. Departamento Ciências e Engenharia do Ambiente (DCEA), Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade Nova de Lisboa. 29 pp.

Depledge, M.H., Weeks, J.M., Martins, A.F., Cunha, R.T. & Costa, A. (1992). The Azores-Exploitation and Pollution of the Coastal Ecosystem. *Mar. Poll. Bull.*, 24 (9): 433-435.

Derraik, J.G.B. (2002). The pollution of marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 44: 842-852.

Diogo, H. (2003). Contribuição para a caracterização da actividade da caça submarina na Ilha de São Miguel, Açores. Relatório final de Licenciatura em Biologia, ramo Biologia Marinha, Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores, Horta. 60 pp.



Diogo, H. (2007). Contribution to the characterisation of recreational fishing activities on the islands of Faial and Pico, Azores. Tese de Mestrado em Estudos Integrados do Oceano, Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores, Horta. 98 pp. + Anexos.

Dionísio, M., Costa, A. & Rodrigues, A. (2013). Heavy metal concentrations in edible barnacles exposed to natural contamination. *Chemosphere*, 91 (4): 563–570.

Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho nº2000/60/CE de 22 dezembro (Directiva Quadro Água (DQA). Decreto Legislativo Regional n.º 16/2011/A de 30 de maio.

Dixon, D.B. (2006). Transnational Shipments of Nuclear Materials by Sea: Do Current Safeguards provide Coastal States a Right to Deny Innocent Passage? *J. Transnational Law & Policy*, 16 (1): 73-99.

FAO (2009). Report of the Technical Consultation on International Guidelines for the Management of Deep-sea Fisheries in the High Seas (Rome, 4–8 February and 25 –29 August 2008), *FAO Fisheries and Aquaculture Report*, 881: 1-86 pp.

Feio, R. & Dias, L. (2000). *Programa de Observação para as Pescas dos Açores “POPA”*. Manual do observador (versão 2). *Arquivos do DOP*. Série Estudos, nº 2/2000, 80 pp.

Fingas, M.F. (2011). *Oil Spill Science and Technology*. Gulf Professional Publishing, Elsevier, Inc., Oxford, UK, 1156 pp.

Fox, R. (2001). Invertebrate Anatomy Online. *Zoobotryon verticillatum*, Ctenostome Bryozoan. <http://webs.lander.edu/rsfox/invertebrates/zoobotryon.html>.

Freitas, R. (1994). Vários artigos no diário sobre o acidente do Viana. *Telégrafo* (Horta), Nos: 26950 (17/04/1994); ° 27 098 (24/11/1994).

Frutuoso G. (1983). *Livro Terceiro das Saudades da Terra* [dedicado a Santa Maria], 2ª edição, Instituto Cultural de Ponta Delgada, Ponta Delgada, Açores. [manuscrito original do séc. XVI]

Gallagher, L., Porteiro F.M., Dâmaso, C. & Santos, R.S. (2012). *Guia do Consumidor dos Peixes Açorianos / Consumer's Guide to Azorean Fish*. 2ª Ed. Universidade dos Açores. Horta, 102 pp. ISBN 978-972-8612-73-3.

Garcia, C. (2005). A arqueologia em contextos de navios dos sécs. XVI-XVII: testemunhos açorianos. *Arquipélago, História*, 2ª série, 9: 89-104.

GEOTA (2004). Campanha CoastWatch 2003 - – Relatório Nacional. Grupo de Estudos de Ordenamento do território e Ambiente (GEOTA), Lisboa. 57 pp. ([www.geota.pt/coastwatch/cw\\_campanhas/index.html](http://www.geota.pt/coastwatch/cw_campanhas/index.html))

GEOTA (2005). Campanha CoastWatch 2004 - – Relatório Regional. Grupo de Estudos de Ordenamento do território e Ambiente (GEOTA), Lisboa. 47 pp. ([www.geota.pt/coastwatch/cw\\_campanhas/index.html](http://www.geota.pt/coastwatch/cw_campanhas/index.html))

GEOTA (2006). Campanha CoastWatch 2005 – Relatório Regional. Grupo de Estudos de Ordenamento do território e Ambiente (GEOTA), Lisboa. 70 pp. ([www.geota.pt/coastwatch/cw\\_campanhas/index.html](http://www.geota.pt/coastwatch/cw_campanhas/index.html))

GESAMP (1991). Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution. The State of Marine Environment, Blackwell Scientific Publications, London. 146 pp.

Glasby, T.M. & Connel, S.D. (2001). Orientation and position of substrata have large effects on epibiotic assemblages. *Marine Ecology Progress Series*, 214, 127-135.

Gomes F., Caldas F., Santos P. & Figueiredo R. (2012). Manual de Intervenções no Litoral da Região Autónoma dos Açores. Boas Práticas e Áreas-Problema do Litoral da RAA. Instituto de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente (IHRH / FEUP). 176 pp..

Gonçalves, J.M. (2005). Relatório de Execução do Projeto “Lucky”: Rastreamento acústico de tartaruga-caretta (*Caretta caretta*) selvagens e uma mantida em cativeiro (“Lucky”). Relatório para a DRA no âmbito da licença de investigação emitida em 2004. DOP, 15 pp.

Gonçalves, J.M., Barreiros, J.P., Azevedo, J.N. & Norberto, R. (1996). Cetaceans stranded in the Azores during 1992-1996. *Arquipelago, Life and Earth Sciences*, 14A: 57-65.

Grousset, F. & Donard, O. (1984). Enrichments in Hg, Cd, As, and Sb in recent sediments of Azores-Iceland Ridge. *Geo-Marine Letters*, 4 (2): 117-124.

Hamer, K.C., D.R. Thompson, A.J. Rudle, S.A. Lewis & F.M. Stewart (1994). Mesopelagic fish eaten by yellow-legged herring gulls *Larus argentatus atlantis* in the Azores. *Seabird*, 16: 30–33.

Haroun, R., Gil-Rodríguez, M. C. & Wildpret de la Torre, W. (2003). *Plantas Marinas de las Islas Canarias*. Canseco Editores SL, Talavera de la Reina, 319 pp.

Hayward, P.J. & Ryland, J.S. (1990). *The marine fauna of the British Isles and North-West Europe*. Oxford University Press, Oxford. Vol. 2.

HERMIONE (2012). Report on the contaminants in typical deep-sea species. WP3: Seamount ecosystems. HERMIONE (Hotspot Ecosystem Research and Man's impact on European Seas) Project. 12 pp.

IACMST (2006). Report of the IACMST Working Group on Underwater Sound and Marine Life. Inter-Agency Committee on Marine Science and Technology. IACMST Working Group Report nº 6. NOCED, Southampton, 10 pp.

IAEA (2001). *Inventory of Accidents and Losses at Sea Involving Radioactive Material*. Report IAEA-TECDOC-1242. International Atomic Energy Agency (IAEA). Vienna, 76 pp.

ICES (2000). Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources (WGDEEP). ICES CM 2000/ACFM, 08.

ICES (2006). Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources (WGDEEP). ICES CM 2006/ACFM, 28.

ICES (2012). Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-sea Fisheries Resources (WGDEEP), 28 March – 5 April, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2012/ACOM, 17. 929 pp.

IGM (2002). Projecto GEMAS – Localização e distribuição de areias em redor da ilha do Faial. Relatório Técnico INGMARDEP 5/2002. Instituto Geológico Mineiro (IGM), Dept. Geologia Marinha, Lisboa.

IGM (2003). Projecto GEMAS – Localização e distribuição de areias em redor da ilha do Pico. Relatório Técnico INGMARDEP 16/2003, Instituto Geológico Mineiro (IGM), Dept. Geologia Marinha, Lisboa.

IMAR (2008). Relatório Final do Projeto de Investigação Aplicada sobre a Atividade de Observação Turística de Cetáceos nos Açores - Contribuição para o seu Desenvolvimento Sustentável. Centro do IMAR da Universidade dos Açores, Horta. 33 pp.

INAG/DROTH (2006). Relatório Síntese da Caracterização da Região Hidrográfica. Arquipélago dos Açores. Implementação da Directiva Quadro da Água (Cumprimento do Art.º 5º E Do Art.º 15º) 91pp.

INETI (2006). Projecto GEMAS – Localização e Distribuição de Areias em Redor da Ilha de S. Miguel. Relatório Técnico: Projecto Geologia e Recursos/Gemas (INGMARDEP /2006 – /02/2006). Departamento de Geologia Marinha e Costeira. INETI, I.P., Amadora, 40 pp.

IPIMAR (2006). Níveis de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos em sedimentos e lapas (*Patella candei* e *Patella ulyssiponensis aspera*) da zona do Faial e Pico após o ocidente do navio “CP Valour”. Relatório Técnico IPIMAR/INIAP (C. Micaelo & A.M. Ferreira). Lisboa, Julho de 2006, 22 pp.

ISSF (2012). ISSF stock status ratings - 2012, status of the world fisheries for tuna. ISSF Technical Report, 88 pp.

Kádár, E., Costa, V. & Segonzac, M. (2007). Trophic influences of metal accumulation in natural pollution laboratories at deep-sea hydrothermal vents of the Mid-Atlantic Ridge. *Science of the Total Environment*, 373: 464–472.

Kaiser, M.J., Clarke, K. R. , Hinz, H., Austen, M. C. V., Somerfield, P. J. & Karakassis, I. (2006). Global analysis of response and recovery of benthic biota to fishing. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 311: 1-14.

Litvinov, F. (2007). Fish visitors to seamounts. Section B: aggregations of large pelagic sharks above seamounts. In: Pitcher T. J., Morato T., Hart P. J. B., Clark M. R., Haggan N., Santos R.S. (Eds.), *Seamounts: Ecology, Fisheries and Conservation*. Blackwell Publishing, Oxford, UK, pp. 202–206 (Capítulo 10).

LNEC (2011). Análise e Parecer Sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho de Praia da Vitória – Açores. Síntese, Conclusões e Recomendações. Relatório do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P. (LNEC), Proc. 0607/1/17171. Lisboa, 17 pp.

Lourinho, P. & Gonçalves, J.M. (2007). Campanha “Limpeza a Fundo” 2007. *AtlantisCUP 2007* (Revista do CNH): 32-33.

Magalhães, M.C., Costa, V., Meneses, G.M., Pinho, M.R., Santos R.S. & Monteiro, L.R. (2007). Intra-and inter specific variability in total and methylmercury bioaccumulation by eight marine fish species from the Azores. *Mar. Poll. Bull.*, 54: 1654-1662.

Magalhães, M.J. & Barros, M.C. (1987). The contamination of fish with chlorinated hydrocarbons in Portugal: continental coast and Azores islands. *Environmental Monitoring and Assessment*, 8 (1): 37-57.



MAIB (2006). Report on the Investigation of the Grounding of the Vessel “CP Valour” in Baía da Praia do Norte, Faial, Azores, on 9 December 20005. Report No 22 (August 2006). Marine Accident Investigation Branch (MAIB), Southampton, U.K., 38 pp.

Marques, S.P.M. (2006). Relatório Sobre os Resíduos Gerados nas Embarcações Aportadas ao Porto da Horta. Observatório do Mar dos Açores, Horta. 45 pp.

Martín, J. (2011). A pesca em Portugal - Nota. Direção Geral de Políticas Externas, Departamento Temático B, Políticas Sociais e de Coesão. Parlamento Europeu, Bruxelas. 58 pp.

Martin, A.R. & Melo, A.M.A. (1983). The Azorean sperm whale fishery: a relic industry in decline. Report of the International Whaling Commission, 33, 283-286.

Martins, I., Costa, V., Porteiro, F., Cravo, A. & Santos, R.S. (2001) Mercury concentrations in invertebrates from Mid-Atlantic Ridge hydrothermal vent fields. *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, 81: 913–915.

Martins, I., V. Costa, F.M. Porteiro, A. Colaço & R.S. Santos (2006a). Mercury concentrations in fish species caught at Mid-Atlantic Ridge hydrothermal vent fields. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 320: 253-258.

Martins, I., V. Costa, F.M. Porteiro & R.S. Santos (2006b). Temporal and Spatial Changes in Mercury Concentrations in the North Atlantic as Indicated by Museum Specimens of Glacier Lanternfish *Bentosema glaciale* (Pisces: Myctophidae). *Environmental Toxicology*, 21 (5): 528-532.

Medeiros, R.M.B. (2000). Níveis de Mercúrio Total nos Diferentes Tecidos do Polvo-Comum (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797), da Ilha do Faial. Relatório de Estágio da Licenciatura em Engenharia do Ambiente. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo, 40 pp.

Menezes, G.M. (1996). Interações Tecnológicas na Pesca Demersal dos Açores. Provas de acesso à categoria de assistente de investigação, Universidade dos Açores. 186 pp. + anexo.

Menezes, G.M, Krug, H., Pinho, M. R. & Sigler, M. (1999). Atualização da proposta de gestão para a exploração do goraz (*Pagellus bogaraveo*). Relatórios internos DOP. 31 pp + anexos.

Menezes, G.M., Sigler, M.F., Silva, H.M. & Pinho, M.R. (2006). Structure and zonation of demersal fish assemblages off the Azores archipelago (Mid-Atlantic). *Marine Ecology Progress Series*, 324: 241-260.

Menezes G. M. & Giacomello E., (2011). Consórcio Condor . Instrumentos para a gestão do monte submarino Condor (Management Toolbox). *Arquivos do DOP*, Série Estudos, 2/2012: 66 pp. + 4 anexos.

Menezes G. M., Sigler M. (in press). Chapter 13: Longlines. In Clark M., Consalvey M (Eds.). *Biological Sampling in the Deep Sea*. Wiley Blackwell, Aquaculture, Fish and Aquatic Sciences.

Monniot, C. (1971). Quelques ascidies infralittorales de São Miguel. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 42(6), 1200–1207.

Monniot, C. (1974). Ascidies littorales et bathyales récoltées au cours de la campagne Biaçores: Phlébobranches et Stolidobranches. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 251 (173): 1287–1324.

Monniot, C. & Monniot, F. (1983). Navigation ou courants? La colonisation des Açores et des Bermudes par les ascidies (Tuniciers benthiques). *Comptes Rendus des Seances de la Société de Biogéographie*, Paris, 59 (1): 53-58.

Monteiro, P. (2000). A Carta Arqueológica Subaquática dos Açores: Metodologia, resultados e sua aplicação na Gestão do Património Subaquático da Região Autónoma dos Açores. Actas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular, ADECAP, Porto, pp. 497-519.

Monteiro, L.R. & Furness, R.W. (1997). Accelerated increase in mercury contamination in North Atlantic mesopelagic foodchains as indicated by time-series of seabird feathers. *Environ. Toxicol. Chem.*, 16 (12): 2489–2493.

Monteiro, L.R., & Lopes, H.D. (1990). Mercury content of swordfish, *Xiphias gladius*, in relation to length, weight, age and sex. *Marine Pollution Bulletin*, 21: 293-296.

Monteiro, L.R., Isidro, E.J. & Lopes, H.D. (1991). Mercury content in relation to sex, size, age and growth in two scorpionfish (*Helicolenus dactylopterus* and *Pontinus kuhlii*) from Azorean waters. *Wat. Air Soil Pollut.*, 56: 359-367.

Monteiro, L.R., Porteiro, F.M. & Gonçalves, J.M. (1992) Inter- and intraspecific variation of mercury levels in muscle of cephalopods from the Azores. *Arquipélago, Life and Earth Sciences*, 10: 13-22.

Monteiro, L.R., Furness, R.W. & Del Nevo, A.J. (1995). Mercury levels in seabirds from the Azores, Mid-North Atlantic ocean. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 28: 304–309.

Monteiro, L.R., V. Costa, R.W. Furness & R.S. Santos (1996). Mercury concentrations in prey fish indicate enhanced bioaccumulation in mesopelagic environments. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 141: 21-25.





Monteiro, L.R., Granadeiro, J.P., Furness & R.W. (1998). The relationship between mercury levels and diet in Azores seabirds. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 166: 259–265.

Moore, P.G., Rainbow, P.S., Weeks, J.M. & Smith, B. (1995). Observations on copper and zinc in an ecological series of talitroidean amphipods (Crustacea: Amphipoda) from the Azores. *Açoreana*, Supl. (Maio 1995, Proc. Int. Workshop Marine Fauna and Flora of the Azores): 93–102.

Morato, T., Guénette, S. & Pitcher, T.J. (2001). Fisheries of the Azores (Portugal), 1982-1999. In: Zeller D., Watson R., Pitcher T., Pauly D. (eds), Fisheries Impact on North Atlantic Ecosystems: Catch, Effort and national/regional data sets. *Fisheries Centre Research Reports*, 9 (3). University of British Columbia, Vancouver, Canada.

Morato, T., Glogovac, B., Vandeperre, F., Pham, C., Menezes, G. & Ferraz R. (2012). Mapping bottom and pelagic longline fishing effort in the Azores using VMS data and insights on fishing impacts. Apresentação oral. II Encontro “Conhecer o Mar dos Açores”, Horta, Faial, Açores, 9-10 Julho 2012.

Morton, B. & Britton, J.C. (2000). Origins of the Azorean intertidal biota: the significance of introduced species, survivors of chance events. *Arquipélago, Life and Marine Sciences*, Supplement 2A: 29–51.

Morton, B., Britton, J. C. & Martins, A.M.F. (1995). Fajã dos Cubres, São Jorge: A case for coastal conservation and the first record of *Ruppia maritima* Linnaeus (Monocotyledones: Ruppiales) from the Açores. *Açoreana*, 8 (1): 11-30.

Morton, B., Britton, J. C., & Martins, A.M.F. (1998). *Ecologia Costeira dos Açores*. Sociedade Afonso Chaves, Ponta Delgada. 249 pp.

Neto, A. (1997). *Studies on algal communities of São Miguel, Azores*. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 309 pp.

Neto, A., Tittley, I. & Raposeiro, P. (2005). *Flora Marinha do Litoral dos Açores*. ed. 1, 1500 vols., ISBN: 972 99884 0 4. Horta: Secretaria Regional do Ambiente e do Mar.

Neto, A.I., Brotas, V., Azevedo, J.M.N., Patarra, R.F., Álvaro, N.M.V., Gameiro, C., Prestes, A.C.L. & Nogueira, E.M. (2009a) Qualidade de águas costeiras do Grupo Oriental do arquipélago dos Açores e proposta de monitorização. Departamento de Biologia, Universidade dos Açores. iii+70 pp.+Anexos.

Neto, A.I., Brotas, V., Azevedo, J.M.N., Patarra, R.F., Álvaro, N.M.V., Gameiro, C., Prestes, A.C.L. & Nogueira, E.M. (2009b). Qualidade de águas costeiras da ilha Terceira (Açores) e proposta de monitorização. Departamento de Biologia, Universidade dos Açores. iii+50 pp.+Anexos.

Neves, V.C., Murdoch, N. & Furness, R.W. (2006). Population status and diet of the yellow-legged gull in the Azores. *Arquipélago, Life and Marine Sciences*, 23A: 59-73.

NNPP (2011). Environmental Monitoring and Disposal of Radioactive Wastes from U.S. Naval Nuclear-Powered Ships and their Support Facilities. Report NT-11-1 (May 2011), Naval Nuclear Propulsion Program (NNPP). Department of the Navy, Washington, D.C. 62 pp.

Nyberg, C. D. & Wallentinus, I. (2004). Can species traits be used to predict marine macroalgal. *Biological Invasions*, 7(2): 265–279.

OSPAR (2000). *Quality Status Report*. Region V – Wider Atlantic. OSPAR Commission, Biodiversity Series, London. 122 pp.

OSPAR (2007). OSPAR Pilot Project Marine on Monitoring Marine Beach Litter. Monitoring Marine Litter in the OPAR Region. OSPAR Commission, Biodiversity Series, London. 75 pp.

OSPAR, 2008 (agreement 2008-6);

OSPAR (2009a). Overview of the Impacts of Anthropogenic Underwater Sound in the Marine Environment. OSPAR Commission, Biodiversity Series. London, 134 pp.

OSPAR (2009b). Marine Litter in North-East Atlantic Region. Assessment and Priorities for Response. OSPAR Commission, London. 127 pp.

OSPAR (2010). *Quality Status Report*. OSPAR Commission, London. 176 pp.

OSPAR (2012). MSFD Advice Manual and Background Document on Biodiversity A living document. Version 3.2, 5 March 2012, Approaches to determining good environmental status, setting of environmental targets and selecting indicators for Marine Strategy Framework Directive descriptors 1, 2, 4 and 6.

Palma, C, Lillebø, A.I, Borges, C.,Souto, M.,Pereira, E., Duarte, A.C. & Abreu, M.P. (2012). Water column characterisation on the Azores platform and at the sea mounts south of the archipelago. *Mar. Pollut. Bull.*, 64 (9): 1884-94. (doi: 10.1016/j.marpolbul.2012.06.015)



Parks, S.E., M. Johnson, D. Nowacek & P. Tyack (2011). Individual right whales call louder in increased environmental noise. *Biol. Lett.*, 7: 33–35 (doi:10.1098/rsbl.2010.0451)

Partidário M.R. & Ferreira J.C. (2005). Contribuição para um Plano de Utilização e Gestão Sustentável das Ilha de S. Jorge (Açores). Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Direcção Regional do Ambiente. Horta, 766 pp.

Paulay, G., Kirkendale, L., Lambert, G. & Meyer, C. (2002). Anthropogenic biotic interchange in a coral reef ecosystem: a case study from Guam. *Pacific Science*, 56: 403-422.

Pedro, P.I., & Ramos, J.A., Verónica, C. N. & Paiva, V.H. (2013). Past and present trophic position and decadal changes in diet of yellow-legged gull in the Azores Archipelago, NE Atlantic. *Eur. J. Wildl. Res.* (29 May; DOI 10.1007/s10344-013-0737-4).

PEGRA (2007). Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores. Secretaria Regional do Ambiente dos Açores. 124 pp.

Pereira, J.G. (1995). A pesca do atum nos Açores e o atum patudo (*Thunnus obesus*, Lowe 1839) do Atlântico. *Tese de Doutoramento*. Universidade dos Açores -DOP, Horta, 330 pp.

Pereira, J G. (1988). La pêche de l'espadon aux Açores. *ICCAT, Collective Volume of Scientific Papers*, 27, 318-320.

Pereira, R.S.M. (2013). Caracterização das Megaesponjas do Batial Superior dos Açores. Tese de Mestrado em Estudos Integrados dos Oceanos, Universidade dos Açores. Departamento de Oceanografia e Pescas, Horta, 124 pp.

Perrotta R. G. (2003). Situação económica da pesca no arquipélago dos Açores no período 1990-2000. *Arquivos do DOP*, Série Estudos 8/2003. 24 pp.

PGRHA (2012). *Plano Gestão da Região Hidrográfica dos Açores – RH9*. Relatório Técnico Específico – Reporte à Comissão Europeia. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Ponta Delgada. 738 pp.

PGRH-IT (2012). Plano de Gestão de Recursos Hídricos da Ilha Terceira. Caracterização e Diagnóstico da Situação de Referência. Vol. 3. Relatório Técnico, Plano de Gestão da Região Hidrográfica da Ilha Terceira (PGRH-IT). Secretaria Regional dos Assuntos do Mar, Açores. 464 pp.

Pham, C.K., Gomes-Pereira, J.N., Isidro, E.J., Santos, R.S., & Morato, T. (2013a). Abundance of litter on Condor Seamount (Azores, Portugal, NE Atlantic). *Deep Sea Res. Part II: Tropical Studies in Oceanography*, 98 (PA): 204-208.

Pham, C., Canha, Â., Diogo, H., Pereira, J.G. & Morato, T. (2013b). Total marine fisheries catches for the Azores (1950-2010). *ICES J. mar. Sci.*, 70 (3): 564-577.

Pinho, M.R. & Menezes, G. (2006). Azorean deepwater fishery: ecosystem, species, fisheries and management approach aspects. In: *Deep Sea 2003: Conference on the Governance and Management of Deep-sea Fisheries. Part 2: Conference poster papers and workshop papers*; Queenstown, New Zealand, 1-5 December 2003; Dunedin, New Zealand, 27-29 November 2003 ; *FAO Fisheries Proceedings (FAO)*, no. 3/2; *Deep Sea 2003: Conference on the Governance and Management of Deep-sea Fisheries, Queenstown (New Zealand), 1-5 Dec 2003*. Shotton R. (ed.) / *FAO, Roma (Italia)*. Fishery Resources Div., 2006, pp. 330-346.

Pinho, M. R. & Menezes, G. (2009). Pescaria de Demersais dos Açores. *Boletim do Núcleo Cultural da Horta*, 18, 85-102.

Railkin A.I. (2004). *Marine Biofouling. Colonization Processes and Defences*. Boca Raton: CRC Press, 303 pp.

Raimundo, J., Vale, C., Caetano, M., Anes, B., Carreiro-Silva, M., Martins, I., Matos, V. & Porteiro, F.M. (2013a). Element concentrations in cold-water gorgonians and black coral from Azores region. *Deep-Sea Research II*, 98 (A): 129-136.

Raimundo, J., Vale, C., Caetano, M., Giacomello, E. & Menezes, G.M. (2013b). Natural trace element enrichment in fishes from a volcanic tectonically active region (Azores archipelago). *Deep-Sea Research II*, 98 (A): 137-147.

Ramos, A.G. (1869). *Notícia do Archipelago dos Açores e do que há de mais importante na sua Historia Natural*. Typ. Terceirense (1ª Edição), Angra do Heroísmo. 150 pp.

Ramos, J.A., Solá, E., Porteiro, F.M. & Monteiro, L.R. (1998). Prey of Yellow-legged Gull, Roseate Tern and Common Tern in the Azores. *Seabird*, 20: 31-40.

REAA (2011). Relatório de Estado do Ambiente dos Açores (2008-2011). Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Horta, 290 pp.

Rey, J.C. (1987). Areas tradicionales de pesca de pez espada de la flota española en aguas de Azores, antes de la instauracion de las 200 millas. Relatório da VII semana das pescas dos Açores. Secretaria Regional da Agricultura e Pescas, Horta, Faial, Açores, Portugal. Pp. 111-115.

Rodrigues, L. (2008). Artes de Pesca nos Açores. Tecnologia de Pesca e Marinharia. Edição da Associação Marítima Açoriana. Rabo de Peixe, São Miguel, Açores, 175 pp.. ISBN: 978-989-95467-1-4.

Rolland, R.M., Parks, S.E., Hunt, K.E., Castellote, M., Corkeron, P., J. Nowacek, D.P., Wasser, S.K. & Kraus, S.D. (2012). Evidence that ship noise increases stress in right whales. *Proc. R. Soc. B* (February 8): 1471-2954. doi:10.1098/rspb.2011.2429.

Roscales, J.L., Muñoz-Arnanz, J., González-Solís, J. & Jiménez, B. (2010). Geographical PCB and DDT Patterns in shearwaters (*Calonectris* sp.) Breeding Across the NE Atlantic and the Mediterranean Archipelagos. *Environ. Sci. Technol.*, 44 (7): 2328–2334.

Roscales, J.L., González-Solís, J., Calabuig, P. & Jiménez, B. (2011). Interspecies and spatial trends in polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in Atlantic and Mediterranean pelagic seabirds. *Environmental Pollution*, 159: 2899-2905.

Sampaio, A.S. (1904). *Memoria sobre a Ilha Terceira*. Imprensa Municipal, Angra do Heroísmo. 876 pp.

Sampaio, I., Braga-Henriques A., Pham C., Ocaña O., de Matos V., Morato T., Porteiro F.M. (2012). Cold-water corals landed by bottom longline fishery in the Azores. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 92 (7): 1547-1555.

Santos, M., Lambardi, P., Santos, A., Moita, T., Mendonça, A., Silva, A.F., Sequeira, S., Medeiros, A., Gomes, S. & Martins, A. (2013a). Seasonal distribution of phytoplankton and zooplankton at Condor seamount, Azores (NE Atlantic). *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 98 (Part A): 52-62.

Santos M., Costa, P., Carmo, V., Gonçalves, J., Porteiro, F.M., Sequeira, R. & Moita T. (2013b). Primeiro bloom de *Alexandrium minutum* detetado no arquipélago dos Açores (ilha de S. Jorge, Atlântico

NE). XII Reunión Ibérica sobre Microalgas Nocivas e Biotexinas (Palma de Maiorca, 17-18 outubro, 2013) (poster-resumo).

Santos, R.S., Hawkins, S., Monteiro, L.R., Alves, M. & Isidro, E.J. (1995). Marine research, resources and conservation in the Azores. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 5 (4): 311-354.

Schmidt, O.C. (1931). Die marine vegetation der Azoren in ihren Grundzuegen dargestellt. *Bibliotheca Botanica*, 102: 1–116.

Serpa, J. (1886). A Industria Piscatória nas Ilhas Fayal e Pico. Opusculos Açorianos, I. Imprensa Academica. Coimbra, 1-18.

Sheavly, S.B. (2005). Sixth Meeting of the UN Open-ended Informal Consultative Processes on Oceans & the Law of the Sea. Marine debris – an overview of a critical issue for our oceans. June 6-10, 2005. ([www.un.org/Depts/los/consultative\\_process/documents/6\\_sheavly.pdf](http://www.un.org/Depts/los/consultative_process/documents/6_sheavly.pdf)).

Silva, H.M., Krug, H. & Menezes, G. (1994). Bases para a regulamentação da pesca de demersais nos Açores. *Arquivos do DOP, Série Estudos*, No. 94.

Silva, H.M., Krug, H.M. & Menezes, G.M. (1995). Proposta de gestão dos recursos demersais dos Açores. *Relatório da 14ª Semana das Pescas dos Açores*. Horta, 13 a 17 de março.

Silva, H. & Goulding, I. (2003). Estudo Sócio-económico do Sector das Pescas dos Açores 2002 – Relatório Final – Vol. 1. MegaPesca. 103 pp.

Silva, A., Brotas, V., Valente, A., Diniz, T., Sá, C., Patarra, R.F., Álvaro, N.V. & Neto, A.I. (2013).. Coccolithophore species as indicators of surface oceanographic conditions in the vicinity of Azores islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (published online - in press).

Simões, P.R. (1995). The swordfish (*Xyphias gladius* L. 1758) fishery in the Azores, from 1987 to 1993. ICCAT, collective volume of scientific papers, 44(2), 126-131.

Simões, P.R. (1998). By-catch of sword-fish fishery in the Azores from 1987-96: an annotation on short-fin mako shark and blue shark. ICCAT, collective volume of scientific papers, SCRS/98/105, XLIX(4): 283-287.

Spence, S.K., S. Hawkins & R.S. Santos (1990). The mollusc *Thais haemastoma* - an exhibitor of “imposex” and potential biological indicator of tributyltin pollution. *P.S.Z.N.I.: Marine Ecology*, 11 (2): 147-156.

SRA (2001). Plano Regional da Água – Região Autónoma dos Açores. Relatório Técnico. Versão para Consulta Pública. Secretaria Regional do Ambiente (SRA), Ponta Delgada. 416 pp.

SRAM (2011). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores (PGRH - RH9)*. Relatório Técnico. Versão para consulta pública. SRAM, Açores.

SRIR (2012). Relatório Resíduos Urbanos – Açores 2011. Sistema Regional de Informação de Resíduos (SRIR). Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Governo Regional dos Açores. (<http://srir.sram.azores.gov.pt>). 7 pp.

Stefanelli, P, Ausili, A, Di Muccio, A, Fossi, C., Di Muccio, S., Rossi, S. & Colasanti, A. (2004). Organochlorine compounds in tissues of swordfish (*Xiphias gladius*) from Mediterranean Sea and Azores islands. *Mar. Pollut. Bull.*; 49(11-12): 938-950.

Southward A. J. (1998). New observations on barnacles (Crustacea: Cirripedia) of the Azores region. *Arquipélago, Life and Marine Sciences*, 16: 11-27.

Sutton G. & Boyd, S. (Eds.) (2009). Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Environment 1998-2004. ICES Cooperative Research Report, 297, 180 pp.

TEAM (2005). Sub-Bottom Profiling for Sand Resource Assessment, Flores Island, Azores. Topaz Environment and Marine Ltd. (TEAM) Internal Report 05-04. 21 pp. Dundee, UK, 21 pp.

Teixeira, F. (1981) *História das pescas nos Açores*. I Semana das Pescas dos Açores. Secretaria Regional da Agricultura e Pescas, Horta, Faial, Açores, Portugal, 83-91.

Tempera, F., McKenzie, M., Bashmachnikov, I., Puotinen, M., Santos, R. S. & Bates, R. (2012). Predictive modeling of dominant macroalgae abundance on temperate island shelves (Azores, Northeast Atlantic). Pp. 169-184, In: Harris P. T., Baker E. K. (Eds.). *Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat: Geohab Atlas of Seafloor*. Geomorphic Features and Benthic Habitats. Elsevier Insights.

Tittley, I. & Neto, A.I. (1994). Expedition Azores 1989: benthic marine algae (seaweeds) recorded from Faial and Pico. *Arquipélago, Life and Marine Sciences*, 12A: 1–13.

Tittley, I. & Neto, A.I. (1995). The marine algal flora of the Azores and its biogeographical affinities. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, Sup. 4: 747–766.

Torres, P., Lopes, C., Dionísio, M.A., & Costa, A C. (2010). Espécies exóticas invasoras marinhas da ilha de Santa Maria, Açores. "XIV expedição científica do Departamento de Biologia, Universidade dos Açores. Ponta Delgada, Universidade dos Açores. Pp. 103-111.

Torres, P., Costa, A. & Dionísio, M. (2011). New alien barnacles in the Azores and some remarks on the invasive potential of Balanidae. *Helgoland Marine Research*, 10 pp. doi: 10.1007/s10152-011-0287-7.

Torres, P., Tristão da Cunha, R., Maia, R. & Rodrigues, A.S. (2014). Trophic ecology and bioindicator potential of the North Atlantic tope shark. *Science of the Total Environment*, 481: 574–581.

Turon, X., Tarjuelo, I., Duran, S. & Pasucal, M. (2003). Characterising invasion processes with genetic data: an Atlantic clade of *Clavelina lepadiformis* (Ascidiacea) introduced into Mediterranean harbours. *Hydrobiologia*, 503: 29-35, doi:10.1023/B:HYDR.0000008481.10705.c2

UNEP (2005). Marine Litter – An Analytical Overview. United Nations Environmental Program – Regional Seas Program. NY.

UNEP (2009). Marine Litter: A Global Challenge. United Nations Environmental Program – Regional Seas Program. UNEP, Nairobi, 232 pp.

UNEP (2012). Scientific synthesis on the impacts of underwater noise on marine and coastal biodiversity and habitats. Unep/cbd/sbstta/16/inf/12 (march 12, 2012). Subsidiary body on scientific, technical and technological advice Sixteenth meeting (Montreal, 30 April-5 May 2012). 93 pp.

Vedel, G. & Depledge, M. (1995). Temperature tolerance and selected trace metal concentration in some Azorean gastropod molluscs. *Açoreana*, Supl. (Maio 1995, Proc. Int. Workshop Marine Fauna and Flora of the Azores): 125–134.

Verlaque, M., Afonso-Carrillo, J., Gil-Rodríguez, M. C., Durand, C., Boudouresque, C. F. & Le Parco, Y. (2004). Blitzkrieg in a marine invasion: *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Bryopsidales, Chlorophyta) reaches the Canary Islands (north-east Atlantic). *Biological Invasions*, 6: 269–281.

Vieira, P.A. (2004). À Beira da Tragédia. Revista *Grande Reportagem*, 28 Fevereiro de 2004.





Vinnichenko, V.I. (1998). Alfonsino (*Beryx splendens*) biology and fishery on the seamounts in the open North Atlantic. ICES CM 1998/O: 13, 1–15.

Vinnichenko, V.I. (2002). Russian investigations and fishery on seamounts in the Azores area. Proceedings of the XVIII e XIX Semana das Pescas dos Açores. Secretaria Regional da Agricultura e Pescas, Azores. Pp.115–129.

Wallenstein, F.M., Couto, R.P., Amaral, A.S., Wilkinson, M., Neto, A.I. & Rodrigues, A.S. (2009). Baseline metal concentrations in marine algae from São Miguel (Azores) under different ecological conditions – Urban proximity and shallow water hydrothermal activity. *Mar. Pollut. Bull.*, 58: 424-455.

Weeks, J., Rainbow, P. & Depledge, M. (1995). Barnacles (*Chthamalus stellatus*) as biomonitors of trace metal bioavailability in the waters of Sao Miguel (Azores). *Açoreana*, Supl. (Maio 1995, Proc. Int. Workshop Marine Fauna and Flora of the Azores): 103–111.

WDCS (2004). *Ocean of Noise*. WDCS Science Report. Wiltshire, U.K., 169 pp.

Wirtz P. (1995). *Unterwasserführer Madeira, Kanaren, Azoren*. Naglschmid, Stuttgart, 247 pp..

Wirtz, P. & Debelius, H. (2003). *Mediterranean and Atlantic Invertebrate Guide*. ConchBooks, Hackenheim, 305 pp..

Wirtz, P. & Martins, H.R. (1993). Notes on some rare and little known marine invertebrates from the Azores, with a discussion of the zoogeography of the region. *Arquipélago*, 11A, 55–63.

### 3. ANÁLISE ECONÓMICA E SOCIAL

#### 3.1. ANÁLISE ECONÓMICA E SOCIAL DA UTILIZAÇÃO DAS ÁGUAS MARINHAS

##### 3.1.1. Introdução

Este capítulo pretende fornecer uma abordagem preliminar ao estudo da economia do mar na Região Autónoma dos Açores, através da reunião de informação até agora dispersa sobre o tema. O estudo *Blue Growth for Portugal* – Uma visão empresarial da economia do mar (Pitta e Cunha, 2012) refere que “(...) a expressão «economia do mar», apesar de estar hoje bastante em voga em Portugal, é uma expressão recente e ainda destituída de contornos e de conteúdo preciso. Contudo, o seu conceito começa a desenvolver-se com a difusão, em curso no país, de uma nova visão do mar por parte da governação e da economia”. Ora, esta tendência é particularmente evidente na Região Autónoma dos Açores, dada a natureza arquipelágica do território. O mar, que fora visto historicamente como fator de isolamento para a Região, começa hoje a ser encarado progressivamente como um espaço de oportunidade e de desenvolvimento económico e social para o futuro.

A economia do mar pretende ser mais do que a soma das partes, ou seja, mais do que o valor agregado do conjunto dos setores e atividades marítimas (Tabela III.3. 1) para a economia nacional. A visão holística da economia do mar permite interligar as atividades marítimas económicas; encontrar sinergias entre elas que as potenciem; permite antever novas atividades económicas; aumenta a dimensão económica do mar, ao agregar o valor produzido por todas as atividades e fileiras do mar no Produto Interno Bruto (PIB); e permite compreender o impacto ambiental cumulativo que essas atividades têm sobre o ecossistema marinho, que é, em absoluto, a base de toda a economia do mar e que é determinante salvaguardar.” Ainda assim, sendo esta uma área recente, registam-se dificuldades em cumprir adequadamente uma quantificação do real impacto do mar na economia. Esta dificuldade prende-se em boa medida com o facto de a maioria da informação sobre as atividades económicas que se desenvolvem no mar, ou dele dependem indiretamente, se encontrarem ainda dispersas. Por um lado, o sistema de monitorização estatística não tem acompanhado o interesse recente, fornecendo informação agregada sobre as atividades económicas relacionadas com a utilização do espaço marítimo. Por outro lado, podendo o uso do mar envolver atividades muito diferentes, tal implica uma dispersão de competências e de responsabilidades por parte de entidades da administração. Sendo assim, torna-se necessário procurar obter informação por outras vias.



Tabela III.3. 1 - Componentes da Economia do Mar.

Atividades	Economia do mar - Açores	Visão ampla <sup>9</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pescas;</li> <li>• Aquicultura;</li> <li>• Indústria do Pescado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesca comercial;</li> <li>• Indústria do Pescado.</li> </ul>	<p>Pesca comercial, recreativa, pesca-turismo; aquicultura; comercialização dos produtos da pesca e aquicultura; transformação e conservação de pescado; inclui as atividades de captura e armazenamento do pescado, as atividades de transformação do pescado, a construção naval de navios de pesca e seus equipamentos específicos e as atividades de aquicultura.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportes Marítimos;</li> <li>• Portos;</li> <li>• Logística.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportes Marítimos;</li> <li>• Portos;</li> <li>• Logística.</li> </ul>	<p>Inclui portos, empresas de administração portuária, operadores portuários, agentes de navegação e transportes marítimos; apólices e contratos de seguro; seguros e financiamento marítimo; Inclui todo o conjunto de serviços que se organizam em torno do transporte marítimo de mercadorias, da sua articulação com outros modos de transporte e da sua integração em cadeias logísticas globais ou regionais, e inclui a armação (<i>shipping</i>), os serviços de <i>brokering</i>, os serviços de certificação de navios, os serviços financeiros e de seguros (fundamentais numa atividade capital intensiva e com múltiplos riscos como é o transporte marítimo), os serviços de movimentação portuária de mercadorias e os serviços logísticos associados, os serviços de dragagem, os serviços de construção civil e obras marítimas, o fabrico de equipamentos de movimentação portuária e os equipamentos de comunicações e apoio à navegação instalados nos portos, e multiplica os seus impactos pelas encomendas que dirige à construção e reparação naval.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamento;</li> <li>• Construção;</li> <li>• Reparação Naval.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamento Naval;</li> <li>• Construção Naval;</li> <li>• Reparação Naval.</li> </ul>	<p>Inclui a construção e reparação navais, o equipamento naval (nomeadamente motores e sistemas de propulsão, sistemas de comando do navio, etc.) e a eletrónica naval (comunicações, teledeteção e navegação, automação a bordo) e, mais recentemente, a construção de plataformas e equipamento para exploração <i>offshore</i>, incluindo o novo subsegmento dos equipamentos para exploração submarina, a monitorização dos oceanos e a robótica marinha. É aqui que se concentra um possível desenvolvimento tecnológico da economia do mar.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turismo Náutico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Náutica de Recreio;</li> <li>• Cruzeiros;</li> <li>• Pesca Turística;</li> <li>• Desportos Náuticos;</li> <li>• Mergulho;</li> <li>• Observação de cetáceos.</li> </ul>	<p>Inclui atividades como a náutica de recreio, os desportos náuticos, que contemplam marinas, docas e portos de recreio, os desportos submarinos e o turismo de cruzeiros.</p>

<sup>9</sup> Ferreira, Ana (2011) “A Sustentabilidade Territorial de um *Cluster* do Mar em Portugal”, Tese doutoramento



<ul style="list-style-type: none"> <li>Energia.</li> </ul>	--	Inclui a exploração de petróleo e da energia das ondas e do vento <i>offshore</i> .
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exploração de Recursos Geológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Areias;</li> <li>Cascalho.</li> </ul>	Petróleo e o gás natural, os microrganismos e biomoléculas (aplicados nas indústrias farmacêuticas e de biotecnologia e em áreas como a alimentação, a cosmética, a biologia molecular, detergentes...), os hidratos de metano (com grande potencial energético), os nódulos e crostas metalíferas e os sulfuretos maciços (fonte de metais, como cobre, zinco, ouro, prata, etc.).
<ul style="list-style-type: none"> <li>Segurança;</li> <li>Defesa Marítima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segurança marítima;</li> <li>Salvaguarda da vida humana no mar;</li> <li>Vigilância,</li> <li>Fiscalização e exercício de polícia;</li> <li>Fomento económico,</li> <li>Investigação científica e cultura.<sup>10</sup></li> </ul>	Segurança marítima e salvaguarda da vida humana no mar; vigilância, fiscalização e exercício de polícia; estados de exceção e proteção civil; fomento económico, investigação científica e cultura.

De acordo com a Diretiva-Quadro Estratégia Marinha, a fase inicial da sua implementação consiste na inventariação do conhecimento disponível sobre o mar e os seus usos e consequente identificação de lacunas de conhecimento, para que os agentes da administração com responsabilidades pela condução das políticas do mar possam estabelecer, de forma informada, quais as estratégias mais adequadas a seguir para cumprir o bom estado ambiental no meio marinho comunitário até 2020, mas nunca escurando o aproveitamento das oportunidades socioeconómicas que o mar oferece.

### *Nota metodológica*

Este capítulo foi elaborado tendo por base fontes complementares de informação (Tabela III.3. 2), agregada segundo os seguintes tipos:

- **Informação geral:** Documentação produzida sobre cada subsetor, proveniente de várias origens, incluindo especificamente a cedida por entidades, públicas ou privadas;
- **Informação sobre políticas públicas:** Informação fornecida, em geral por entidades públicas, sobre a estratégia seguida em cada subsetor;
- **Estatísticas internas:** Dados produzidos por entidades públicas ou privadas e facultadas para a realização deste relatório;

<sup>10</sup> Documento “Marinha de Duplo Uso”, consultado em [www.ema.marinha.pt/PT/Documents/Portugal\\_uma\\_nacao\\_maritima.pdf](http://www.ema.marinha.pt/PT/Documents/Portugal_uma_nacao_maritima.pdf)



- Estatística económica: Informação numérica colhida e organizada pelo Instituto Nacional de Estatística e pelo Serviço Regional de Estatística dos Açores;
- Informação económica das empresas: Extração de informação contida na Base de Dados CABS/Informa D&B, referente a informação depositada regularmente pelas empresas no Instituto dos Registos e Notariado-Registo Comercial.

Foram contactadas entidades, públicas e privadas, e solicitada informação sobre as atividades que representam (Tabela III.3. 2). As entidades foram convidadas a facultar informação numérica passível de publicação. Os resultados assim obtidos são apresentados sob a forma descritiva, em tabelas e gráficos. A maioria da informação económica incluída neste relatório, a partir da qual foi possível resumir a quantificação do volume de negócios, valor acumulado bruto e pessoal ao serviço, provém de duas fontes complementares de informação: i) dados obtidos a partir do INE/SREA (Instituto Nacional de Estatística/Serviço Regional de Estatísticas dos Açores); ii) dados que constam dos relatórios das empresas, depositados anualmente no Instituto dos Registos e Notariado - Registo Comercial, compilados na base de dados CABS/Informa D&B. O INE e a SREA foram contactados no sentido de extrair dados referentes a uma lista de CAE previamente definida (Tabela III.3. 3). Os dados obtidos por esta via possuem a limitação de não ser possível obter informação estatística por CAE (Classificação de Atividade Económica) desagregada para os Açores, sendo apenas obtidos os dados por grandes grupos de CAE. Por outro lado, não permite a obtenção da informação referente a empresas em particular, pelo que não se conhece, em detalhe, a composição de empresas que contribuem para cada CAE agregada. Este problema é ampliado pelo facto de, em determinados casos, atividades que decorrem maioritariamente no espaço marítimo se encontrarem conjugadas, em termos de grande grupo de CAE, com outras atividades não necessariamente dependentes do mar. Um outro aspeto limitativo é o do segredo estatístico, estabelecido ao abrigo da Lei n.º22/2008, de 13 de maio, que determina que os dados estatísticos oficiais não podem ser divulgados de modo a que a identificação direta ou indireta das pessoas singulares e coletivas a que respeitam seja possível.

As CAE extraídas das contas das empresas a partir do INE foram as seguintes (Volume de Negócios, Valor Acrescentado Bruto, Pessoal ao Serviço):

CAE03-Pesca e aquacultura.

CAE50-Transportes por água.

CAE55-Alojamento.

CAE56-Restauração e similares.

CAE79-Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reserva e atividades relacionadas.

Foram ainda obtidos, junto do INE e da SREA, dados referentes ao comércio internacional da Região Autónoma dos Açores, informação sobre o número de empresas constituídas em nome individual ou como sociedades, bem como o número de empresas constituídas e dissolvidas em cada ano e por CAE. Foi obtida também informação sobre a hotelaria na Região Autónoma dos Açores, capacidade de alojamento e custos e proveitos.



No caso da informação estatística pública que consta dos relatórios das empresas, depositados anualmente no Instituto dos Registos e Notariado - Registo Comercial, recorreu-se à base de dados CABS/Informa D&B. Foi realizada uma pesquisa da base de dados para empresas sediadas nos Açores para os seguintes campos para cada CAE (Tabela III.3. 3): Nome; Morada; Concelho; CP; NIF; Data de constituição; Forma jurídica; Códigos CAE; Empregados-2008-2012; Vendas e Serviços-2008-2012; Valor Acumulado Bruto-2008-2012). Uma vez obtida a lista de empresas extraída, foi eliminado um conjunto de CAE, por não ser possível assegurar que se reportam a atividades exclusivamente ligadas ao mar (exemplos: CAE25620-Atividades de mecânica geral; CAE25992-Fabricação de outros produtos metálicos; CAE85591-Formação profissional). Foram ainda pesquisadas empresas sobre as quais existe informação de que exercem a sua atividade maioritariamente em dependência do mar (de acordo com informação colhida junto de entidades). Foram contabilizadas 616 empresas cujas CAE podem ser maioritariamente relacionadas com atividades marítimas e 823 ligadas ao setor do turismo, restauração e agências de viagens (considera-se, nos Açores, o setor do turismo como sendo Turismo Costeiro, ver 3.1.8. Turismo e lazer). No total, foram analisados dados referentes a 1.439 empresas sediadas nos Açores (Tabela III.3. 3).

Dados os expectáveis constrangimentos decorrentes das limitações de cada uma das fontes de informação usadas para a elaboração deste relatório, optou-se por fornecer, sempre que possível, resultados obtidos com recurso a cada uma das duas abordagens seguidas (1-dados obtidos do INE/SREA, 2-dados contidos na base de dados CABS/Informa D&B), de forma complementar. Os valores totais de Volume de Negócios (VN), Valor Acrescentado Bruto (VAB) e Pessoal ao Serviço (PS) foram contabilizados em cada tema, sendo que os valores obtidos através de cada abordagem não coincidem, devido aos constrangimentos de cada base de dados, tal como descrito acima. Assim, a estimativa inicial da contribuição do sector do mar para o total da economia dos Açores, os valores totais de VN, VAB e PS foram obtidos através da soma dos valores mais elevados obtidos entre as duas abordagens. Obteve-se assim um valor em percentagem do total do VAB total dos Açores que, sendo reconhecidamente uma subestimação do valor real, permite, no entanto, ter uma aproximação à ordem de grandeza. Assim, os resultados obtidos devem ser interpretados como uma abordagem preliminar e como um primeiro esforço de congregar a informação dispersa disponível sobre a atividade económica que se desenvolve no mar da Região Autónoma dos Açores. Por outro lado, de entre as entidades constantes na base de dados CABS/Informa D&B, nem todas apresentam informação contabilística, pelo que a contabilização da produção de cada subsector é realizada apenas com a informação numérica disponível, sendo sempre indicado o número de entidades incluídas em cada cálculo.







Das empresas dos Açores que atualmente possuem atividade relacionada com o mar (amostra constituída pelas empresas que disponibilizam informação sobre esse item na base de dados, correspondendo a 68% do total de empresas extraídas da base de dados para análise), 95% foram constituídas a partir de 1977 (Figura III.3. 1).

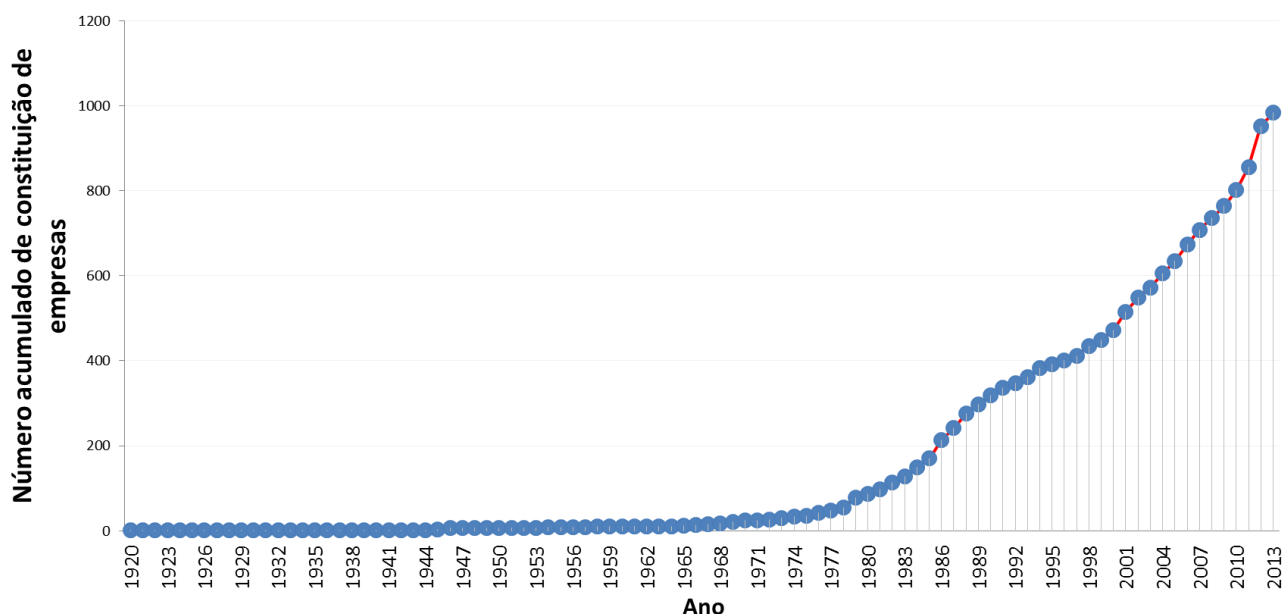


Figura III.3. 1 - Anos de constituição e número acumulado de um subgrupo de 983 empresas ligadas ao setor marítimo (inclui empresas ligadas ao turismo costeiro, de alojamento, restauração e similares e atividades ligadas a agências de viagens), para as quais consta informação acerca da data de constituição, em atividade na Região Autónoma dos Açores (Abril de 2014), de acordo com informação contida na base de dados CABS/Informa D&B.

Quanto à distribuição de entidades no arquipélago, verifica-se que a Ilha de São Miguel apresenta o número mais elevado de empresas e outras entidades sediadas (Figura III.3. 2). Seguem-se a ilha Terceira, Faial e, no caso de atividades diretamente ligadas ao mar (não incluindo o Turismo costeiro), a ilha do Pico. Com efeito, as ilhas do Faial e Pico, no seu conjunto, possuem quase um terço (28.7%) do total de empresas e outras entidades, sediadas na região, que dependem diretamente do mar (excluindo o turismo costeiro, referente a hotelaria, restauração e agências de viagem), e quase equivalente à ilha de São Miguel, que apresenta 36% do total de entidades que dependem diretamente do mar na Região.

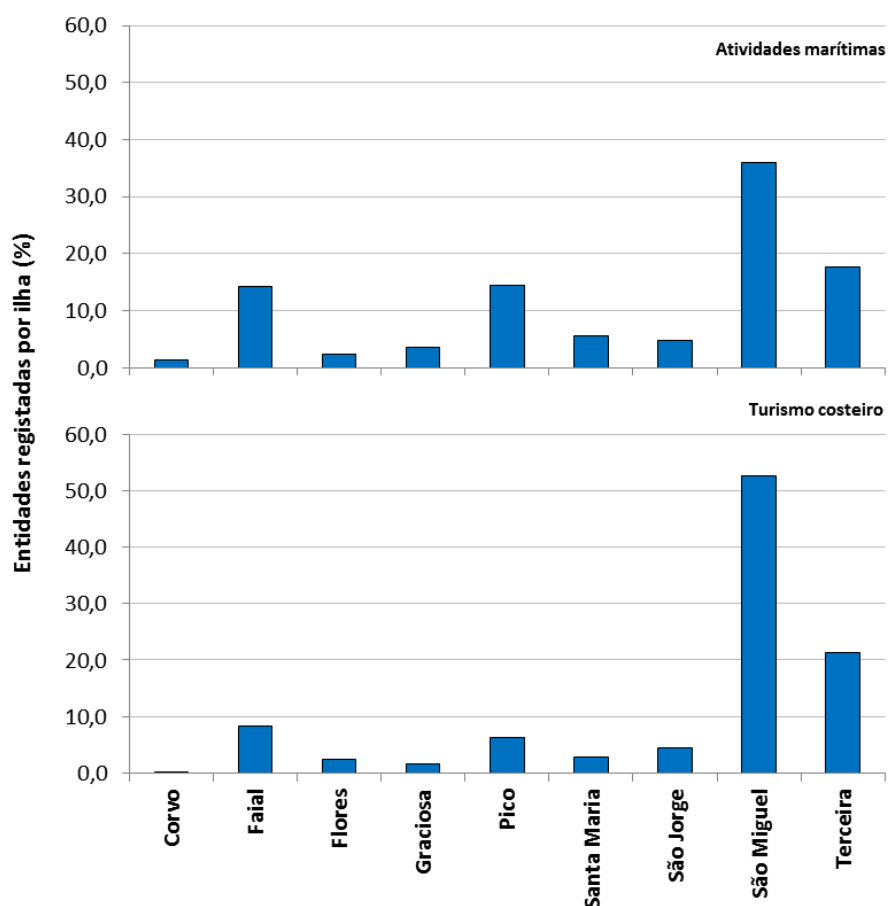


Figura III.3. 2 – Percentagem do número de entidades consideradas no setor do mar e ilhas de sede (extração em abril de 2014 – referente ao período 2008-2012) (de acordo com informação contida na base de dados CABSA/Informa D&B).

O número de empresas que se dedicam a atividades dependentes diretamente do mar (excluindo o turismo costeiro referente a hotelaria, restauração e similares, bem como agências de viagem) (Figura III.3. 3) referenciadas na base de dados CABSA/Informa D&B (n=616) mostra uma relação aproximadamente linear com a população de cada ilha. Assim, as ilhas com população mais elevada tendem a possuir um maior número de entidades/empresas. No entanto, verifica-se que é em ilhas de tamanho médio e pequeno, como é o caso das ilhas do Pico, Faial, e Santa Maria que o número de empresas calculado por 1.000 habitantes atinge os valores mais elevados, de 6 entidades por 1.000 habitantes. No caso do Corvo, esse valor atinge o valor mais elevado (com 8 entidades em 430 habitantes, o que corresponde a um índice de 19

entidades por 1.000 habitantes). A ilha de São Miguel, apesar de registar o maior número de entidades/empresas no setor, apresenta apenas 2 entidades por 1.000 habitantes (1,9), e a ilha Terceira apenas 1,6 entidades por 1.000 habitantes.

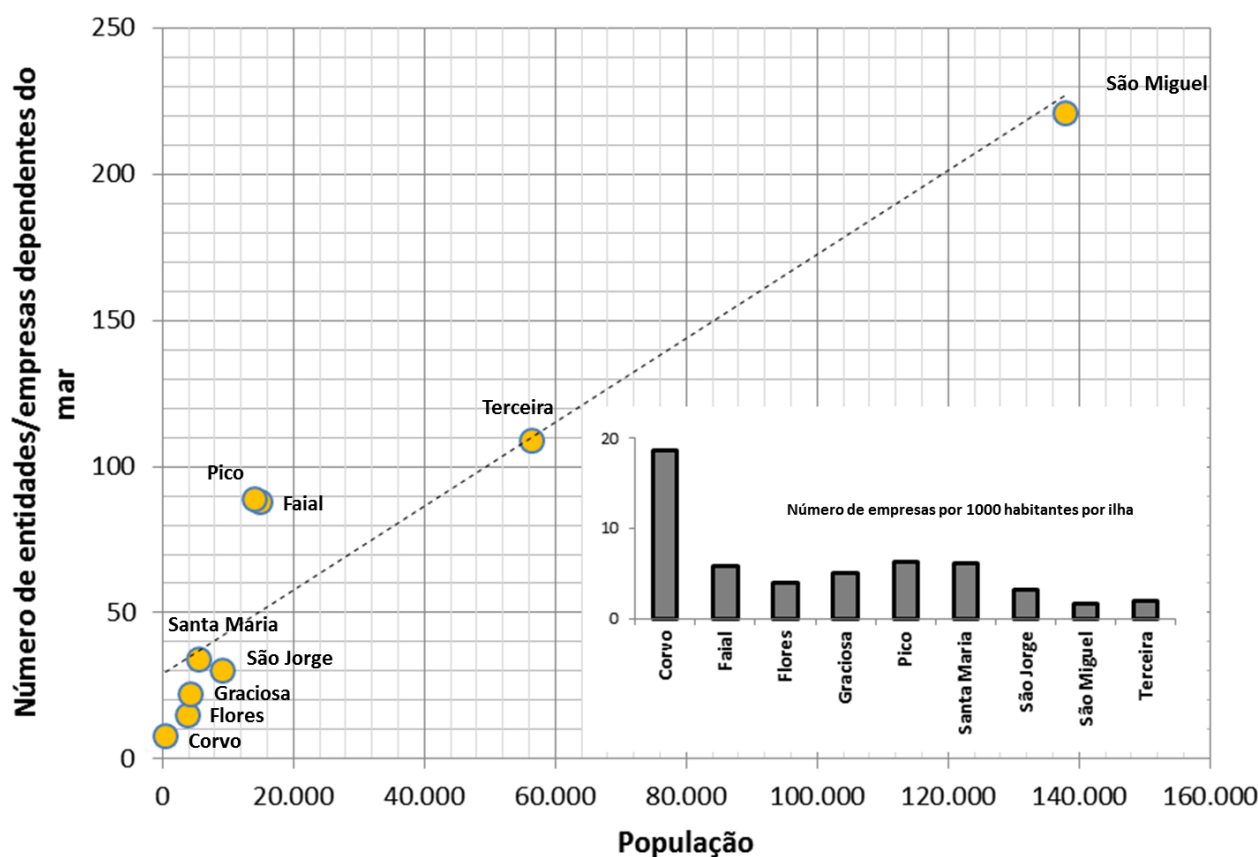


Figura III.3. 3 - Número de entidades/empresas dependentes diretamente do mar, em atividade por ilha, constantes da base de dados CABS/Informa D&B (n=616 - empresas referenciadas para o período de 2008-2012, não incluindo empresas que praticam atividades de alojamento, restauração e similares e agências de viagem) e em relação à população de cada ilha (obtida através dos dados dos censos 2011, INE). Painel embutido no canto inferior direito: Número de entidades/empresas por 1.000 habitantes, calculado por ilha.

### 3.1.2. Pesca comercial

Apesar das reconhecidas potencialidades de inovação que o mar oferece ao desenvolvimento de novos usos, a verdade é que a pesca, sendo um dos usos mais antigos do espaço marítimo, continua a ser um

subsetor de grande importância, com um peso elevado na Região Autónoma dos Açores elevado, não apenas em termos de valor acrescentado, mas sobretudo como fonte de emprego. A Pesca contribui com mais de 20% para o total das exportações dos Açores e é a atividade que mais impacte direto tem sobre os recursos marinhos.

Na Região, a pesca continua a ser uma atividade que recorre maioritariamente a métodos artesanais, não existindo qualquer pescaria industrial baseada nos Açores. Consequentemente, mais de 90% do pescado descarregado em lota, nos Açores, provem da pesca artesanal, exercida com recurso a embarcações de pequena dimensão.

O esforço de pesca exercido na subdivisão dos Açores, apesar de constituir uma área extensa, é exercido numa reduzida faixa em redor das ilhas, cuja largura máxima raramente excede as três milhas náuticas, e num número limitado de bancos de pesca que correspondem ao cume de montes e planaltos submarinos, geralmente distantes das ilhas e poucos extensos. Assim, a atividade económica da pesca, nos Açores, é condicionada porque:

- Apesar da extensa área que constitui a zona económica exclusiva em torno do arquipélago (aproximadamente 1 milhão de km<sup>2</sup>) a área com potencial para a pesca é muito reduzida;
- Não existe uma plataforma continental geológica, o que condiciona o exercício da pesca a exercer-se exclusivamente em redor das ilhas e em bancos oceânicos afastados das ilhas;
- A produtividade primária é baixa, comparativamente às zonas de plataforma continental contígua ao território continental, por exemplo;
- Vários habitats possuem uma elevada sensibilidade ecológica, implicando a necessidade de um acompanhamento atento dos níveis de exploração, distribuição espacial do esforço de pesca e de uma avaliação continuada dos mananciais;
- A morfologia acidentada dos fundos marinhos condiciona as práticas de pesca;

Ainda assim, a opção quase em exclusivo por artes seletivas, incluindo o uso das artes de anzol, a não utilização de artes de arrasto, e uma tendência decrescente no uso de artes de redes de emalhar, bem como a adoção de outras medidas de gestão e de um sistema de autorregulação, têm permitido garantir a razoável sustentabilidade dos mananciais.

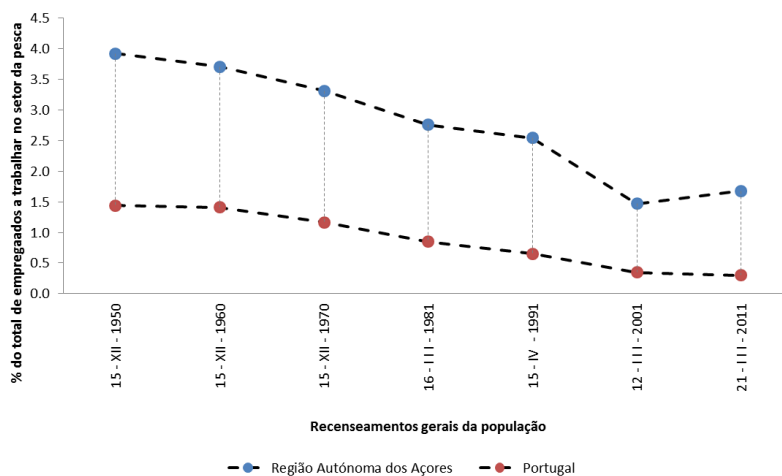


Figura III.3. 4 - Variação temporal da percentagem de empregados que se dedicam a atividades relacionadas com a pesca (Dados: Recenseamentos Gerais da População, INE 1950, 1960, 1970, 1981, 1991, 2001, 2011).

A importância da atividade da pesca para o emprego total tem decrescido desde 1950. A sua maior diminuição deu-se na última década do século XX, tendo essa sido mais expressiva nos Açores (Figura III.3. 4). Registou-se, nos Açores, uma ligeira tendência crescente desde 2001, mas que não contraria a tendência geral de decréscimo.

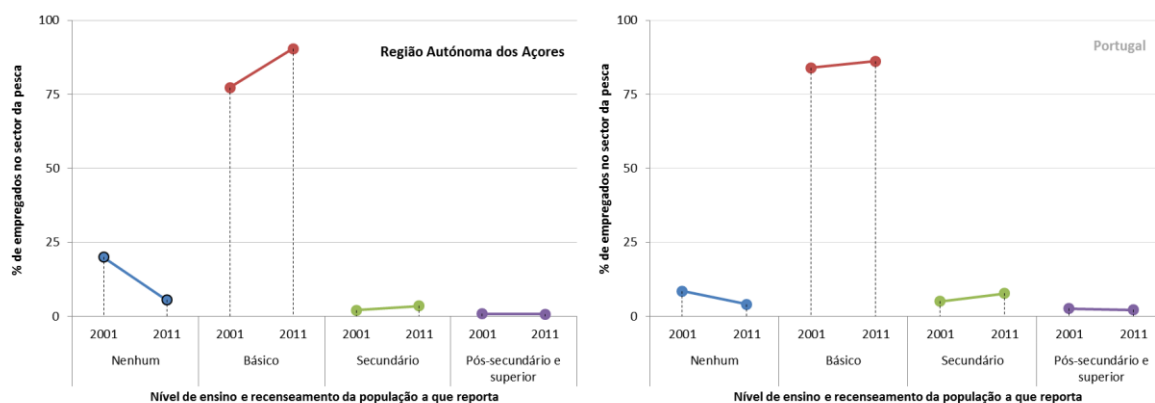


Figura III.3. 5 - Variação dos empregados no setor da pesca de acordo com o nível de ensino, entre 2001 e 2011 (Dados: Recenseamentos Gerais da População, INE 2001, 2011).

A pesca tem sido uma atividade dependente de mão-de-obra com baixa formação académica, tendência que se verifica tanto nos Açores como em o território nacional (Figura III.3. 5). Em termos gerais, no caso dos Açores, estima-se que, dos efetivos empregues na captura, 19,9% tenham menos que o 1º ciclo do ensino básico, 77,3% tenham o ensino básico, 3,5% o ensino secundário e apenas 0,6% possuam o ensino pós secundário ou superior.

A idade média dos trabalhadores na pesca tem aumentado ligeiramente (Figura III.3. 6). Ainda assim, tendo em conta que, nos Açores, a média de idade dos trabalhadores ativos em 2011 se situava nos 37,3 anos, a Região surge como detentora da mais baixa idade média dos profissionais da pesca, quando comparada com os 43,6 anos obtidos para o todo nacional. Verificamos assim estar perante um capital humano relativamente jovem, na região, quando comparado com o restante território nacional.

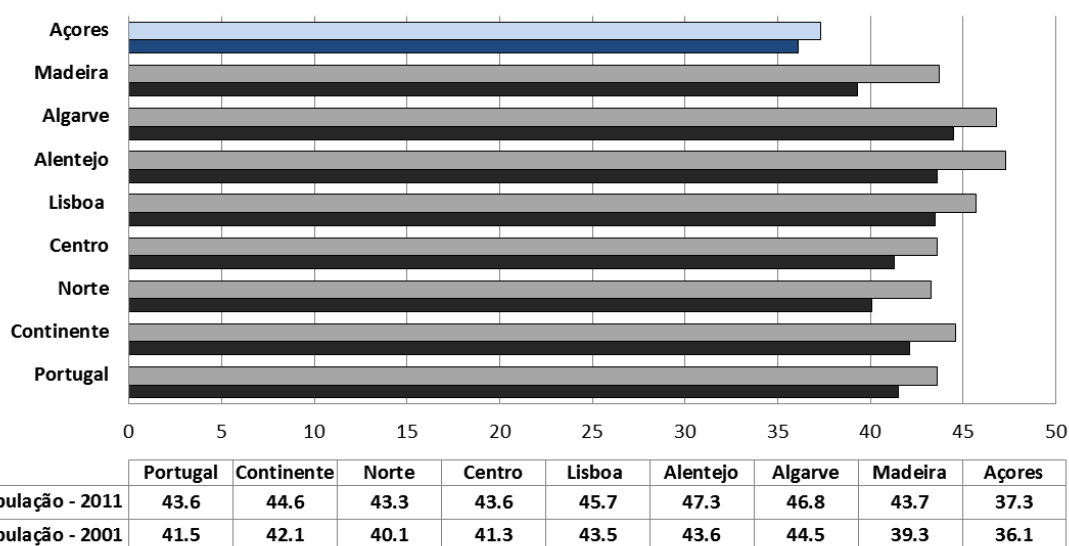


Figura III.3. 6 - Idade média no setor da pesca, para o período 2001 - 2011 (Dados: Recenseamentos Gerais da População, INE 2001, 2011).

A maioria dos pescadores da Região Autónoma dos Açores opera em embarcações polivalentes (Figura III.3. 7), ou seja, que não são especializadas para o uso de um único tipo de arte de pesca. Em 2012, a frota era constituída maioritariamente por embarcações com comprimento menor que 9m, representando 65% da frota total (em número).



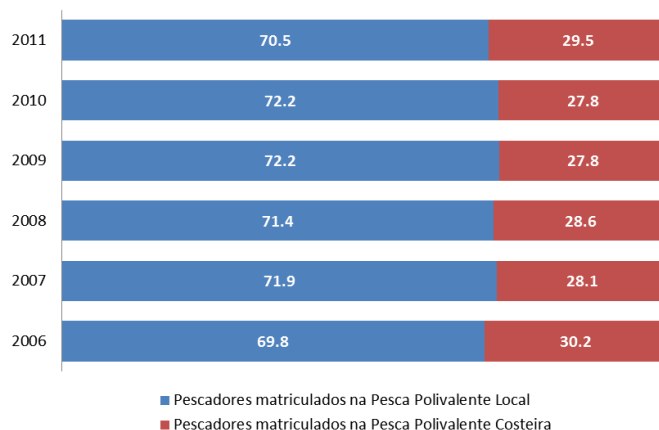


Figura III.3. 7 - Percentagem dos pescadores matriculados por pesca polivalente (Dados: INE; Estatísticas da Pesca-2012).

O número de pescadores matriculados nos diferentes segmentos da pesca polivalente (local e costeira), mantiveram-se constantes ao longo do período estudado (Figura III.3. 7). Entre 2003 e 2012, o número de embarcações licenciadas para operar na subdivisão dos Açores manteve-se estável, num total de 670 embarcações. No entanto, verifica-se que a potência licenciada aumentou em cerca de 29%, passando de 34.667 kW em 2003 para 44.820 kW em 2012 (Figura III.3. 8).

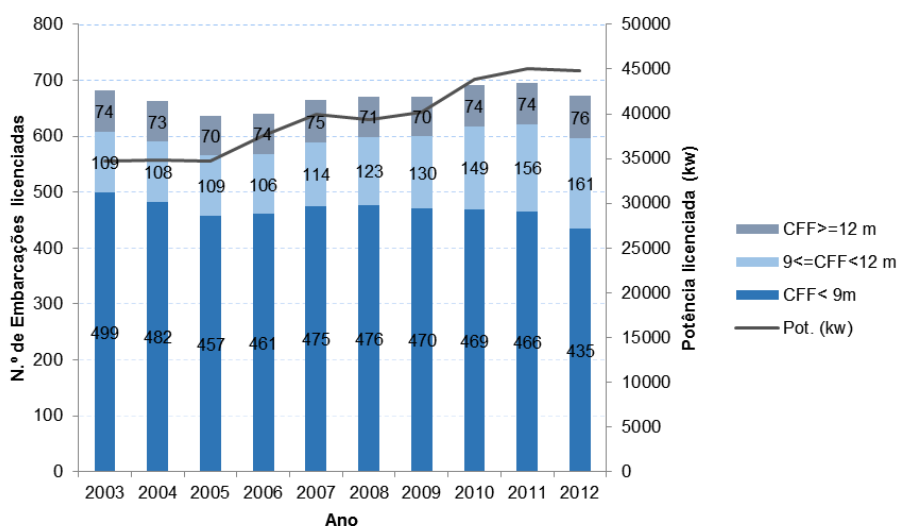


Figura III.3. 8 - Evolução do número de embarcações e da potência, licenciada para operar na subdivisão dos Açores, no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas).

As embarcações com comprimentos entre os 9 e 12 m apresentaram um crescimento de 48% ao longo período em análise, passando de 109 embarcações em 2003 para 161 embarcações em 2012. A frota pesqueira da Região Autónoma dos Açores apresenta uma idade média de 19 anos. O segmento da frota mais envelhecido, com uma idade média de 21 anos, é constituído por embarcações com comprimentos menores ou iguais a 9 m.

A ilha de São Miguel apresenta o maior número de embarcações licenciadas em todos os segmentos de frota, representando as suas 211 embarcações 31% da totalidade da frota pesqueira da Região (Tabela III.3. 4). A ilha Terceira apresenta a frota mais envelhecida, com uma idade média superior a 30 anos. Nas ilhas do Corvo e Flores as embarcações são de construção mais recente, com idade média de 4 e 8 anos, respetivamente.

Tabela III.3. 4 - Caracterização da frota da RAA por ilhas, em 2014 (Dados: Direção Regional das Pescas).

Classe	Ilha	N.º	Arqueação média (GT)	Potência média (kW)	Arqueação total (GT)	Potência Total (kW)	Idade média (anos)	
CFF<9m	Faial	36	2	41	77	1.491	19	
	Corvo	10	2	43	24	435	4	
	Flores	23	3	47	65	1.071	8	
	Graciosa	25	3	43	69	1.071	22	
	Pico	110	2	35	187	3.882	17	
	Santa Maria	22	1	19	28	428	28	
	São Jorge	38	2	38	56	1.437	21	
	São Miguel	83	2	32	183	2.626	23	
	Terceira	88	2	35	161	3.085	31	
	<b>Total</b>		<b>435</b>	<b>2</b>	<b>37</b>	<b>850</b>	<b>15.526</b>	<b>19</b>
9<=CFF<12m	Faial	22	9	101	193	2.213	8	
	Flores	1	5	74	5	74	32	
	Graciosa	15	8	70	116	1.056	12	
	Santa Maria	12	10	63	117	762	3	
	São Jorge	2	5	78	11	157	35	
	São Miguel	85	8	71	686	6.006	13	
	Terceira	24	6	88	152	2.113	31	
	<b>Total</b>		<b>161</b>	<b>7</b>	<b>78</b>	<b>1.280</b>	<b>12.381</b>	<b>19</b>
CFF>=12m	Faial	18	107	345	1.924	6.211	18	
	Santa Maria	4	61	214	245	855	14	
	São Miguel	43	47	172	2.033	7.383	19	
	Terceira	11	63	224	693	2.465	20	
	<b>Total</b>		<b>76</b>	<b>70</b>	<b>239</b>	<b>4.895</b>	<b>16.914</b>	<b>18</b>
Total	Faial	76	29	130	2.194	9.915	16	
	Corvo	10	2	43	24	435	4	
	Flores	24	3	48	70	1.144	9	
	Graciosa	40	5	53	185	2.127	18	
	Pico	110	2	35	187	3.882	17	
	Santa Maria	38	10	54	390	2.045	19	
	São Jorge	40	2	40	67	1.594	22	
	São Miguel	211	14	76	2.902	16.015	18	
	Terceira	123	8	62	1.005	7.663	30	
	<b>Total Geral</b>		<b>672</b>	<b>8</b>	<b>60</b>	<b>7.024</b>	<b>44.820</b>	<b>17</b>

As descargas, em peso, nas lotas da Região Autónoma dos Açores apresentaram uma tendência crescente no período em análise (2003-2012), variando entre um mínimo de 9.256 toneladas, em 2005, e um máximo de 18.944 toneladas em 2010. Quanto ao valor das descargas, estas têm igualmente registado uma tendência crescente, com um valor mais baixo de 26,1 milhões de € em 2003 e um máximo de 39,6 milhões de € em 2010 (Figura III.3. 9).

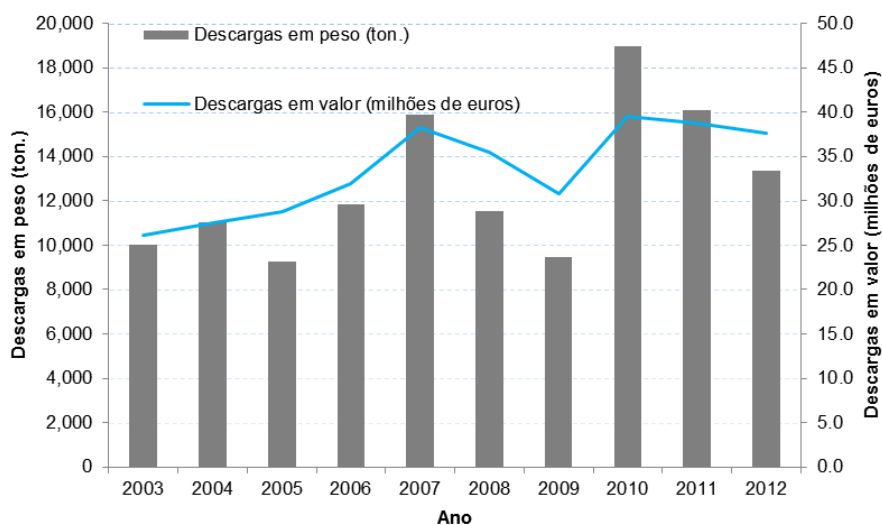


Figura III.3. 9 - Variação das descargas em peso (toneladas) e em valor (milhões de €) no período 2003 – 2012, com base nos preços de primeira venda (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).

As descargas em lota são dominadas pelas espécies pelágicas (atuns), que representaram cerca de 68% do total das descargas em peso. O segundo conjunto de espécies mais representativo é o dos peixes demersais, com 28% do total das descargas (Figura III.3. 10).

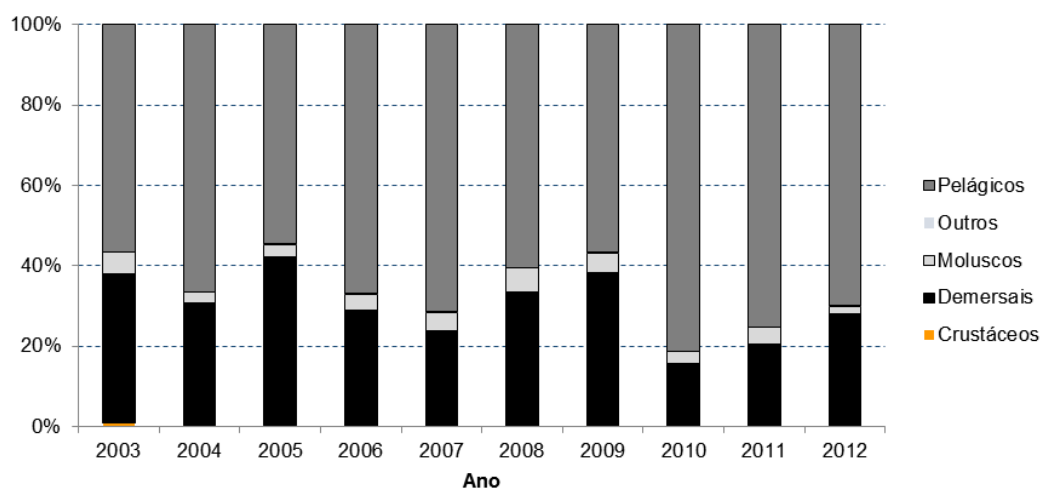


Figura III.3. 10 - Variação da composição por grupo de espécies para o total descarregado em peso no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).

Até 2009, o grupo dos peixes demersais representava mais de 60% do valor total (em €) descarregado em lota. No entanto, a partir desse ano, as espécies pelágicas passaram a registar um acréscimo na sua importância relativa, atingindo no ano de 2012 cerca de 53% do valor descarregado nas lotas da região (Figura III.3. 11).

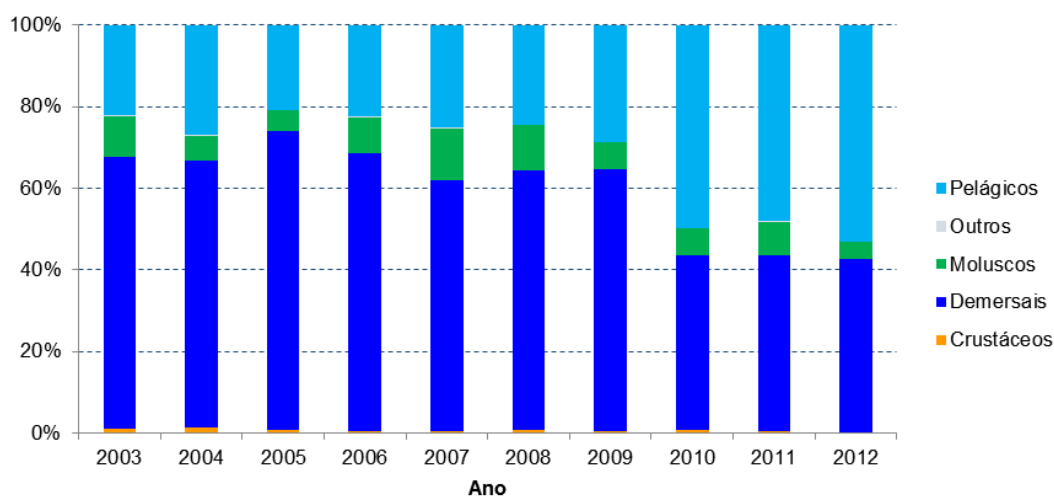


Figura III.3. 11 - Variação da composição por grupo de espécies para o valor total descarregado no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).

Apesar da variação interanual, o volume de descargas manteve-se relativamente estável, apresentando um valor médio anual de 3.555 toneladas (Figura III.3. 12). No entanto, é possível observar que, desde o ano de 2007, o valor dessas descargas reduziu-se mais de 30%, passando de cerca 23,6 milhões de € para 16,0 milhões de €, em 2012 (-32%). O preço médio das espécies demersais diminuiu de 6,4€/kg em 2006 para 4,3€/kg em 2012.

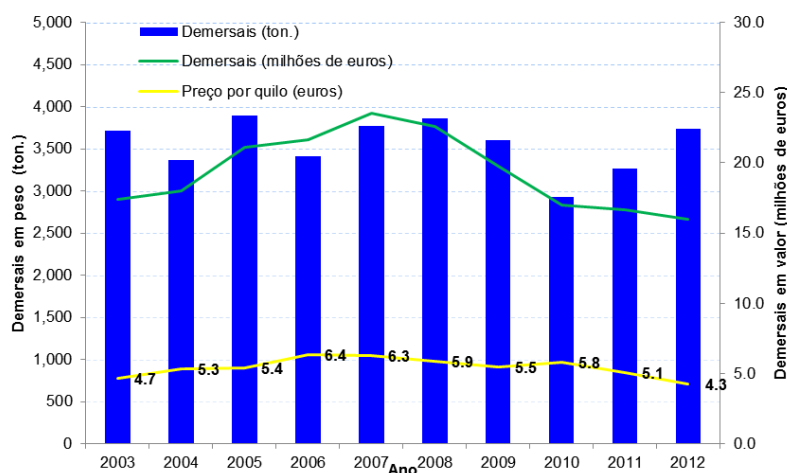


Figura III.3. 12 - Evolução das descargas das espécies demersais em peso (toneladas), valor (milhões de €) e do preço médio por quilo, no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).

Das cerca de 70 espécies demersais, o Goraz (*Pagellus bogaraveo*), com descargas anuais de 957 toneladas, o Congro (*Conger conger*), com 367 toneladas, o Cherne (*Polyprion americanus*), com 356 toneladas, o Boca-negra (*Helicolenus dactylopterus*), com 254 toneladas, a Abrótea (*Physis physis*), com 230 toneladas, a Veja (*Sparisoma cretense*), com 218 toneladas, os Alfonsins (*Beryx spp.*), com 207 toneladas e o Peixe-espada-preto (*Aphanopus carbo*), com 112 toneladas (Figura III.3. 13), são as espécies mais importantes. Este conjunto perfaz cerca de 76 % dos peixes demersais que são desembarcados nas lotas da região.

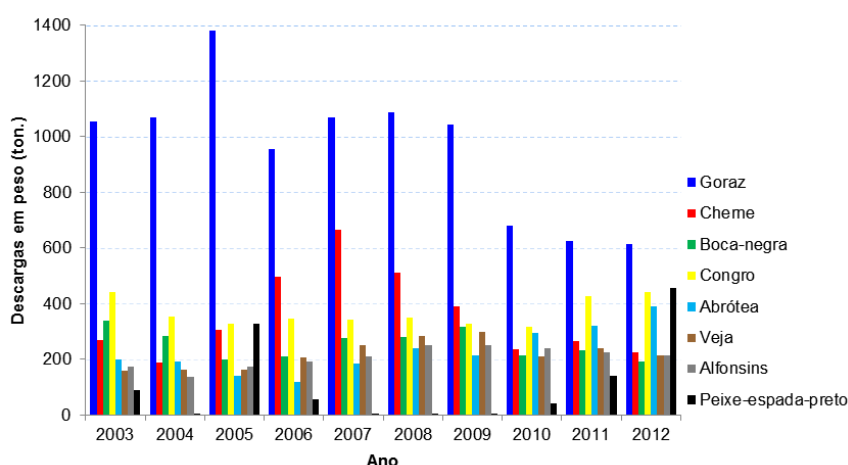


Figura III.3. 13 - Variação das descargas das principais espécies demersais em peso (toneladas), no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: DRP; Lotaçor, S.A.).

A captura das espécies demersais de maior valor comercial, como é o caso do Goraz e do Cherne, sofreu uma redução nos últimos anos do período em análise, passando a representar, em 2012, cerca de 22% do total das capturas de demersais em peso para esse ano. No período 2005 – 2009, essas espécies representaram valores superiores a 40% (Figura III.3. 14). Esta redução foi evidente no caso do Goraz, passando de 1.380 toneladas, em 2007, para 613 toneladas em 2012 (-56%).

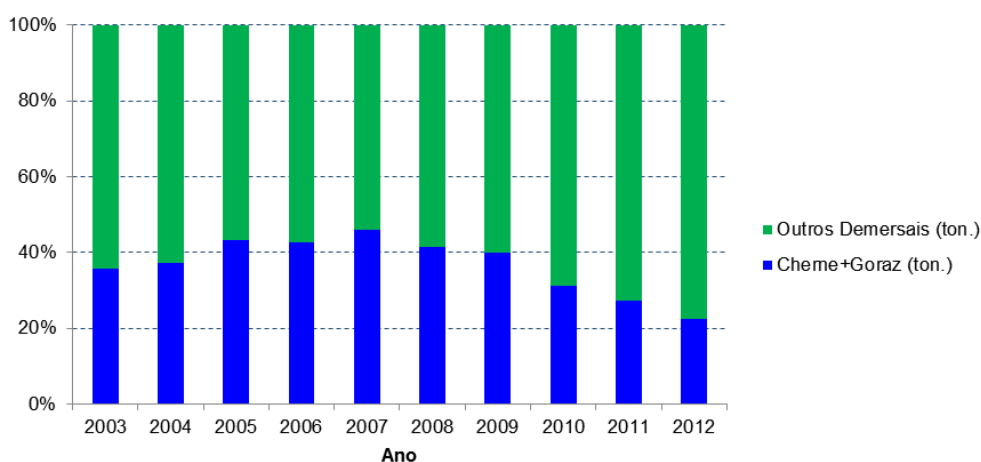


Figura III.3. 14 - Descargas de Goraz e Cherne relativas ao total das descargas em peso de espécies demersais no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).

A relativa estabilidade no volume de peixes demersais descarregados em lota deve-se, em parte, à substituição das espécies tradicionalmente mais capturadas por Peixe-espada-preto (*Aphanopus* spp.). As descargas desta espécie apresentaram um aumento nos últimos dois anos, sendo que, em 2012, foram capturadas cerca de 460 toneladas, representando cerca de 12% do peso total descarregado de espécies demersais. Apesar de uma elevada variação interanual, o volume de descargas, em peso, apresentou uma tendência crescente, com um valor médio anual de 8.652 toneladas. O valor das descargas registou um aumento de cerca 5,8 milhões de € em 2003 para 20 milhões de € em 2012. O preço médio por quilograma das espécies pelágicas aumentou igualmente, passando de 0,85 €/kg em 2007 para 2,14 €/kg em 2012 (Figura III.3. 14).

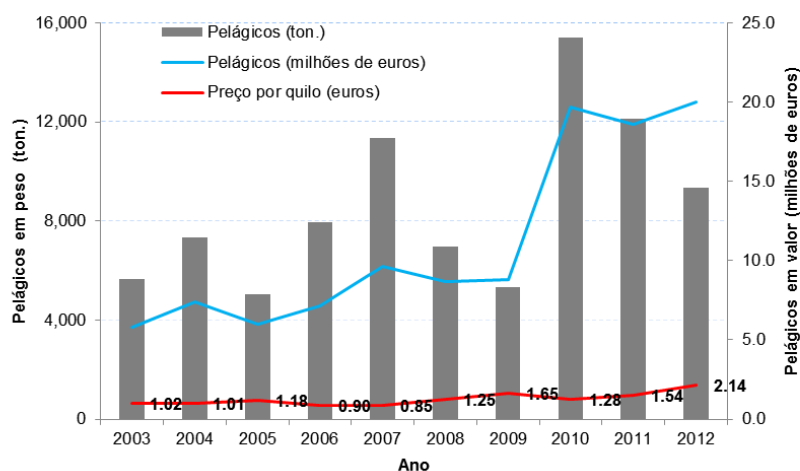


Figura III.3. 15 - Variação das descargas das espécies pelágicas em peso (toneladas), valor (milhões de €) e do preço médio por kg (em €), no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).

As espécies pelágicas mais importantes, em termos de descargas, no período em análise, foram o atum Bonito (*Katsuwonus pelamis*), com descargas anuais de 4.501 toneladas, o atum Patudo (*Thunnus obesus*), com 1.984 toneladas, o Chicharro (*Trachurus picturatus*), com 1.117 toneladas, a Cavala (*Scomber colias*), com 362 toneladas, o atum Voador (*Thunnus alalunga*), com 248 toneladas e o Espadarte (*Xiphias gladius*), com 118 toneladas (Figura III.3. 16). Este conjunto de espécies perfaz 96 % das capturas em espécies pelágicas na região.

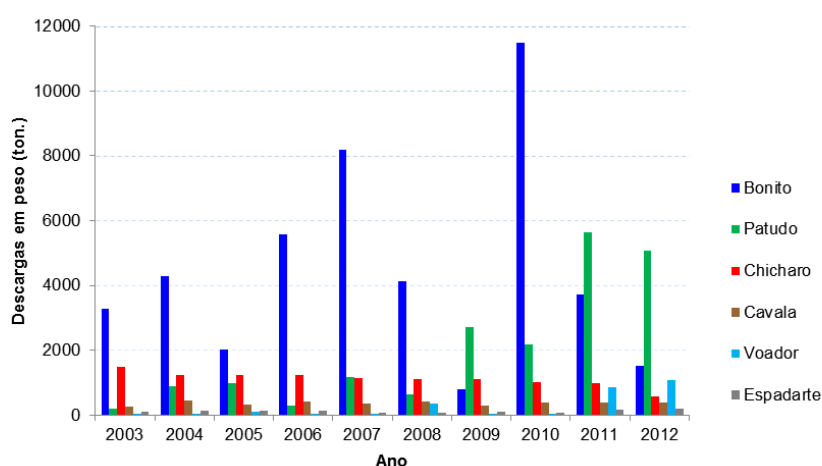


Figura III.3. 16 - Variação das descargas das principais espécies pelágicas em peso (toneladas), no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).



Os atuns representam, em média, 78% do peso das espécies pelágicas capturadas na região, com uma média anual de cerca de 6.700 toneladas. O preço médio dos atuns aumentou consideravelmente durante o período estudado, passando de 0,59 €/kg em 2006 para 2,12 €/kg em 2012 (Figura III.3. 16 e Figura III.3. 17). Tal facto deveu-se à valorização do Patudo, especialmente em 2012, tendo essa espécie registado um preço médio de 2,40 €/kg que, em anos anteriores, apresentava um preço de médio de 1,70 €/kg. De referir que, nos anos de 2011 e 2012, esta espécie registou máximos históricos de captura, acima das 5.000 toneladas, atingindo assim o limite da quota imposta pela legislação comunitária (que é, em 2014, de 4.797,54 toneladas).

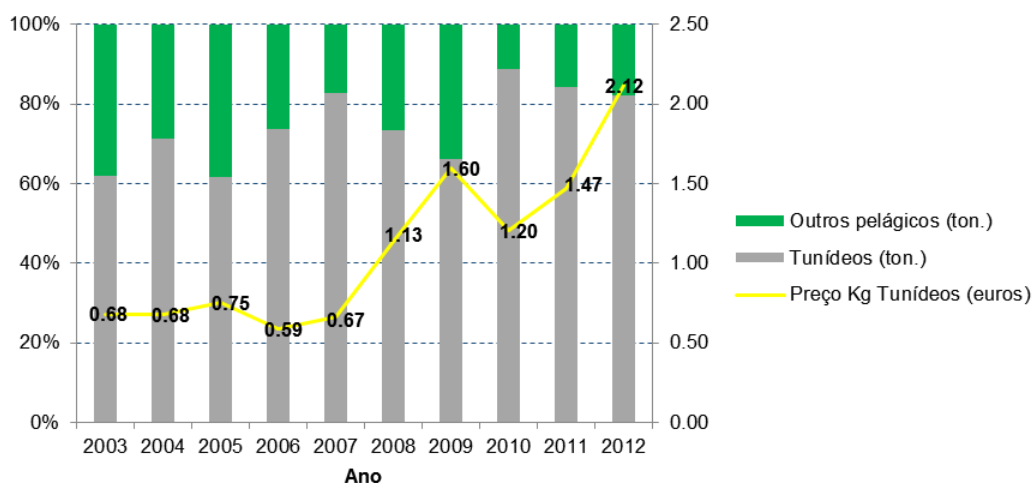


Figura III.3. 17 - Percentagem das descargas de atuns relativamente ao total das descargas em peso de espécies pelágicas e evolução do preço médio por kg, no período compreendido entre 2003 e 2012 (Dados: Direção Regional das Pescas; Lotaçor, S.A.).

O preço médio do pescado total, em primeira venda em lota, tem representado, em geral, o seu valor mais elevado nos Açores, comparativamente às restantes zonas do país e muito acima do valor médio calculado para o todo nacional (Figura III.3. 18).

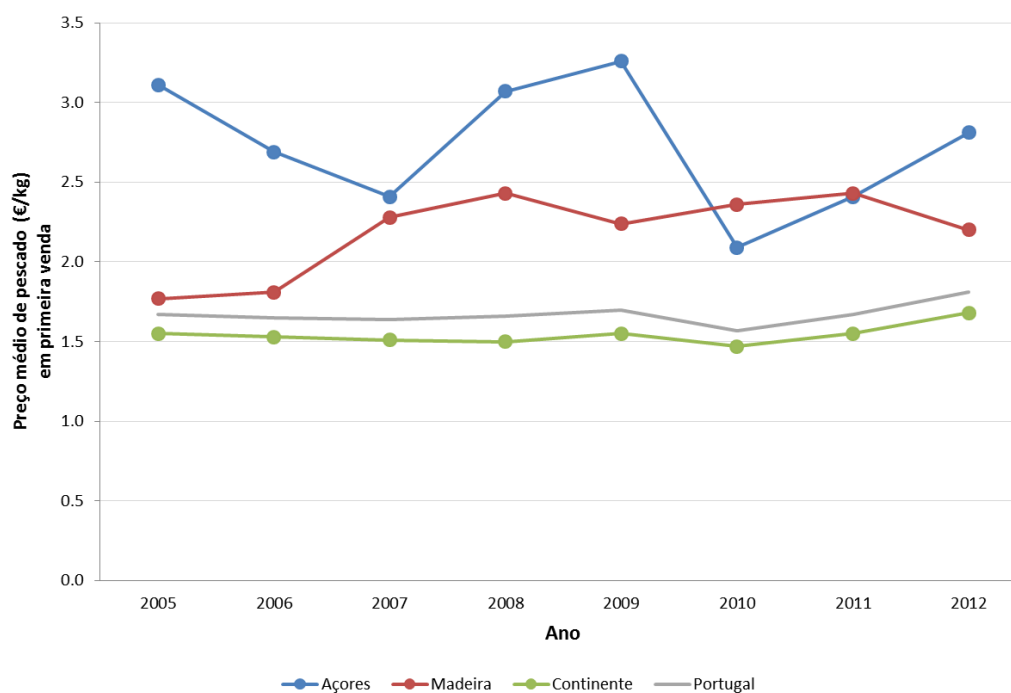


Figura III.3. 18 - Valor médio do preço do pescado em lota calculado para os Açores, Madeira, Continente e Portugal (Dados: INE/SREA; Estatísticas da Pesca-2012).

Quando desagregado por classificação de pescado, verifica-se igualmente uma tendência para preços mais elevados do pescado em primeira venda, nos Açores, tanto para os peixes marinhos como para os crustáceos ou os moluscos (Tabela III.3. 5).

Tabela III.3. 5 - Preços médios anuais de pescado descarregado em lota (€/kg) (Dados: INE; Estatísticas da Pesca-2012).

Ano	Açores			Madeira			Continente			Portugal		
	Peixes marinhos	Crustáceos	Moluscos	Peixes marinhos	Crustáceos	Moluscos	Peixes marinhos	Crustáceos	Moluscos	Peixes marinhos	Crustáceos	Moluscos
2005	3,0	10,1	5,1	1,7	3,4	4,1	1,3	13,7	3,0	1,4	13,6	3,1
2006	2,5	14,9	5,9	1,8	3,8	4,3	1,2	16,2	2,9	1,4	16,2	3,0
2007	2,2	17,7	6,5	2,2	6,0	5,1	1,2	16,3	3,6	1,4	16,3	3,8
2008	2,9	16,5	5,7	2,4	5,5	5,9	1,1	13,3	3,6	1,3	13,4	3,7
2009	3,2	12,4	4,4	2,2	4,9	5,3	1,3	8,7	2,8	1,5	8,7	2,9
2010	2,0	13,8	4,5	2,3	3,2	4,6	1,2	10,9	3,0	1,3	10,9	3,1
2011	2,3	13,3	4,7	2,4	5,5	4,0	1,2	8,5	3,9	1,4	8,6	4,0
2012	2,8	14,6	5,7	2,2	3,6	3,5	1,4	10,1	3,5	1,5	10,1	3,5

*Estatística económica referente à pesca comercial*

A informação estatística pública atualmente disponível para a Região Autónoma dos Açores através do INE e SREA encontra-se, em boa parte, agregada por grandes grupos de CAE, não sendo pois possível desagregá-la seja por os dados não serem recolhidos e armazenados para esse fim, seja porque, em vários casos, a informação é confidencial, devido aos critérios do segredo estatístico, definidos pela Lei n.º22/2008, de 13 de maio (Lei do Sistema Estatístico Nacional). Assim, para o subsector das pescas, a informação encontra-se disponível apenas para o grupo 03-Pescas e aquicultura. Uma vez que o sector da aquicultura e a atividade da pesca comercial em água doce não possuem expressão na região, tal significa que se pode assumir a CAE-03 como reportando unicamente a pesca marítima.

O sector empresarial da pesca caracteriza-se por uma composição dominada por empresas em nome individual, possuindo, com apenas 5,1% de empresas sendo constituídas como sociedades (Figura III.3. 19). O saldo entre a constituição e a dissolução de empresas verifica-se positivo, com um maior número de empresas a serem constituídas ao longo deste período, quando comparado com o número de empresas dissolvidas.

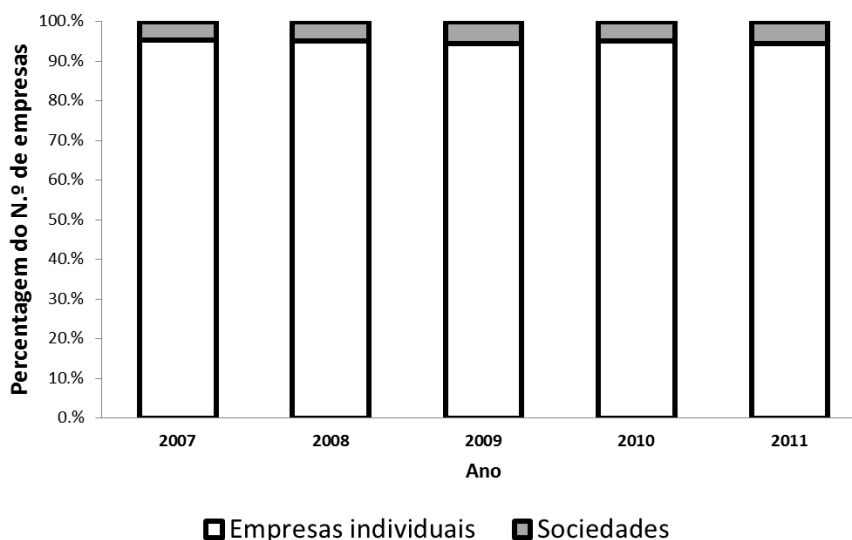


Figura III.3. 19 - Percentagem de empresas constituídas em nome individual e como sociedades para a Região (Dados: INE/SREA: Empresas (N.º) por Localização geográfica, Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual; Quadro extraído em 20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisão - CAE Rev. 3: 03 – Pesca e aquicultura).

Verifica-se um aumento pronunciado no número de empresas constituídas na Região a partir do ano 2011, com um máximo absoluto (na série temporal analisada neste estudo) em 2013. Verificou-se que o acréscimo de empresas constituídas nos anos de 2011, 2012 e 2013 se deveu às ilhas do Pico e Faial (2011, com 4 e 1 novas empresas, respetivamente), ao Corvo, Santa Maria, São Jorge, São Miguel e Terceira (2012, com uma nova empresa cada) e Faial, São Jorge, São Miguel e Terceira (2013, com 4, 1, 5 e 1 novas empresas cada). No total, e durante o período estudado, foram criadas 33 novas empresas, tendo sido dissolvidas 18 (Tabela III.3. 6).

Tabela III.3. 6 - Empresas constituídas e dissolvidas por ano e por ilha para o período 2008-2013 (Dados: INE/SREA; Constituição de pessoas coletivas e entidades equiparadas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Mensal-07-Feb-2014; Dissolução de pessoas coletivas e entidades equiparadas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Mensal -07-Feb-2014; Divisão - CAE Rev. 3: 03 – Pesca e aquacultura).

Ilha	2008		2009		2010		2011		2012		2013		Total	
	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas
	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º
Corvo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Faial	0	0	2	0	0	1	1	1	0	0	4	1	7	3
Flores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graciosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pico	1	0	0	1	1	0	4	1	0	1	0	0	6	3
Santa Maria	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1
São Jorge	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	1
São Miguel	5	2	1	1	0	0	0	4	1	0	5	0	12	7
Terceira	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	3	3
Total	6	3	5	4	1	3	5	6	5	1	11	1	33	18

A região apresentou, durante o período 2007-2011, uma média de 535 empresas registadas, por ano, na atividade pesca e aquicultura (CAE-03) (Tabela III.3. 7). Na sua globalidade, as empresas foram responsáveis por uma média anual aproximada de 40 milhões de € em volume de negócios e um VAB médio aproximado de 15 milhões de € anuais. O conjunto destas atividades representou, por esta fonte de informação estatística, uma média de 1.420 empregados por ano.



Tabela III.3. 7 - Valores de número total de empresas, volume de negócios, valor acrescentado bruto e pessoal ao serviço para as atividades económicas consideradas no setor das pescas, para a Região Autónoma dos Açores (Divisão - CAE Rev.3=03 - Pesca e Aquacultura) (Dados: SREA/INE: Quadros extraídos em: VN-20 de Fevereiro de 2014 (17:11:49); VAB-20 de Fevereiro de 2014 (17:08:55); Nemp-20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisão - CAE Rev. 3: 03 – Pesca e aquacultura).

Variável	Ano				
	2007	2008	2009	2010	2011
<b>N.º de empresas</b>	520	542	538	548	527
<b>Volume de negócios (€)</b>	42.608.272	40.377.373	33.859.509	43.007.845	39.683.293
<b>VAB (€)</b>	18.368.291	17.387.598	12.427.443	13.433.081	12.329.184
<b>Pessoal ao serviço (N.º)</b>	1.357	1.476	1.389	1.458	1.423

A ilha de São Miguel regista o maior número de empresas em atividade, com uma média de 196 empresas por ano (37% da média para o total da região) (Tabela III.3. 8). São Miguel é também a ilha onde se regista o maior volume de negócios, na ordem dos 20 milhões de € anuais, a que corresponde um valor acrescentado bruto aproximado da ordem dos 4 milhões de € anuais, empregando quase 600 pessoas nessa ilha. Em termos de volume de negócios médio por empresa, esse valor é mais elevado em São Miguel, com valores de volume de negócios por empresa da ordem dos €120.000, com um VAB anual por empresa da ordem dos €35.000 e 4 empregados por empresa. Seguiu-se a ilha do Faial, com um volume de negócios por empresa da ordem dos €70.000, um valor acrescentado bruto anual aproximado da ordem dos €30.000 e uma média aproximada de 2 empregados por empresa. Em terceiro lugar, surge a ilha do Pico, onde as empresas apresentam um volume de negócios médio aproximado abaixo dos €70.000, para um VAB de aproximadamente €30.000 e 2 empregados por empresa.

Em relação à informação contida na base de dados CABS/Informa D&B, referente apenas a empresas não constituídas em nome individual, e onde consta informação depositada anualmente pelas mesmas no Instituto dos Registos e Notariado- Registo Comercial, verifica-se que, em 2012, o total de volume de negócios deste subsetor, nesse subgrupo de empresas, ascendeu a mais de 11 milhões de €, correspondente a um valor acrescentado bruto acima dos 5,5 milhões de € (Tabela III.3. 9) e aproximadamente 250 postos de trabalho. Em termos médios, o volume de negócios neste subgrupo ascendeu a pouco mais de €600.000 por empresa, correspondente um VAB médio acima de €250.000 e 12 postos de trabalho por empresa. Verifica-se assim que este subgrupo corresponde a empresas de maior

dimensão, que geram mais emprego por unidade e geram maior valor acrescentado (proporção VN/VAB de 0.5 para este subgrupo de empresas, contra 0.3, obtido para o total das empresas, em 2011).

Tabela III.3. 8 - Valores de número total de empresas, volume de negócios, valor acrescentado bruto e pessoal ao serviço para as atividades económicas consideradas no setor das pescas, por município (Divisão - CAE Rev.3=03 - Pesca e Aquacultura) (Dados: SREA/INE: Quadros extraídos em: VN-20 de Fevereiro de 2014 (17:11:49); VAB-20 de Fevereiro de 2014 (17:08:55); Nemp-20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisão - CAE Rev. 3: 03 – Pesca e aquacultura).

Variáveis	Ano	São Miguel					Santa Maria	Terceira		Faial	Pico			São Jorge		Graciosa	Flores		Corvo	
		Ponta Delgada	Povoação	Ribeira Grande	Nordeste	Lagoa	Vila Franca do Campo	Vila do Porto	Angra do Heroísmo	Praia da Vitória	Horta	Madalena	Lajes do Pico	São Roque do Pico	Calheta	Velas	Santa Cruz da Graciosa	Santa Cruz das Flores	Lajes das Flores	Corvo
Nº de empresas	2007	34	28	77	2	37	13	25	66	32	52	39	35	11	10	14	25	8	7	5
	2008	38	28	81	2	39	12	27	68	29	52	40	40	13	10	16	27	7	7	6
	2009	34	29	78	3	32	12	29	70	28	51	40	42	15	11	16	26	9	7	6
	2010	32	28	94	3	37	10	25	71	27	49	41	43	14	11	17	26	9	6	5
	2011	28	23	93	3	36	12	26	68	26	44	39	41	15	10	19	25	9	4	6
Volume de negócios (€)	2007	10.504.744	2.001.342	7.962.243	--	2.738.146	--	1.077.813	3.231.871	2.984.025	--	3.538.340	--	289.807	208.798	362.825	1.155.184	--	328.391	--
	2008	9.659.626	1.699.942	--	--	--	--	1.547.162	3.249.979	--	3.154.075	3.132.605	--	--	--	--	972.765	423.613	302.057	--
	2009	9.094.040	1.400.348	4.183.131	70.642	1.636.312	--	--	2.861.424	2.346.907	3.177.024	2.763.388	--	233.082	806.973	--	803.666	445.765	224.290	280.305
	2010	11.890.298	1.714.699	6.532.201	--	--	--	1.834.273	2.985.895	2.138.572	3.491.398	3.953.074	--	239.815	1.257.601	--	--	356.031	108.040	258.574
	2011	8.695.087	1.867.082	6.027.556	62.489	--	581.404	2.105.104	2.624.325	--	4.612.817	3.785.214	1.390.354	212.405	--	385.689	710.830	465.814	97.093	292.150
VAB (€)	2007	3.497.614	1.079.661	3.055.430	--	1.145.448	--	258.567	1.285.966	1.711.925	--	2.293.765	--	89.525	63.630	118.082	514.247	--	101.446	--
	2008	2.953.078	853.800	--	--	--	--	508.327	1.667.324	--	1.552.003	1.853.007	--	--	--	--	437.151	121.910	92.531	--
	2009	1.872.712	784.370	1.350.301	22.772	738.530	--	--	1.231.463	1.094.497	1.834.858	1.560.568	--	75.138	207.047	--	310.447	133.708	72.303	62.466
	2010	1.574.837	601.175	2.213.199	--	--	--	840.249	894.941	1.250.067	1.170.314	1.979.474	--	82.373	805.247	--	--	113.879	37.112	57.537
	2011	885.060	905.310	1.845.067	20.922	--	194.675	927.024	750.065	--	1.329.417	1.927.420	394.595	68.593	--	124.216	209.232	146.761	32.510	78.736
Pessoal ao serviço	2007	262	71	241	--	133	--	30	127	96	--	104	--	13	12	15	37	--	11	--
	2008	273	74	--	--	--	--	46	164	--	111	105	--	--	--	--	54	12	13	--
	2009	235	67	177	6	71	--	--	145	162	114	113	--	18	33	--	56	15	13	6
	2010	242	92	257	--	--	--	68	155	91	113	91	--	18	42	--	--	15	13	6
	2011	244	57	240	7	--	15	73	135	--	109	91	68	19	--	31	51	16	8	7

-- Valor confidencial ao abrigo do segredo estatístico.

Tabela III.3. 9 - Valores de volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço extraídos da base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B), referentes a empresas não constituídas como empresário em nome individual que reportaram informação (Divisão - CAE Rev.3: 03111-Pesca marítima).

Ano	Volume de negócios		Valor acrescentado bruto		Pessoal ao serviço	
	N.º empresas	Valor (€)	N.º empresas	VAB (€)	N.º empresas	N.º empregados
2008	12	7.135.513	13	2.813.114	13	134
2009	15	9.179.868	17	3.565.880	17	214
2010	16	12.177.822	18	6.096.947	18	232
2011	20	11.243.810	21	5.925.635	21	279
2012	20	11.077.314	22	5.728.767	22	247

### 3.1.3. Indústria transformadora dos produtos da pesca e da aquicultura

A indústria de transformação dos produtos da pesca, nos Açores, concentra-se maioritariamente na manufatura de conservas de atum. Esta indústria é anualmente responsável por uma produção aproximada de 20 mil toneladas, correspondente a um valor médio estimado de 45 milhões de €. A exportação dos produtos dessas unidades teve como principais destinos, no período de 2009 a 2012, Portugal continental, Itália, Espanha, Reino Unido e Moçambique.

Laboram atualmente (2014), nos Açores, quatro unidades transformadoras de atum para conserva, localizadas em São Jorge (n=1), São Miguel (n=2) e Pico (n=1). A ilha Terceira contou com uma unidade transformadora (Pescatum), que se encontra presentemente desativada. Esta indústria labora, em geral, e por ordem de importância, as seguintes espécies: bonito (*Katsuwonus pelamis*); patudo (*Thunnus obesus*); e voador (*Thunnus alalunga*) (Figura III.3. 20).



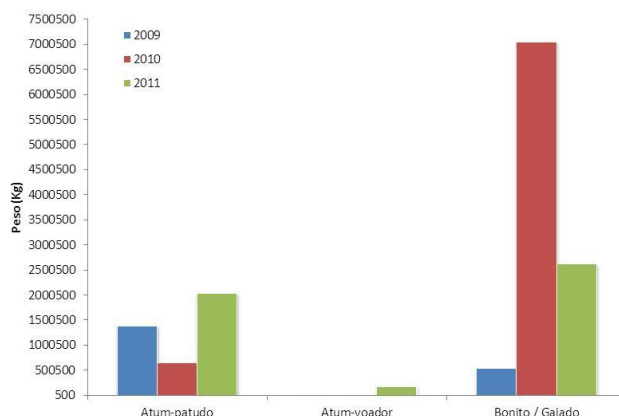


Figura III.3. 20 - Espécies (peso em kg) com destino à Indústria nos Açores (2009-2011). (Dados: Lotaçor/DRP).

Apesar dos constrangimentos relacionados com a confidencialidade da informação estatística relativa a este sector (devido ao reduzido número de empresas, o que limita a disponibilidade pública de informação por parte do INE/SREA, por motivos legais descritos acima), o número de empresas que se dedicam à transformação de pescado nos Açores registou um aumento significativo desde 2002 e mantinham-se, em 2011, 10 unidades em funcionamento na região. Dados disponibilizados pelo INE indicam que o volume de negócios gerado anualmente neste subsector ascende a mais de 50 milhões de € anuais (Tabela III.3. 10), gerando um valor acrescentado bruto de uma dezena de milhão de €, responsável pelo emprego de mais de 800 trabalhadores em todo o arquipélago.

Tabela III.3. 10 - Número de empresas, pessoal ao serviço, volume de negócios e VAB da indústria transformadora da pesca nos Açores (Dados: INE, Estatísticas da Pesca - 2012).

Ano	Empresas (N.º)	Volume de negócios (€1000)	Pessoal ao serviço (N.º)	Valor Acrescentado Bruto (€)
2002	3	45.484	726	8.013
2003	--	--	--	--
2004	9	--	--	--
2005	9	--	--	--
2006	11	--	--	--
2007	12	57.938	891	7.901
2008	13	--	--	--
2009	11	56.448	868	11.386
2010	10	--	--	--
2011	10	--	--	--

--Valor confidencial.

Informação obtida junto da Direção Regional das Pescas aponta para a existência, na Região, em 2014, de um total de 26 empresas que se dedicam ao processamento de pescado. A ilha de São Miguel apresenta, de acordo com essa fonte de informação, o número mais elevado de estabelecimentos, com um total de 13, seguida das ilhas do Faial e Pico, que possuem 3 estabelecimentos cada. Verifica-se assim que, apesar do reduzido número de estabelecimentos a laborar nos Açores, o conhecimento sobre a economia dessas atividades é ainda reduzido, carecendo esta área de uma particular atenção em estudos futuros, dado o potencial que as atividades da transformação do pescado capturado na região apresentam como fonte preferencial de criação de valor acrescentado, criação de emprego e dinamização da exportação de bens transacionáveis.

Por outro lado, informação contida na base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B), a partir da qual é possível integrar na análise um conjunto de outras CAE (Tabela III.3. 11) aponta para uma importância do subsetor superior, com um volume de negócios anual acima dos 100 milhões de € anuais, a que corresponde um VAB anual de quase 20 milhões de €. Este subsetor emprega aproximadamente 1.000 pessoas, por ano, na região.

Tabela III.3. 11 - Valores de volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço extraídos da base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B), referentes a empresas não constituídas como empresário em nome individual (Inclui Divisões - CAE Rev.3: 46140 - Agentes do comércio por grosso de máquinas, equipamento industrial, embarcações e aeronaves; 47230 - Comércio a retalho de peixe, crustáceos e moluscos, em estabelecimentos especializados; 46382 - Comércio por grosso de outros produtos alimentares, n.e.; 46381 - Comércio por grosso de peixe, crustáceos e moluscos; 46390 - Comércio por grosso não especializado de produtos alimentares, bebidas e tabaco; 10203 - Conservação de produtos da pesca e da aquicultura em azeite e outros óleos vegetais e outros molhos; 03111 - Pesca marítima; 10201 - Preparação de produtos da pesca e da aquicultura; 10204 - Salga, secagem e outras atividades de transformação de produtos da pesca e aquicultura.

Ano	Volume de negócios		Valor acrescentado bruto		Pessoal ao serviço	
	N.º empresas	Valor (€)	N.º empresas	VAB (€)	N.º empresas	N.º empregados
2008	18	105.084.957	20	16.765.287	20	950
2009	22	106.543.094	23	18.451.830	23	900
2010	23	100.082.496	24	19.295.273	24	1.044
2011	26	107.208.131	26	18.927.154	26	1.016
2012	23	140.176.860	25	17.705.566	25	1.046

### 3.1.4. Apanha de algas e outros produtos para alimentação

A apanha, embora praticada, por vezes, por parte dos apanhadores, de forma complementar a outras atividades (não necessariamente ligadas ao mar), pode representar um importante contributo para o rendimento dos agregados familiares. A apanha comercial é exercida, nos Açores, por pessoas singulares, titulares de cartão e de licença de apanhador, podendo o mesmo indivíduo ser detentor de mais do que uma licença, consoante o número de recursos que pretende explorar. Tradicionalmente, as espécies mais exploradas pela apanha são as lapas (*Patella aspera* e *P. candei*), os polvos (*Octopus vulgaris*), as cracas (*Megabalanus azoricus*) e algumas algas (em especial, *Porphyra* sp., *Asparagopsis armata*, entre outras).

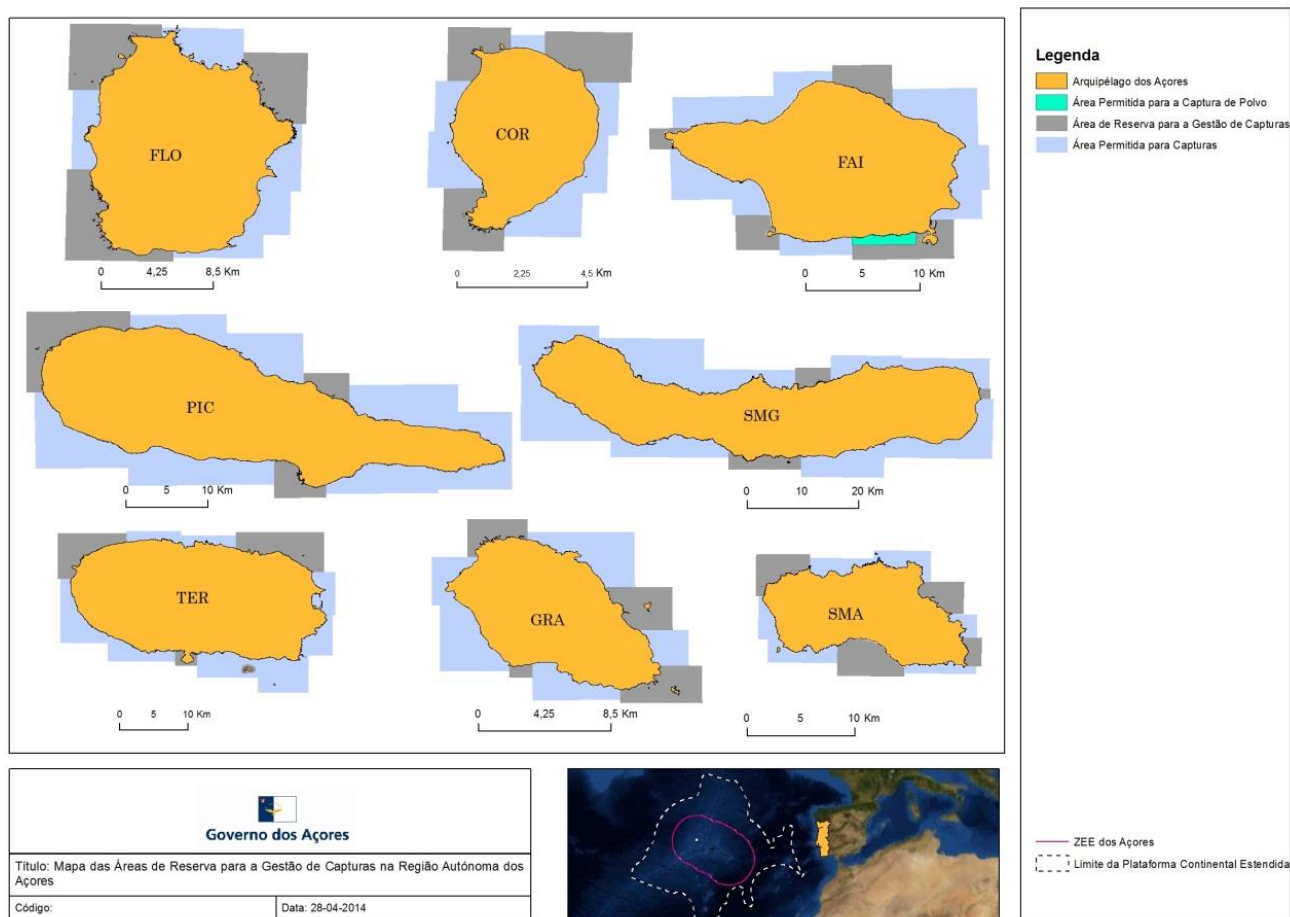


Figura III.3. 21 - Mapas com as áreas de apanha (Portaria n.º1/2014, de 10 de Janeiro).

Recentemente, a atividade foi regulamentada através da Portaria n.º1/2014, de 10 de janeiro, a qual veio definir locais de exploração e de exclusão à exploração (Figura III.3. 21), bem como determinar quais as espécies que se encontram sujeitas a licenciamento (Tabela III.3. 12). A documentação necessária é emitida pelo serviço executivo do Governo Regional responsável pelas pescas, na atualidade a Direção Regional das Pescas. A apanha por mergulho é realizada sem o auxílio de qualquer equipamento de respiração artificial.

É proibida a apanha de lapas em todos os ilhéus e costas das ilhas dos Açores, no período compreendido entre 1 de outubro e 30 de abril, inclusive. É proibida a apanha de lapas em áreas protegidas e a sua captura encontra-se sujeitas a tamanhos mínimos, de acordo com a legislação em vigor.

A apanha de lapas, cracas e polvos é efetuada nas zonas litorais/costeiras das ilhas. A primeira venda do pescado é realizada em lota, devendo os apanhadores licenciados apresentar as capturas separadas por espécies. Aquando da apresentação do pescado em lota, os apanhadores são igualmente chamados a fornecer a informação necessária ao preenchimento do diário de apanha. A apanha de espécimes da amêijoia *Ruditapes decussatus* (Linnaeus, 1758), exclusiva à lagoa da Fajã da Caldeira de Santo Cristo (na ilha de São Jorge) carece de licença específica para esse fim e rege-se pela mesma legislação.

O número de licenças atribuídas tem decrescido na região (Tabela III.3. 12). Mais recentemente, registou-se um esforço adicional por parte da administração regional para conceder a renovação de licenças apenas mediante a comprovação de atividade em anos transatos, de acordo com o Despacho Normativo n.º64/2013, de 4 de Dezembro, que passa a estabelecer a obrigatoriedade de um valor mínimo de €500 de venda de pescado em lota no ano transato, para o caso dos apanhadores.

Tabela III.3. 12 - Espécies constantes do Anexo I da Portaria n.º1/2014, de 10 de janeiro, sujeitas a licenciamento para a prática da apanha na região autónoma dos Açores.

Grupo	Denominação vernácula	Espécie
<b>I-Algas</b>	Erva-natinha	<i>Porphyra</i> sp.
	Agar	<i>Pterocladia</i>
	Sargação	<i>Sargassum</i> spp.
<b>II-Moluscos gastrópodes ou univalves</b>	Buzina	<i>Charonia lampas</i>
	Búzio	<i>Stramonita</i>
	Lapa-brava ou lapa de fundo	<i>Patella aspera</i>
	Lapa-burra ou Orelha-do-mar	<i>Haliotis coccinea</i>
	Lapa-mansa	<i>P. candei gomesi</i>
<b>III-Moluscos bivalves</b>	Amêijoia-boia	<i>Ruditapes decussatus</i>
<b>IV-Equinodermes</b>	Ouriço-castanho-de-espinhos-	<i>Centrostephanus</i>
	Ouriço-de-espinhos-curtos	<i>Sphaerechinus</i>
	Ouriço-do-mar-comum	<i>Paracentrotus lividus</i>
	Ouriço-do-mar-negro	<i>Arbacia lixula</i>
	Pepino-do-mar	<i>Holothuria</i> sp.
<b>V-Crustáceos</b>	Caranguejo-fidalgo	<i>Grapsus adscensionis</i>
	Cavaco	<i>Scyllarides latus</i>
	Cavaco-anão	<i>Scyllarus arctus</i>
	Craca	<i>Megabalanus</i>
	Lagosta	<i>Palinurus elephas</i>
	Moura	<i>Pachygrapsus</i>
	Santola	<i>Maja brachydactyla</i>
<b>VI-Moluscos cefalópodes</b>	Polvo	<i>Octopus vulgaris</i>

Em 2013, foram atribuídas 311 licenças de apanha nos Açores (Tabela III.3. 13, correspondendo a um total de 169 apanhadores, dos quais 148 descarregaram pescado em lota (87,6%). Do total de apanhadores licenciados em 2013, foi atribuída 1 licença a 83 apanhadores (49,1%), 42 apanhadores usufruíram de 2 licenças (24,9%), 30 tiveram 3 licenças (17,8%) e 13 tiveram 4 licenças (7,7%).

Para o período de 2003 a 2013 contabilizou-se, na região, uma média aproximada de 15 toneladas anuais desembarcadas em lota, a que corresponderam aproximadamente €93.000 de pescado (Tabela III.3. 14). Verifica-se ainda que, em conjunto, as ilhas de São Miguel, Terceira, São Jorge e Pico foram responsáveis por 90,1% do total de pescado descarregado durante esse período, o que correspondeu a 89,5% do valor monetário obtido em primeira venda.

Tabela III.3. 13 - Número de licenças de apanha emitidas entre 2003 e 2013, nos Açores (Fonte: Direção Regional das Pescas).

Ano	Licenças (N.º)					Total
	Cracas	Lapas	Polvos	Ameijoas	Algas	
2003	129	277	285	4	46	741
2004	129	63	261	5	38	496
2005	121	43	239	5	38	446
2006	122	39	252	5	33	451
2007	142	24	271	5	43	485
2008	133	26	238	5	33	435
2009	129	25	240	5	20	419
2010	152	25	293	4	31	505
2011	176	52	321	4	35	588
2012	182	51	313	4	41	591
2013	79	100	107	4	21	311
<b>Total</b>	<b>1.494</b>	<b>725</b>	<b>2.820</b>	<b>50</b>	<b>379</b>	<b>5.468</b>

Em termos de tendências da importância relativa de cada ilha, as ilhas do Pico e São Jorge registam um aumento relativo da importância da atividade da apanha, ao longo do período de estudo, enquanto São Miguel tem vindo a registar um decréscimo progressivo ao longo do mesmo período (Figura III.3. 22). Quanto à ilha Terceira, regista um aumento da sua importância durante os anos 2005 a 2007, período após o qual a importância relativa dessa ilha tem vindo a decrescer progressivamente até à atualidade.

Tabela III.3. 14 - Peso e valor da transação de pescado em primeira venda de lota, proveniente da apanha (Dados: DRP).

Ano	Santa Maria		São Miguel		Terceira		Graciosa		São Jorge		Pico		Faial		Flores		Corvo		Total	
	Peso	Valor €	Peso	Valor €	Peso	Valor €	Peso	Valor €	Peso	Valor €	Peso	Valor €	Peso	Valor €	Peso	Valor €	Peso	Valor €	Peso	Valor €
2003	22	42	6.512	27.329	3.807	8.529	2.692	7.077	1.071	12.322	1.547	13.089	941	5.361	171	626	0	0	16.762	74.475
2004	0	0	6.613	25.895	3.921	12.896	880	4.614	932	12.005	1.046	6.911	302	2.743	152	424	0	0	13.845	65.488
2005	0	0	4.352	20.176	4.350	13.003	579	2.971	1.450	12.571	440	4.104	225	1.681	103	553	0	0	11.498	55.058
2006	0	0	1.766	12.720	4.747	26.048	652	3.819	1.141	12.611	556	2.986	137	1.242	270	2.598	0	0	9.268	62.025
2007	106	418	1.009	7.016	4.095	23.844	354	2.160	317	4.340	852	8.127	253	1.553	497	5.475	0	0	7.483	52.933
2008	0	0	869	3.468	2.623	17.464	213	1.523	517	8.380	753	9.581	242	2.928	148	2.107	0	0	5.364	45.451
2009	0	0	1.658	5.632	1.914	15.675	268	2.413	694	10.261	1.496	18.754	175	2.290	146	1.433	0	0	6.350	56.457
2010	0	0	4.317	16.786	3.076	20.761	320	2.703	988	6.364	1.866	15.942	389	3.740	146	1.667	0	0	11.101	67.962
2011	0	0	581	2.216	4.054	31.499	351	2.541	7.294	48.310	3.968	28.480	462	4.019	929	6.463	0	0	17.639	123.529
2012	0	0	1.039	7.618	6.319	35.118	337	1.807	13.016	86.169	5.799	36.895	688	4.848	1.222	8.363	0	0	28.420	180.818
2013	0	0	8.207	32.967	11.609	55.665	444	2.084	11.245	65.666	11.836	69.521	1.970	10.515	429	2.702	0	0	45.740	239.119
Total	128	560	36.922	161.824	50.514	260.502	7.090	33.711	38.664	278.999	30.159	214.389	5.783	40.920	4.210	32.411	0	0	173.471	1.023.316

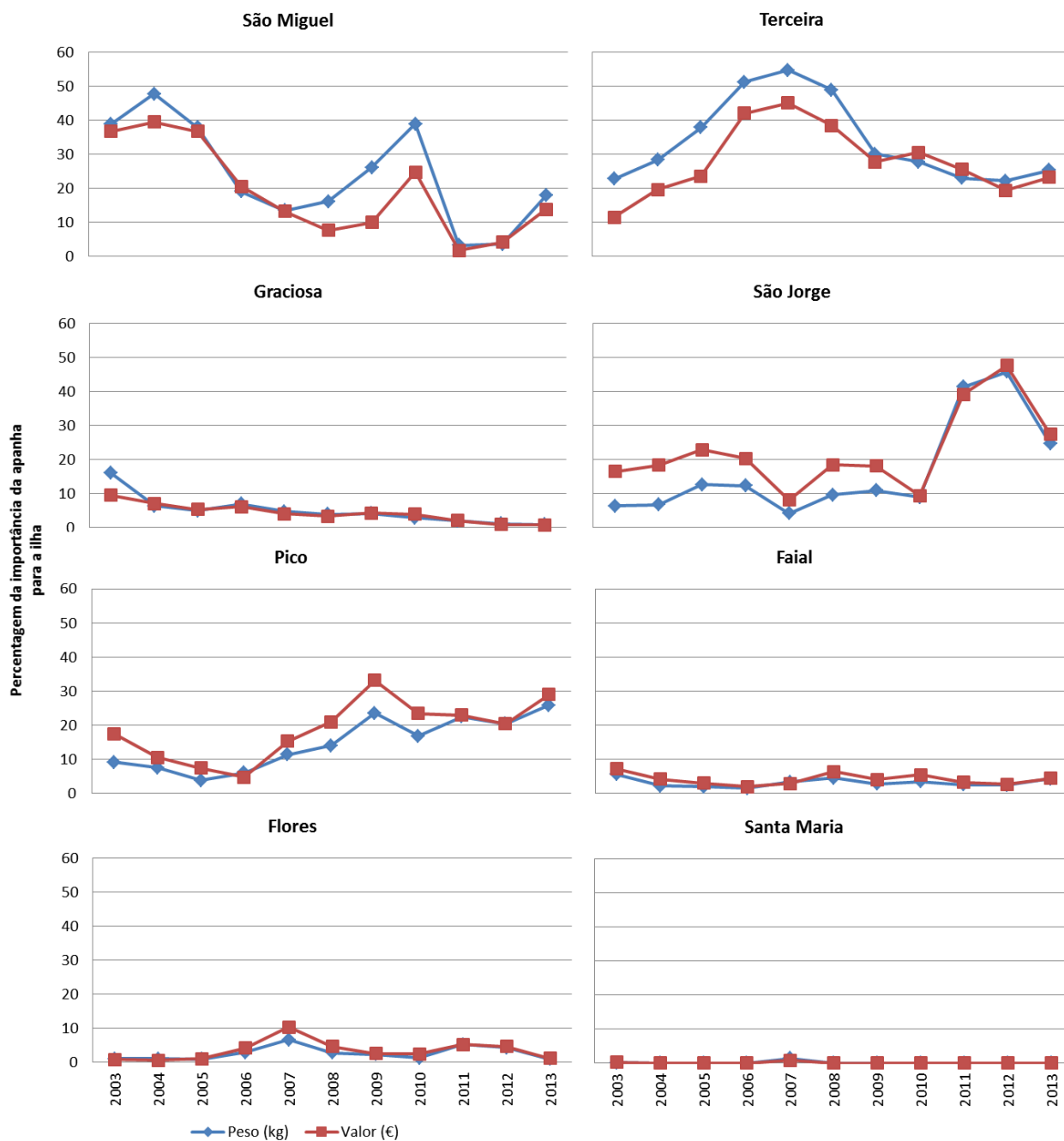


Figura III.3. 22 - Peso (kg) e valor (€) em percentagem, por ilha, relativa ao total de cada ano descarregado nas lotas da Região Autónoma dos Açores (Dados: DRP).

Uma análise da percentagem de variação durante o período, para o peso e valor do pescado descarregado proveniente da apanha permitem identificar dois períodos distintos de importância desta



atividade. De 2003 a 2008, verificou-se que a atividade da apanha permaneceu aproximadamente constante (Figura III.3. 23). De 2009 a 2013, por outro lado, tem vindo a verificar-se uma tendência para o incremento da importância desta atividade. O último período registou um aumento de 49% em termos de peso e 44% em termos de valor monetário obtido em primeira venda, em relação ao período anterior de 2003 a 2008. As ilhas de São Miguel e Graciosa contrariaram, no entanto, esta tendência, tendo, no caso de São Miguel, o último período decrescido a sua atividade em 11% (peso) e 23% (em valor monetário de primeira venda em lota).

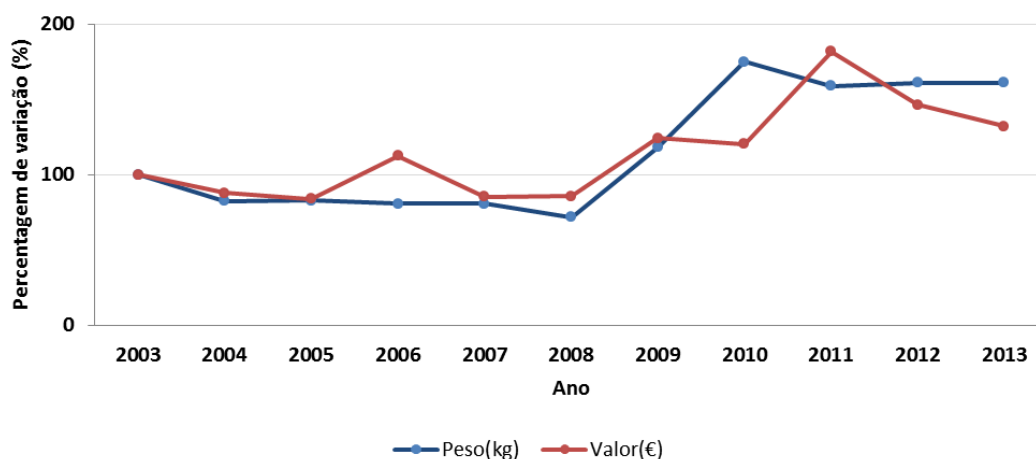


Figura III.3. 23 - Percentagem de variação da produção da apanha na região, em peso (kg) e valor (€), tomando como referência inicial (100%) o ano de 2003 (dados: DRP).

### 3.1.5. Comércio externo referente à fileira alimentar do mar

A fileira alimentar ligada ao mar tem registado um balanço positivo na região, com tendência crescente, por oposição ao padrão temporal de variação nas importações (Figura III.3. 24). Ao longo do período de 2006 a 2011, a categoria “Peixes e crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos” registou um acréscimo no valor de exportações na ordem dos 48,9% (acréscimo no valor, em €, de saídas de 2011 face a 2006), tendo envolvido, durante esse período, 32 países. Em termos totais, o valor total de exportações face a importações foi de +3%, tendo em consideração o período de 2006-2011.

Um conjunto de países da União Europeia tem assegurado os principais destinos das exportações açorianas neste setor (média de 85% para o total do período), mas é também a partir da União Europeia que têm origem das importações (76%). Em 2011, a União Europeia assegurou 99,9% das importações açorianas e foi destino para 93,8% das exportações, nesta categoria (Tabela III.3. 15).

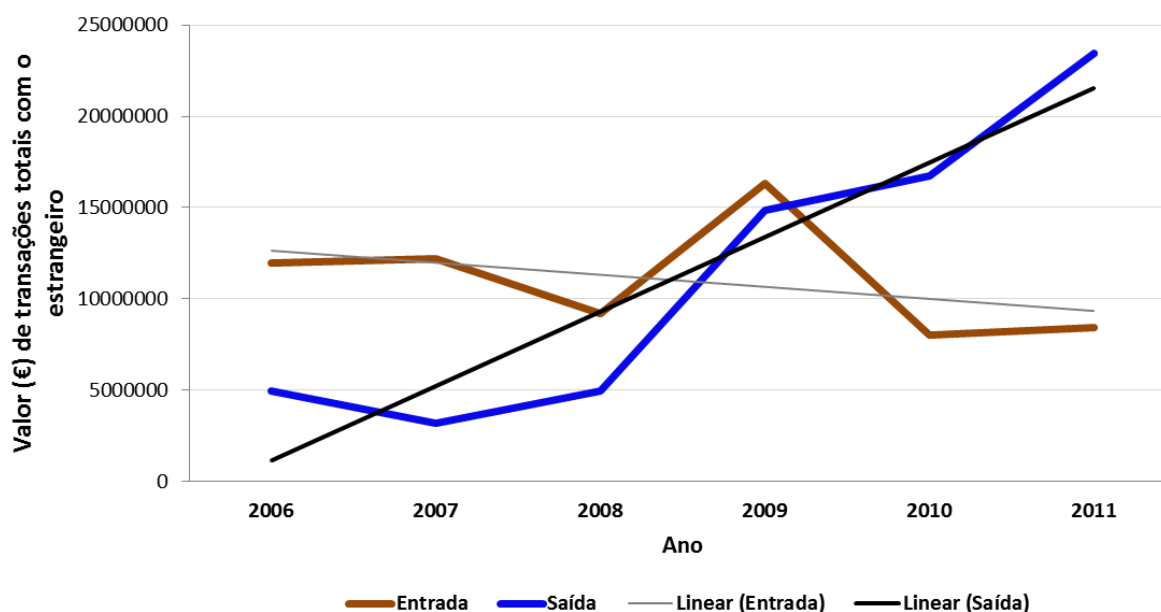


Figura III.3. 24 - Valor, em €, das transações totais com o estrangeiro, no setor alimentar ligado ao mar (categoria: peixes e crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos) (Dados: SREA).

No contexto da União Europeia, o país mais importante em termos de trocas comerciais é a Espanha, que representa um peso médio aproximado de 73% das importações e 78% das exportações no setor da economia da região autónoma. Segue-se a Itália, que apresenta pontualmente valores acima dos 10% de exportações (anos 2009-2011) e de importações (2007). A segunda região com maior importância, em termos de comércio externo nesta categoria, é o continente africano. Nesse continente, destacam-se pontualmente o Senegal, Gana e Cabo Verde. Quanto aos países da América do Norte (Estados Unidos da América e Canadá), trata-se de destinos de exportação, já que a importação a partir dessa zona geográfica é residual (0,03%, média de 2006-2011), comparativamente às exportações (média de 14% para igual período).



Tabela III.3. 15 - Valor (em €) das transações, por países e regiões, no setor alimentar (categoria: Peixes e crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos) (Dados: Estatísticas do comércio internacional – 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, SREA).

Peixes e crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos (€)													
Região	Países	2006		2007		2008		2009		2010		2011	
		Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída
União Europeia	Alemanha	0	0	0	0	0	0	0	0	2.628	23.070	309	2.448
	Bélgica	0	0	0	0	0	0	0	0	2.233	0	164	0
	Dinamarca	0	0	0	0	0	0	0	0	2.303	0	27	0
	Espanha	8.186.076	3.271.777	8.761.801	2.533.214	3.696.471	4.027.889	13.268.465	11.536.763	5.901.175	13.771.967	8.383.265	19.068.482
	França	0	0	0	0	0	0	0	15.743	87.502	12.734	5.909	32.522
	Grécia	0	0	0	0	0	0	0	62.299	6.170	20.641	4.169	0
	Irlanda	0	0	0	0	0	0	0	0	610	0	341	0
	Itália	0	72.913	2.028.953	0	0	0	0	2.202.739	19.700	1.825.246	4.661	2.854.117
	Países Baixos	0	0	0	0	0	0	0	30.015	71.089	5.954	37.410	18.343
	Reino Unido	0	0	3.575	0	0	0	43.120	0	66.196	4.284	153	0
	Suécia	0	0	0	0	0	0	0	0	51.530	0	2.877	0
	<b>Subtotal</b>	<b>8.186.076</b>	<b>3.344.690</b>	<b>10.794.329</b>	<b>2.533.214</b>	<b>3.696.471</b>	<b>4.027.889</b>	<b>13.311.585</b>	<b>13.847.559</b>	<b>6.211.136</b>	<b>15.663.896</b>	<b>8.439.285</b>	<b>21.975.912</b>
Europa-outros	Turquia	0	0	0	0	0	0	0	0	101.004	0	6.525	0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>101.004</b>	<b>0</b>	<b>6.525</b>	<b>0</b>
EFTA	Suiça	0	148.487	0	63.474	0	68.490	0	83.859	0	44.013	0	32.521
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>148.487</b>	<b>0</b>	<b>63.474</b>	<b>0</b>	<b>68.490</b>	<b>0</b>	<b>83.859</b>	<b>0</b>	<b>44.013</b>	<b>0</b>	<b>32.521</b>
América do Norte	Canadá	0	1.051.425	0	427.894	0	629.553	795	582.364	15.492	639.981	0	683.359
	Estados Unidos da América	0	445.641	0	137.322	0	252.472	0	304.338	0	289.302	0	720.808
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>1.497.066</b>	<b>0</b>	<b>565.216</b>	<b>0</b>	<b>882.025</b>	<b>795</b>	<b>886.702</b>	<b>15.492</b>	<b>929.283</b>	<b>0</b>	<b>1.404.167</b>
América Central	Panamá	0	0	0	0	0	0	77.317	0	0	0	0	0
	Guatemala	0	0	623.178	0	2.600.226	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>623.178</b>	<b>0</b>	<b>2.600.226</b>	<b>0</b>	<b>77.317</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
América do Sul	Argentina	0	0	0	0	0	0	10.430	0	4.598	0	0	0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.430</b>	<b>0</b>	<b>4.598</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
África	Senegal	291.446	0	149.640	0	0	0	0	0	5.701	0	7.276	0
	Gana	3.012.599	0	0	0	2.345.811	0	2.477.523	0	1.759.724	0	0	0
	Cabo Verde	0	0	0	0	541.786	0	0	0	2.264	0	0	0
	Tanzania	0	0	0	0	11.677	0	38.142	0	0	0	0	0
	Moçambique	0	0	0	6.440	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quênia	0	0	78.053	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Subtotal</b>	<b>3.304.045</b>	<b>0</b>	<b>227.693</b>	<b>6.440</b>	<b>2.899.274</b>	<b>0</b>	<b>2.515.665</b>	<b>0</b>	<b>1.767.689</b>	<b>0</b>	<b>7.276</b>	<b>0</b>
Ásia e Australásia	Japão	0	0	0	0	0	0	0	15.903	0	4.000	0	9.944
	Malásia	0	0	0	0	0	0	8.157	0	0	0	0	0
	Vietname	62.690	0	0	0	0	0	18.062	0	0	0	0	0
	Macau	0	0	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tailândia	389.225	0	0	0	0	0	107.854	0	0	0	0	0
	Filipinas	33.776	0	0	0	0	0	261.858	0	0	0	0	0
	<b>Subtotal</b>	<b>485.691</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>395.931</b>	<b>15.903</b>	<b>0</b>	<b>4.000</b>	<b>0</b>	<b>9.944</b>
Médio Oriente	Omã	0	0	0	0	0	0	4.476	0	0	0	0	0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.476</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Outros	Antilhas Holandesas	0	0	548.855	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>548.855</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### 3.1.6. Construção e reparação naval

A construção/reparação naval, nos Açores, baseia-se na atividade de pequenos construtores e pequenas empresas de reparação naval, sendo que essas atividades têm uma representatividade pouco significativa na região. Os construtores dedicam-se, quase em exclusivo, à construção de pequenas embarcações para a pesca local, ou para a náutica de recreio. Na sua maioria, as empresas são constituídas em nome individual, pelo que a informação é confidencial, por abranger critérios definidos por lei para o segredo estatístico. Dados obtidos junto da DRP indicam que, na região, existirão, pelo menos, 16 estaleiros ligados maioritariamente à construção e/ou reparação de embarcações de pesca, sendo que apenas 4 se

encontram incluídos na informação que é fornecida na Tabela III.3. 16. Desses estabelecimentos, 8 localizam-se em São Miguel, 4 no Pico, 3 na Terceira e 1 no Faial. Por outro lado, uma parte das empresas dedica-se igualmente a outras atividades, ou seja, empresas que se dedicam a atividades de construção e/ou reparação naval podem não o fazer em exclusivo, podendo encontrar-se registadas noutras CAE primárias, que não aquelas que dizem respeito em exclusivo à construção e reparação naval, pelo que não é possível separar essa atividade, com base na abordagem aqui seguida.

A administração autónoma regional tem manifestado a intenção de fomentar esta atividade económica nos Açores, dinamizando a reativação dos estaleiros navais existentes no porto da Madalena (Pico), onde funciona hoje, abaixo da sua capacidade, a empresa Naval-Canal.

A seleção de empresas registadas na base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B) permite identificar um conjunto limitado de entidades não constituídas como empresários em nome individual (entre 5 e 7 empresas). Este conjunto de empresas é responsável por um volume de negócios médio aproximado de 1 milhão de € (em 2012 foi de €1.556.183), com um VAB médio ascendendo a mais de €230.000 (em 2012, foi obtido um VAB de €274.147).

Tabela III.3. 16 - Valores de volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço extraídos da base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B), referentes a empresas não constituídas como empresário em nome individual, que reportaram informação (Inclui Divisões - CAE Rev.3: 46690 - Comércio por grosso de outras máquinas e equipamentos; 30120 - Construção de embarcações de recreio e de desporto; 30111 - Construção de embarcações metálicas e estruturas flutuantes, exceto de recreio e desporto; 30112 - Construção de embarcações não metálicas, exceto de recreio e desporto).

Ano	Volume de negócios		Valor acrescentado bruto		Pessoal ao serviço	
	N.º empresas	Valor (€)	N.º empresas	VAB (€)	N.º empresas	N.º empregados
2008	5	704.191	5	180.199	5	13
2009	5	899.090	5	224.468	5	10
2010	6	968.608	6	215.781	6	11
2011	6	1.241.083	6	283.876	6	12
2012	6	1.556.183	7	274.147	7	14

### 3.1.7. Atividade portuária e transporte marítimo

Numa realidade insular, como é o caso dos Açores, os meios de transporte terrestre não oferecerem alternativa aos meios de transporte aéreos e marítimos, nas comunicações inter-ilhas ou com o exterior da região. Assim, o transporte marítimo, sendo responsável por cerca de 70% do comércio internacional, desempenha igualmente um papel fundamental no desenvolvimento da Região Autónoma dos Açores. Os sistemas de transportes são essencialmente compostos por: passageiros ou carga; veículos que os transportam; rotas por onde o transporte tem lugar; e terminais na origem e no destino (GRA, 2014). Optou-se por integrar, nesta secção, a atividade portuária e o transporte marítimo, já que a abordagem de cada subsector dificilmente poderá ser tratada em separado.

O tráfego marítimo global é um sector de grande importância, mas em constante transformação, de acordo com a variação da geografia do desenvolvimento económico global. Um estudo recente (Ducruet e Notteboom, 2012) demonstra que a geografia do transporte de contentores por via marítima tem vindo a deslocar-se para países asiáticos e do hemisfério sul, como é o caso da China ou o Brasil. As linhas transatlânticas têm vindo a perder importância no transporte de carga contentorizada de longo curso, verificando-se que essas rotas deixaram, em 2006, de figurar na lista das 100 principais ligações ao nível global do transporte de contentores. Se bem que, em 1996, esses autores verificaram uma situação em que os portos asiáticos se encontravam ligados diretamente aos portos europeus, essa situação alterou-se em 2006, período em que uma alteração global na distribuição das indústrias manufatureiras determinou que os portos asiáticos relegassem os portos europeus para a periferia. Nesse estudo, a ligação entre as Açores e o continente é apresentada como uma região nodal separada das regiões nodais maiores, à semelhança de outras regiões nodais noutras regiões de pequena dimensão.

#### *Contexto estratégico do subsector na região*

Na União Europeia, as regras relativas à aplicação do princípio da livre prestação de serviços aos transportes marítimos internos nos Estados-membros (cabotagem marítima) encontram-se definidas no Regulamento (CEE) n.º 3577/92, de 7 de Dezembro. De acordo com este Regulamento, os serviços de cabotagem marítima abrangem a cabotagem continental, que é definida como «o transporte por mar de passageiros ou de mercadorias entre os portos do continente ou do território principal de um mesmo Estado-

membro sem fazer escala em ilhas», os serviços de abastecimento *offshore*, que correspondem ao «transporte por mar de passageiros ou mercadorias entre qualquer porto de um Estado-membro e as instalações ou estruturas situadas na plataforma continental desse Estado-membro», e a cabotagem insular que é definida como «o transporte por mar de passageiros ou mercadorias entre portos do continente e de uma ou mais ilhas de um mesmo Estado-membro» ou «entre portos situados nas ilhas de um mesmo Estado-membro». Ora, nos termos daquele regulamento e de acordo com o princípio da liberdade de prestação de serviços de cabotagem marítima, todos os armadores comunitários que tenham os seus navios registados num Estado-membro e arvoreem pavilhão desse Estado-membro podem prestar serviços de cabotagem marítima.

No entanto, os Estados-membros e a Comunidade tiveram plena consciência de que, por si só, a liberalização da cabotagem marítima poderia não assegurar as ligações marítimas inter-ilhas, especialmente no caso das regiões ultraperiféricas. Por essa razão, a liberalização da cabotagem marítima não prejudica a «introdução de serviços públicos que deem origem a certos direitos e obrigações para os armadores em causa, de modo a assegurar a adequação de serviços de transporte regulares de, para e entre ilhas, desde que não seja feita qualquer distinção com base na nacionalidade ou residência». Pela mesma ordem de razão foram previstos nesse regulamento dois mecanismos suscetíveis de assegurar o transporte marítimo de passageiros e mercadorias na cabotagem insular: a celebração entre as autoridades competentes de um Estado-membro e um armador comunitário de um contrato de fornecimento de serviços públicos e a imposição de obrigações de serviço público.

A opção do Governo Português foi considerar a cabotagem insular um serviço público fixando um conjunto de obrigações para o transporte marítimo de mercadorias que se aplica a qualquer armador que queira operar neste mercado.

Na definição da necessidade de imposição daquele serviço público foram tidos em conta a especificidade do transporte marítimo para e entre as ilhas, as dificuldades na desconsolidação dos contentores, a distância entre as ilhas, a rendibilidade do serviço, a dependência e importância do abastecimento regular através do transporte marítimo, o desequilíbrio nas trocas comerciais, o reduzido nível de movimentação de carga em certas ilhas, a carência de infraestruturas e aspetos sociais, entre outros.

O regime jurídico da cabotagem nacional, fixado no Decreto-Lei n.º 7/2006, de 4 de Janeiro, estabelece no seu artigo 5.º, as condições necessárias (OSP) que os armadores nacionais e comunitários terão de



satisfazer para efetuar o transporte regular de carga geral e contentorizada entre o continente e as Regiões Autónomas. São elas:

- Efetuar ligações semanais entre os portos do continente e os da Região Autónoma dos Açores e vice-versa;
- Cumprir itinerários pré-estabelecidos, respeitantes a portos do continente e da Região;
- Estabelecer itinerários que garantem uma escala quinzenal em todas as ilhas, com meios adequados;
- Garantir que o tempo de demora da expedição da carga entre a origem e o destino não ultrapassa sete dias úteis, salvo caso de força maior;
- Assegurar que a carga contentorizada seja sempre desconsolidada no porto de destino, salvo em casos devidamente justificados;
- Assegurar a continuidade do serviço pelo período mínimo de dois anos;
- Praticar o mesmo frete para a mesma mercadoria, independentemente do porto ou da ilha a que se destine;
- Utilizar navios de que sejam proprietários, locatários ou afretadores em casco nu;
- Utilizar navios com tripulação exclusivamente constituída por marítimos nacionais ou comunitários, salvo em circunstâncias especiais fundamentadas na insuficiência de marítimos nacionais ou comunitários para completar a tripulação de segurança, situações em que, com exceção do comandante e do imediato, pode ser admitida a utilização de marítimos de terceiros países;
- Os armadores nacionais e comunitários podem assegurar a cabotagem insular, através do recurso à subcontratação, desde que obtenham previamente autorização das entidades competentes.

Este modelo de transporte marítimo de mercadorias entre os portos do continente e os portos da Região Autónoma dos Açores, assente em obrigações de serviço público sem compensação financeira, permite que o mercado funcione em livre concorrência, desde que os armadores interessados cumpram as condições impostas. Só desta forma é possível assegurar condições de equidade entre todos os portos da Região, em termos de regularidade, continuidade, frequência e capacidade de prestação do serviço.

O arquipélago dos Açores encontra-se ligado ao Continente português através de três companhias de tráfego regular de mercadorias (Transinsular – Transportes Marítimos Insulares, S.A., Mutualista Açoreana de Transportes Marítimos, S.A. e Boxlines – Navegação, S.A), que efetuam viagens em navios porta-contentores, com uma capacidade média em termos de contentores, que rondará os 530 TEU. Estima-se que a oferta semanal em termos de transporte de contentores será de pouco mais de 1.500 TEU.

O restante tráfego com o exterior prende-se com o transporte de granéis, sejam eles líquidos ou sólidos, envolvendo apenas alguns dos portos, com particular destaque para os portos de Ponta Delgada e da Praia da Vitória, que possuem capacidade de armazenagem para estes tipos de granéis. No caso dos granéis sólidos, destacam-se os cereais e o clínquer (Porto de Ponta Delgada) ou cimento (porto da Praia da Vitória).

Quanto ao transporte de mercadorias inter-ilhas, esse é livre, não se encontrando sujeito a qualquer tipo de obrigação pública ou a qualquer contrato de serviço público, exceto entre as Flores e o Corvo. No âmbito do tráfego local, destacam-se as seguintes ligações:

- Entre os portos de Ponta Delgada e Vila do Porto, opera a empresa “Transportes Marítimo Parece e Machado, Lda.”;
- Entre os portos das ilhas do Grupo Central, operam a empresa “Transportes Marítimos Graciosenses, Lda.” e a empresa de “Barcos do Pico Amaral, Feliciano & Faria, Lda.”;
- Entre os portos das Flores e do Corvo, as ligações foram objeto de um contrato de prestação de serviços de transporte, com imposição de obrigações de serviço público celebrado entre o Fundo Regional da Coesão e a empresa de “Barcos do Pico Amaral, Feliciano & Faria, Lda”.

O transporte de granéis líquidos entre os portos da RAA é assegurado ao abrigo de um procedimento concursal, através do Fundo Regional de Coesão. O transporte marítimo de passageiros, na Região Autónoma dos Açores, apenas se efetua dentro da Região, sendo a deslocação de pessoas entre o Continente e a Região feita por meio aéreo. O transporte regular de passageiros entre as ilhas do Triângulo é garantido através das disposições do n.º 2 do artigo 4.º do Regulamento (CEE) n.º 3577/92, de 7 de Dezembro, impondo, a partir de 1 de janeiro de 2010, uma obrigação de serviço público. Por sua vez, e no que diz respeito ao transporte regular de passageiros no grupo ocidental e ao transporte sazonal (de maio a setembro), de passageiros e viaturas, entre as ilhas da RAA, este é assegurado ao abrigo de um contrato de gestão de serviços de interesse económico geral, sendo anualmente renovado por Resolução de Conselho do Governo. O transporte marítimo de passageiros inter-ilhas depende do financiamento do orçamento da RAA, sendo esse serviço assegurado por dois operadores. O transporte marítimo de passageiros na região encontra-se condicionado pela sazonalidade, pelas condições meteorológicas, pela disponibilidade de embarcações adequadas ao transporte de passageiros e pela existência de uma multiplicidade de infraestruturas portuárias com características distintas.

#### *Administração portuária*

A sociedade de capitais públicos Portos dos Açores, SA é a entidade responsável por programar e executar as obras necessárias para adaptar os portos sob a sua jurisdição às necessidades do transporte marítimo, de acordo legislação própria (Decreto Legislativo Regional n.º 24/2011/A, 22 de agosto). Esta



empresa é responsável, na Região Autónoma dos Açores, pela gestão de 14 portos (classes A e B) e sete marinas ou portos de recreio.

O modelo de gestão portuária na Região Autónoma dos Açores é do tipo *Tool Port*, onde a Portos dos Açores, SA possui a exploração comercial dos portos, acumulando igualmente competências de autoridade portuária. Essa empresa divide-se em três Direções-Gerais, separadas geograficamente:

- Direção-Geral dos Portos de São Miguel e Santa Maria (DGPSM);
- Direção-Geral dos Portos da Terceira e Graciosa (DGPTG);
- Direção-Geral dos Portos do Triângulo e Grupo Ocidental (DGPTO).

O volume de atividade das várias DG varia (Tabela III.3. 17), de acordo com a atividades dos portos sob sua jurisdição, sendo que a DGPSM que apresenta os valores mais elevados, seguida da DGPTG e, por fim, a DGPTO.

Tabela III.3. 17 - Importância relativa do movimento de mercadorias por direção geral (Dados: Portos dos Açores, S.A.).

Direção Portuária	Movimento global de mercadorias (toneladas de carga e descarga)										
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
DGPSM	1.688.494	1.718.277	1.771.115	1.798.243	1.869.925	1.736.170	1.664.008	1.630.752	1.727.073	1.424.196	1.351.601
DGPTG	718.749	753.552	734.975	746.331	842.463	849.252	761.089	852.200	805.870	610.043	530.485
DGPTO	319.607	325.223	319.469	312.971	337.724	320.021	355.762	331.353	313.120	283.338	286.761
<b>Total</b>	<b>2.726.850</b>	<b>2.797.052</b>	<b>2.825.559</b>	<b>2.857.545</b>	<b>3.050.112</b>	<b>2.905.443</b>	<b>2.780.859</b>	<b>2.814.305</b>	<b>2.846.063</b>	<b>2.317.572</b>	<b>1.688.847</b>

Quanto aos portos dedicados à atividade da pesca são geridos pelo serviço executivo da administração regional responsável pelo sector, no presente a Direção Regional das Pescas. Os portinhos, ou seja, os portos de menor dimensão, são geridos pelo serviço executivo da administração regional autónoma responsável pelos assuntos do mar.

### *As infraestruturas portuárias*

O arquipélago dos Açores possui uma extensa rede de estruturas portuárias, com múltiplas funções. De forma a ordenar o uso das diferentes estruturas e a estabelecer a estratégia do seu desenvolvimento, procurando suprir as necessidades socioeconómicas de cada ilha, foi adotada uma classificação portuária, regulada através do Decreto Legislativo Regional n.º 24/2011/A, de 22 de agosto (Figura III.3. 25), para o caso dos Portos de tipologia A e B. Quanto aos restantes, serão objeto de nova classificação em diploma que se encontra ainda em fase de preparação.

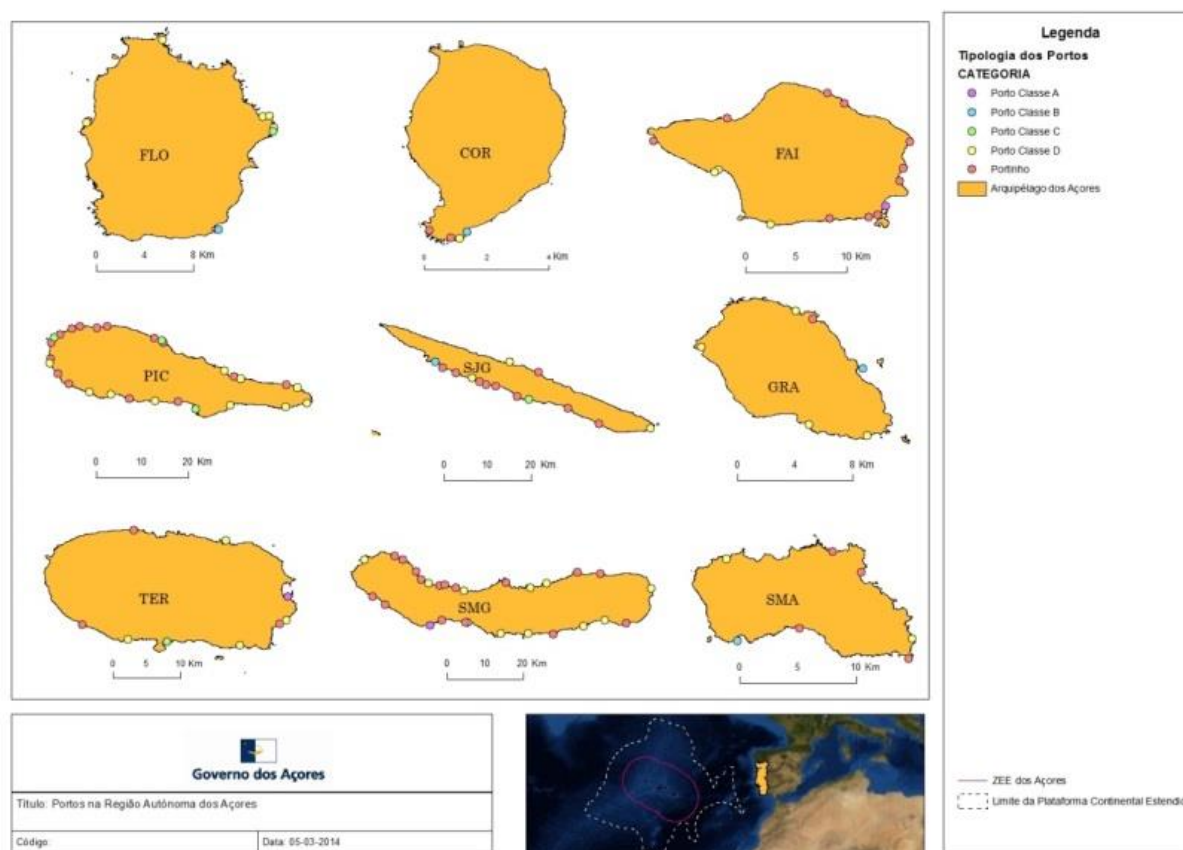


Figura III.3. 25 - Localização geográfica dos portos da Região Autónoma dos Açores.

Os portos de Classe A são possuem funções de entreposto comercial, com fundos de cota mínima de - 7,00 ZH e cais acostável de, pelo menos, 400 m. Os portos de Classe B possuem funções comerciais, suportando a atividade económica da ilha onde se situam, tendo os fundos cota mínima de - 4,00 ZH e cais acostável com, pelo menos, 160 m. A Classe C é atribuída a portos com funções mistas de pequeno



comércio, transporte de passageiros e apoio às pescas. Quanto aos portos de Classe D, são exclusivamente destinados ao apoio às pescas. A Classe E é atribuída a pequenos portos sem qualquer das funções específicas previstas nas restantes classe, em geral designados, na região, por «portinhos» (Tabela III.3.18).

Tabela III.3. 18 - Sumário das características dos portos dos Açores de classes A, B e C (Dados: Portos dos Açores, S.A.).

Ilha	Concelho	Bacia	Tipo de cais	Cota do Cais (ZH)	Cais (ms)	Fundos (ZH)	Classe
S. Maria	Vila do Porto	Sul	Comercial	+ 4.00	132	- 7.0	B
		Sul	Comercial	+ 4.00	72	- 5.0	
		Sul	Cais Ferry com Rampa Ro-Ro	+ 4.00	115,60	- 6.0 a - 7.0	
		Norte	Cais do Setor das Pescas	+ 3.00	114,57	- 2.5	
		Norte	Cais do Setor das Pescas	+ 3.00	5,48	- 1.5	
S. Miguel	Ponta Delgada		Cais Comercial - Cais 4	+ 3.00	200	- 1,5 a - 4.0	A
			Cais Comercial - Cais 6	+ 3.00	207	- 6.0	
			Cais Comercial - Cais 10	+ 3.00	220	- 10,0	
			Cais Comercial - Roll on Roll off	+ 3.00	53	- 12.0	
			Cais Comercial - Cais 12	+ 3.00	369,9	- 12.0	
			Cais Comercial - Cais Nato	+ 3.00	210	- 12.0	
		Portas do Mar	Cais de Cruzeiros	+ 3.50	361,1	- 11.0	
		Portas do Mar	Cais Ferry	+ 3.50	96,3	- 7.0	
		Portas do Mar	Cais de Honra	+ 2.50 com	88	- 4.0	
			Cais de Recepção da Marina Nascente	+ 2.50 a 3.00	63,6	- 4.0	
			Cais do Molhe da Marina	+ 3.00	92,8	- 6.0	
		Setor das Pescas	Muro Cais	+ 3.00	139,8	- 5.0	
		Setor das Pescas	Ponte Cais	+ 3.00	136,8 (S)/130,2 (N)	- 5.0 a - 4.0	
		Setor das Pescas	Ponte Cais	+ 3.00	35,0 (S)/44,5 (N)	- 2.5 a - 2.5	
Setor das Pescas	Muro Cais	+ 3.00 com	68	- 15.0			
Terceira	Praia da Vitória	Sul	Cais Comercial	+ 4.00	350	- 12.0	A
		Sul	Cais Comercial	+ 4.00	197	- 10.0	
		Sul	Cais de Passageiros com rampa ro-ro	+ 4.00	150	- 7.0	
		Sul	Cais no prolongamento da rampa ro-ro	+ 4.00	40	- 5.0	
		Sul	Cais Cabotagem	+ 3.50	165	- 6.0	
		Sul	Setor Pescas	+ 3.50	165	- 6.0	
		Sul	Setor Pescas	+ 3.50	120	- 4.0	
		Sul	Setor Pescas	+ 3.50	110	- 4.0	
		Sul	Elevador de Navios	+ 3.50	-	- 7.0	
		Sul	Terminal Cimenteiro	+ 3.50	2 duques de alba	- 7.0	
	Angra do Heroísmo		Cais Norte	+ 3.30	90	- 3.0 a 6.5	C
			Cais Poente	+ 3.30	80	- 8.0	
			Recreio Náutico	+ 3.50	45	- 3.0	
Graciosa	Vila da Praia		Cais Comercial	+ 3.50	180	- 6.5	B
			Recreio Náutico	+ 3.50	65	- 3.0	
			Recreio Náutico	+ 3.50	45	- 3.0	
S. Jorge	Calheta		Molhe-Cais	+ 3.00	95	- 4.5	C
			Cais Antigo	+ 3.00	80	- 4.0	
	Velas		Molhe-Cais com Rampa Ro-Ro	+ 3.20	110	- 5.0	B
		Marina	Molhe de Proteção	+ 6.40	200	- 5.0	
		Núcleo de Pescas	Molhe de Proteção	+ 5.50	45	- 5.0	
Pico	S. Roque		Molhe-Cais com Rampa Ro-Ro em construção	+ 3.20	140	- 7.5	B
	Madalena		Cais Comercial	+ 3.00	135	- 4.5	C
			Cais para Pescas	+ 3.00	110	- 2.0	
			Passageiros	+ 3.00	65	- 4.5	
	Lajes		Esporão acostável pelos dois lados	+ 3.00	2 x 40	- 4.0 a -1.0	D
			Cais de Controlo	+ 3.00	75	- 2.5	
		Ponte Cais para Pescas	+ 3.00	2 x 50	- 1.0 a -2.5		
Faial	Horta	Sul	Alfa	+ 3.00	150	- 7.5	A
		Sul	Beta/Norte	+ 3.00	240	- 6.5	
		Sul	Beta/Sul	+ 3.00	80	- 2.0 a -5.0	
		Sul	Cais Sul (Pescas)	+ 3.00	330	- 2.5 a -4.0	
		Sul	Cais Poente (Antigo cais de passageiros)	+ 3.00	190	- 4.0	
		Norte	Molhe-Cais com Rampa Ro-Ro	+ 3.60	270	- 8.5	
		Norte	Ponte-Cais com 2 Rampas Ro-Ro	+ 3.60	2x80	- 5.0	
Flores	Lajes		Molhe-Cais com Rampa Ro-Ro	+ 4.00	165	- 7.0	B
			Setor Pescas	+ 3.30	80	- 5.0	
	Santa Cruz	Cais de Controlo	+ 2.90	115	- 2.5	C	
Corvo	Corvo		Molhe-Cais	+ 3.00	40	- 3.0	B

Os portos principais, classificados como Classes A e B são responsáveis por assegurar, na região a maioria da atividade económica ligada ao transporte de mercadorias e passageiros, para além de possuírem infraestruturas ligadas à pesca e atividades conexas. As características técnicas de cada uma destas estruturas portuárias de Classe A e B encontram-se resumidas na Tabela III.3. 18. É na ilha de São Miguel que se localiza a estrutura de maior dimensão, Porto de Ponta Delgada, sendo esse um porto com quatro valências distintas. Possui um porto comercial, com um comprimento acostável de 1.259,90 metros, um cais de cruzeiros e cais de Ferry (Portas do Mar), com um comprimento acostável de 545,4 metros, e uma marina, com capacidade para cerca de 640 embarcações, bem como um núcleo de pescas, com 486 metros de cais acostável. Segue-se a ilha Terceira, onde se situa o Porto da Praia da Vitória, o qual possui capacidade para a receção de navios de grandes dimensões e de um parque logístico capaz de garantir todas as operações de transbordo (*transshipment*). É composto por 5 valências distintas: porto Comercial, com um comprimento acostável de 902 metros, no qual está incluído um cais de passageiros com rampa *Roll-on-Roll-off* (Ro-Ro) com um comprimento acostável de 150 metros; núcleo de Pesca, com 395 metros de cais acostável; terminal cimenteiro; instalações marítimas da base militar das Lajes; marina, com capacidade para cerca de 210 embarcações. Quanto ao Porto da Horta, esse porto integra a marina mais importante dos Açores, também a quarta marina mais visitada no mundo e é composto por 4 valências distintas: um porto comercial, com um comprimento acostável de 660 metros; um núcleo de Pesca, com cerca de 330 metros de cais acostável; uma marina, com capacidade para cerca de 300 embarcações; e um terminal de Passageiros com três rampas Ro-Ro.

Quanto às infraestruturas portuárias dedicadas a embarcações de recreio, as valências portuárias para o recreio náutico na Região têm igualmente sido objeto de um esforço crescente de remodelação de estruturas já existentes ou de construção de infraestruturas novas. Atualmente, a Região conta com oito marinas dedicadas à náutica de recreio (Tabela III.3. 19), podendo essas ser igualmente utilizadas por pequenas embarcações de pesca, somando um total de, pelo menos, 1.855 amarrações em simultâneo.

Tabela III.3. 19 - Sumário das características das marinas dos Açores vocacionadas para a náutica de recreio (Anónimo, 2008).

Ilha	Marina	L	L	Localidade	Amarr
Faial	Horta Marina	38	02	Horta	300
Terceira	Marina D'Angra	38	02	Angra do	300
	Marina da Praia da Vitória	38	02	Praia da	210
São Miguel	Marina da Vila	39	02	Vila Franca	159
	Marina Pêro de Teive e	37	02	Ponta	640
São Jorge	Marina de Velas	38	02	Velas	78
Pico	Marina de Lajes do Pico	38	02	Lajes do Pico	48
Santa Maria	Vila do Porto Marina	36	02	Vila do Porto	120

### Sistema AIS

Para além de diversos sistemas privados, a Região autónoma dos Açores possui um sistema público automático de identificação de navios, ou AIS (*Automatic Identification System*), que é gerido pela empresa Portos dos Açores, S.A.. O sistema atualmente implementado foi criado no âmbito do MACAIS e REDAIS (2004 e 2007) (Figura III.3. 26).

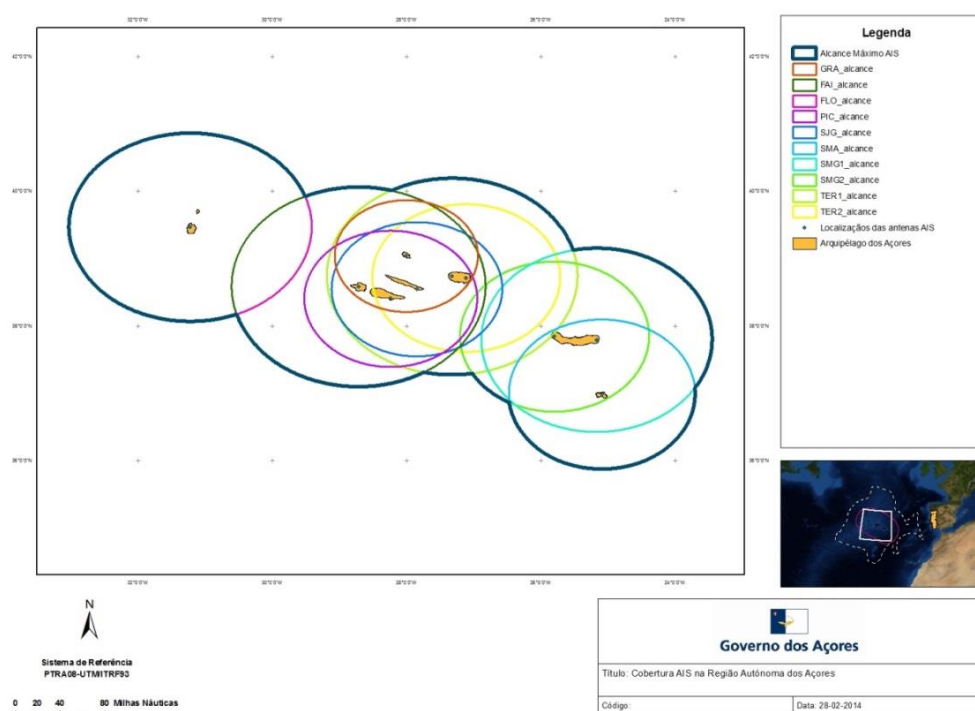


Figura III.3. 26 - Localização das estações terrestres de AIS na Região Autónoma dos Açores – Projeto MACAIS e respetivo alcance máximo considerado. As gamas de alcance variam em dependência das condições atmosféricas (dados: Direção Regional dos Transportes).

A instalação destes sistemas veio também cumprir obrigações impostas através de convenções internacionais, nomeadamente a Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida no Mar (SOLAS) que, através da Diretiva n.º 2002/59/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Junho, veio exigir a todos os navios mercantes, com uma arqueação bruta superior a 300 GT, a instalação de um *transponder* AIS. A instalação do sistema AIS na Região Autónoma dos Açores tem contribuído ativamente para a recolha de informação, permitindo:

- Aumentar a salvaguarda da vida humana no mar;
- Garantir maior segurança e eficiência na navegação marítima;
- Garantir uma maior proteção do meio marinho;
- Melhorar as situações de tráfego intenso para todos os navegantes;
- Otimizar o fluxo de tráfego sem acompanhamento adicional dos navegantes;
- Prevenir a ocorrência de acidentes, preservando a vida humana e o meio marinho;
- Melhorar índices de gestão portuária;
- Controlar a Zona Económica Exclusiva (Marinha Portuguesa – busca e salvamento e investigação).

O funcionamento do sistema implementado nos Açores depende de 10 Estações Terrestres AIS (Figura III.3. 26), distribuídas pelas várias ilhas da Região, e de 2 Estações de Controlo. Este sistema encontra-se permanentemente operacional, com índices de redundância médios de 70 a 100 milhas náuticas, para além do expectável (30 milhas náuticas).

### *Sistema VTS*

Através do Decreto-Lei N.º 180/2004, de 27 de julho, foi transposta para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2002/59/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Junho. Esta Diretiva encontra-se transposta para a ordem jurídica nacional através do Decreto-Lei n.º 121/2012, de 19 de junho, a qual obriga à instituição, no território de todos os países Comunitários, de um sistema de acompanhamento e de informação do tráfego de navios com vista a aumentar a segurança e a eficácia do tráfego marítimo, melhorar a resposta das autoridades a incidentes, a acidentes, ou a situações potencialmente perigosas no mar, incluindo operações de busca e de salvamento, e contribuir para uma melhor prevenção e deteção da poluição causada pelos navios.

Considerando a relevância da extensão das zonas marítimas sob soberania ou jurisdição nacional, tornou-se necessário adotar diversas medidas destinadas ao reforço da segurança do tráfego marítimo. Assim, paralelamente à instituição de vários sistemas AIS, foi desenvolvida a implementação de vários sistemas de VTS Costeiros e Portuários, por forma a garantir uma monitorização de todo o género de embarcações numa determinada área, quer possuam ou não *transponder* AIS ativo ou mudo (desligado).

Consequentemente, através do Decreto-Lei n.º 263/2009, de 28 de Setembro, foi instituído o sistema nacional de controlo de tráfego marítimo (SNCTM), enquanto quadro geral de intervenção dos órgãos e serviços públicos responsáveis pelo controlo do tráfego marítimo em zonas marítimas sob a soberania ou jurisdição nacional, tal como definidas na Lei n.º 34/2006, de 28 de Julho. O SNCTM determinou que os serviços de controlo de tráfego marítimo comportariam dois serviços de âmbito diferenciado, a saber: serviços de VTS costeiro e serviços de VTS portuário. Este sistema nacional considerou igualmente a existência de um serviço de VTS Costeiro Continental, e serviços de VTS Costeiros Regionais, prestando estes últimos um serviço de controlo de tráfego marítimo nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira. Por enquanto, apenas se encontram em funcionamento VTS Costeiros e Portuários no território Continental, prevendo-se assim o desenvolvimento futuro desta tecnologia igualmente para a Região Autónoma dos Açores.

#### *Investimento público em infraestruturas portuárias*

Um esforço acrescido tem sido desenvolvido na região para dotar as estruturas portuárias de equipamentos e infraestruturas adequados à potencialização das atividades económicas que dependem do tráfego marítimo. Assim, a generalidade dos portos comerciais da região tem sido objeto de obras de reordenamento e adaptação às novas exigências da política do transporte marítimo, com vista a dotá-los de maior capacidade para a prestação de serviços, sendo para tal decisivo o financiamento comunitário (Tabela III.3.20 e Tabela III.3. 21).

A construção de rampas Ro-Ro em todos os portos das classes A e B da região (com exceção do Corvo), de forma a permitir a operação eficiente de navios ferry Ro-Ro, incrementando assim o movimento de passageiros e de mercadorias entre as ilhas do arquipélago. No mesmo sentido, foram construídos (ou encontram-se em fase de construção) novos terminais de passageiros, dotados de condições de segurança e

de conforto, como é o caso das Portas do Mar (São Miguel), Terminal de Passageiros do Porto de Vila do Porto (Santa Maria), Terminal de Passageiros do Porto da Horta (Faial), Terminal de Passageiros do Porto da Madalena (Pico). A Tabela III.3. 21 representa um resumo do investimento público nesta área.

Tabela III.3. 20 - Investimento público efetuado na região em infraestruturas portuárias e equipamentos, de 1996 a 2011 (Dados: Vice-Presidência do Governos, Emprego e Competitividade Empresarial/Direção Regional dos Transportes).

Ilha	Infraestrutura portuária	Total do investimento	Comparticipação de fundos comunitários
São Miguel	Porto de Ponta Delgada	91.607.886	57.886.606
Santa Maria	Porto de Vila do Porto	27.573.346	18.551.589
Terceira	Porto da Praia da Vitória	49.722.848	38.810.155
	Porto de Angra do Heroísmo	37.143.535	27.577.599
Graciosa	Porto da Graciosa	13.890.631	11.204.078
	Porto da Madalena	23.403.376	17.526.832
Pico	Porto de Lajes do Pico	4.716.188	2.744.677
	Porto de São Roque	14.478.456	10.716.337
Faial	Porto da Horta	69.199.202	40.384.896
	Porto de Velas de São Jorge	10.072.929	5.737.764
São Jorge	Porto da Calheta de São Jorge	9.676.403	8.123.515
	Porto de Lajes das Flores	33.260.301	22.657.182
Corvo	Porto da Casa	4.321.551	0
Não desagregado		1.522.951	1.294.508
<b>Total</b>		<b>390.589.603</b>	<b>263.215.738</b>

Especificamente em relação a investimento em infraestruturas e equipamentos portuários de apoio à pesca, as ilhas de São Miguel e Terceira tiveram, no período de 2007 a 2013, 69% do investimento total (Tabela III.3. 21), com 49% e 20% respetivamente. Em seguida surgem as ilhas de São Jorge e Graciosa, ambas com 6% e Santa Maria, com 5%.

Tabela III.3. 21 - Investimento público efetuado na região em infraestruturas e equipamento na área das pescas (€) (Dados: DRP).

Ilha	Investimento em infraestruturas portuárias e equipamento na área das pescas (€)							Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Corvo	0	0	930.480	238.651	21.490	66.639	90.055	1.347.315
Flores	1504.333	701.420	0	91.640	77.871	111.279	50.034	2.536.577
Faial	0	0	0	932.726	235.501	0	10.850	1.179.077
Pico	0	0	483.691	952.853	878.411	35.264	167.297	2.517.516
São Jorge	747.026	456.698	1.381.607	677.257	456.653	132.692	99.063	3.950.996
Graciosa	70.569	929.372	578.707	398.986	387.416	730.959	392.221	3.488.229
Terceira	3.109.430	5.490.100	1.182.844	322.970	610.678	393.275	1.344.262	12.453.559
São Miguel	2.779.287	7.596.186	3.421.491	491.534	1.099.030	4.670.704	10.122.813	30.181.046
Santa Maria	0	0	1.142.122	1.163.334	201.756	522.647	346.810	3.376.668
Não Desagregado	0	0	0	111.634	217.592	219.12	228.261	579.399
<b>Total</b>	<b>8.210.645</b>	<b>15.173.776</b>	<b>9.120.941</b>	<b>5.381.586</b>	<b>4.186.397</b>	<b>6.685.371</b>	<b>12.851.667</b>	<b>61.610.383</b>



### Atividade portuária

A Atividade portuária que se regista na região provém de embarcações que escalam os portos com origem maioritariamente (com a exceção das embarcações de recreio) em rotas marítimas entre as ilhas do arquipélago ou entre a região e o continente (Figura III.3. 27).



Figura III.3. 27 - Principais rotas da Região Autónoma dos Açores e distância, em milhas náuticas (fonte: Direção Regional dos Transportes).

Em relação ao tipo de carga e passageiros (exceto embarcações de recreio e navios de passageiros), durante o período de 2008 a 2012, observou-se um ligeiro decréscimo no número de passageiros embarcados (-7%), mercadorias (-20%) e navios (-19,9%), nos portos da região. No entanto, no que diz respeito às embarcações de recreio, verificou-se um aumento quer ao nível dos navios de cruzeiro (47%), quer seja ao nível das embarcações de recreio (Tabela III.3. 22) (15,7%).

Tabela III.3. 22 - Atividade por grandes categorias para o total dos portos da Região (Dados: Direção Regional dos Transportes).

Tipo de atividade	Variável	Ano				
		2008	2009	2010	2011	2012
Geral	Passageiros (N.º) (embarcados)	492.946	478.747	480.942	486.149	458.477
	Mercadorias (toneladas) (embarcada + desembarcada)	2.905.443	2.780.859	2.814.305	2.846.063	2.317.577
	Navios (N.º)	3.711	3.261	3.829	3.508	2.974
Navios de Cruzeiro	Navios (N.º)	83	67	60	94	122
	Passageiros (N.º)	55.297	51.626	61.634	87.009	102.881
Embarcações de recreio	Embarcações (N.º)	3.283	3.551	3.311	3.473	3.522
	Tripulantes (N.º)	11.053	11.704	11.380	12.564	12.788

Em relação ao tipo de mercadorias que são embarcadas e desembarcadas na região, verifica-se uma tendência assimétrica com desembarque de mercadorias a ter mais expressão, o que reflete as necessidades de importação de alguns bens, como seja o caso dos granéis sólidos (por exemplo cereais), granéis líquidos (combustíveis) ou outros (carga contentorizada) (Figura III.3. 28). Apenas no caso da Carga Geral se verifica um equilíbrio a partir de 2011 (com uma convergência que se verifica desde 2010).

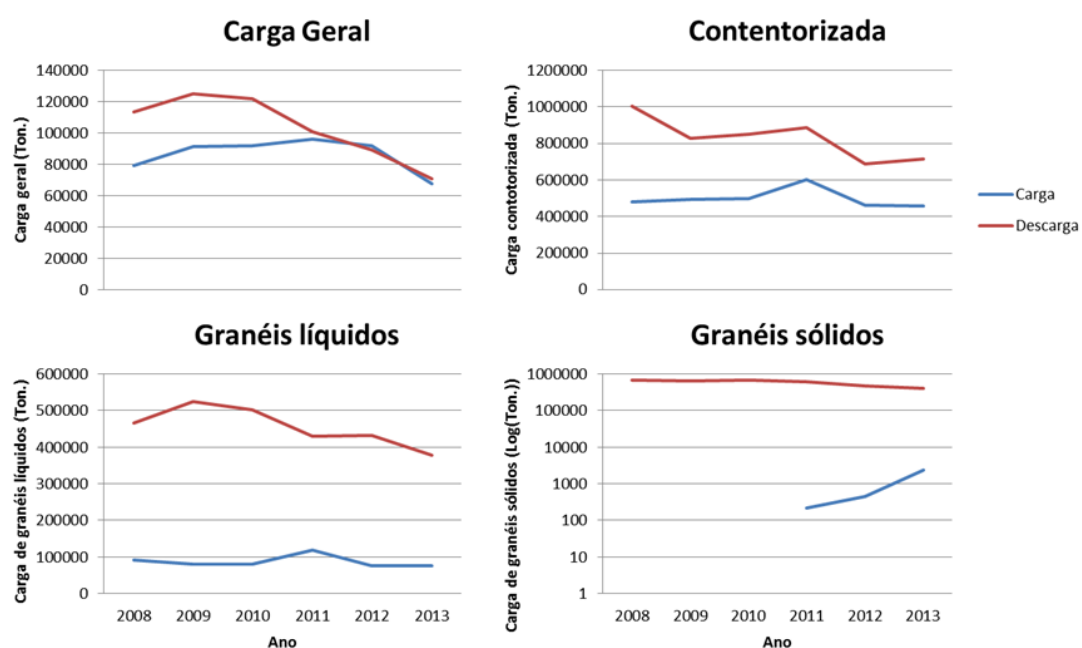


Figura III.3. 28 - Movimentos por tipo de carga para o total de portos da Região (Dados: Direção Regional dos Transportes).

Os portos de Ponta Delgada e da Praia da Vitória apresentaram invariavelmente, em conjunto, a atividade portuária mais elevada (Figura III.3. 29), recebendo o mais elevado número de embarcações, comparativamente aos restantes portos da Região (média=1,076 navios; para o período 2006-2012). Em seguida, seguiu-se o Porto de Praia da Vitória, com uma média de 901 navios por ano, para igual período. O Porto da Horta surgiu em terceiro lugar, com uma cota de 377 de navios por ano para o mesmo período.

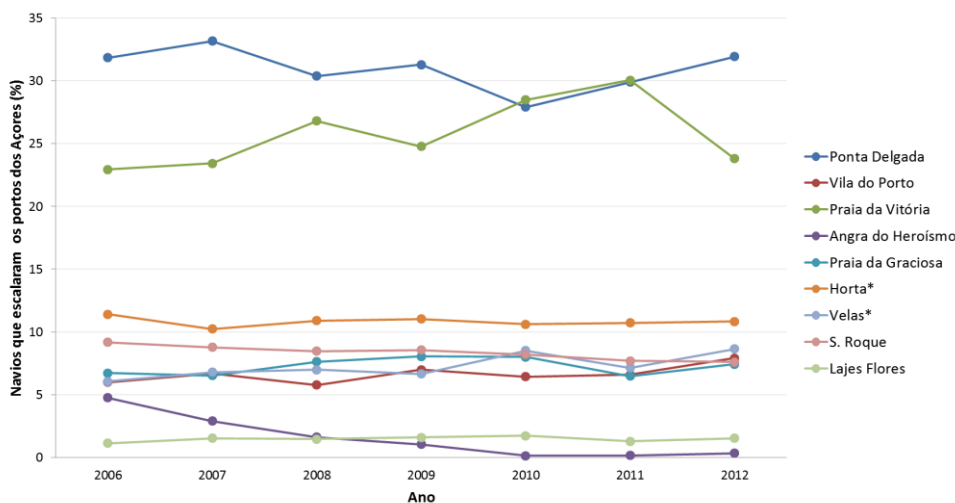


Figura III.3. 29 - Importância dos portos dos Açores, em percentagem de escalas anuais (Dados: Direção Regional dos Transportes).

Em termos de tipologia de carga, o Porto de Ponta Delgada apresentou, para o período de 2006-2012, o maior número médio de navios porta-contentores (33 navios por ano) (Figura III.3. 30). No porto de Praia da Vitória, verificou-se uma maior atividade por parte de navios de carga geral (27 navios por ano), porta-contentores (14 navios por ano) e outros (17 navios por ano). Quanto ao transporte de passageiros, verifica-se uma maior atividade nos portos de Ponta Delgada, Praia da Vitória e Horta (não inclui navios da empresa Transmaçor, os quais são incluídos na Figura III.3. 31).

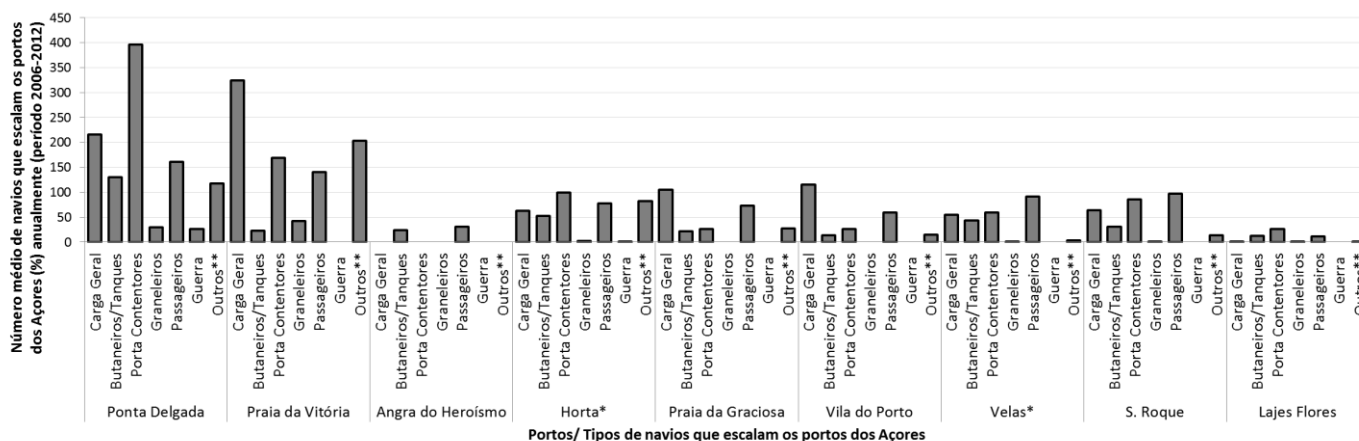


Figura III.3. 30 - Número médio de navios de carga que escalaram os portos dos Açores (2006-2012) (Dados: Direção Regional dos Transportes) (\*Não se reporta ao movimento dos navios de passageiros da Transmaçor; Em 2005, em Velas, São Jorge, foram 561; \*\* Avarias, reabastecimento, areeiro, rebocador, ou pesqueiro).

Em relação ao tráfego de passageiros por via marítima de curta distância (Figura III.3. 31), é nas ilhas do grupo central, Faial, Pico e São Jorge, que se registam os números mais elevados de passageiros transportados, em especial nos casos dos Portos da Horta e da Madalena, separados pelo canal Pico-Faial, onde se localiza a principal rota de transporte de passageiros da região.

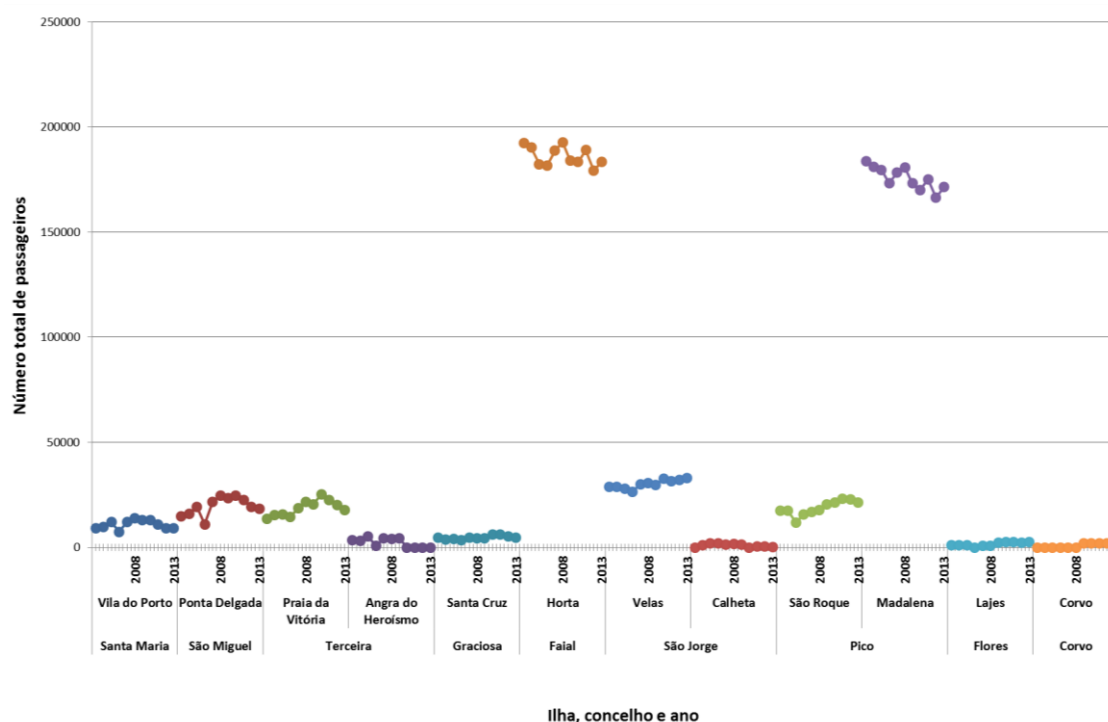


Figura III.3. 31 - Movimento total de passageiros nos Açores por porto de origem (Dados: Açorline, Transmaçor, J.A: Lopes, Atlanticoline).

Quanto ao transporte de passageiros de longa distância, esse é realizado, na Região, por operadores não regionais que se dedicam ao transporte de passageiros com fins recreativos e de lazer, através dos chamados Navios de Cruzeiro.

Na Região, o Porto de Ponta Delgada representa a principal infraestrutura portuária para este segmento de transporte marítimo (Tabela III.3. 23). Segue-se, em ordem de importância, e em termos de média anual, o Porto da Horta, seguido do Porto de Praia da Vitória. No período de estudo, foi em 2012 que



se obteve o maior número de Navios de visita ao arquipélago, com um total de 122 visitas registadas, tendo o Porto de Ponta Delgada representado 51%, seguido do Porto da Horta 16% e Angra do Heroísmo, com 7% (o número de passageiros e tripulantes constam da Figura 49, na secção 3.1.8. Turismo e lazer).

Tabela III.3. 23 - Número de navios de cruzeiro que deram entrada em cada porto da Região Autónoma dos Açores, durante o período de 1996 a 2012 (Dados: Direção Regional dos Transportes).

Ano	Portos										
	Ponta Delgada	Vila do Porto	Horta	Praia da Vitória	Angra do Heroísmo	São Roque	Madalena do Pico	Velas	Praia da Graciosa	Lajes das Flores	Corvo
1996	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	12	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0
1998	14	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0
1999	22	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	25	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0
2001	26	0	9	2	0	0	0	0	0	0	0
2002	27	0	7	4	0	0	0	0	0	0	0
2003	20	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0
2004	33	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0
2005	32	0	9	8	0	0	0	0	0	0	0
2006	45	0	12	4	0	0	0	0	0	0	0
2007	53	0	11	7	2	0	0	0	0	0	0
2008	46	4	14	8	1	3	0	1	5	1	0
2009	42	2	6	4	3	2	0	2	2	2	2
2010	44	2	5	1	1	2	0	2	2	1	0
2011	57	4	12	9	3	1	1	3	2	1	1
2012	65	5	20	6	8	4	1	4	5	2	2

### *Frota regular a operar na Região Autónoma dos Açores*

De entre o extenso número de embarcações que escalam os portos dos açores, destaca-se um conjunto de 23 navios que operam quase exclusivamente na região, ou operam rotas de transporte regular entre o território continental e a região (Tabela III.3. 24): 6 porta-contentores; 1 petroleiro; 6 navios de carga geral; 7 navios de passageiros e ainda três navios de extração de inertes (as especificações técnicas sobre esses navios de extração de inertes encontram-se apresentados na secção dedicada a essa atividade económica).

Com a exceção de dois navios de passageiros de média dimensão, todas as outras embarcações operam no arquipélago ao longo de todo o ano.

Tabela III.3. 24 - Frota que opera atualmente de forma regular nas águas da Região autónoma dos Açores (Dados: Portos dos Açores, S.A.).

Tipo de navio	Navio	GT	Proprietário	Operador	Capacidade	Área de operação	Período de atividade
Porta-contentores	"Monte Guia"	7.039	Transinsular	Transinsular	636 TEU	Continente - RAA e inter-ilhas	Todo o ano
	"Sete cidades"	3.979	Transinsular	Transinsular	378 TEU	Continente - RAA e inter-ilhas	Todo o ano
	"Corvo"	7.064	Mutualista Açoreana	Mutualista Açoreana	610 TEU	Continente - RAA e inter-ilhas	Todo o ano
	"Furnas"	4.450	Mutualista Açoreana	Mutualista Açoreana	578 TEU	Continente - RAA e inter-ilhas	Todo o ano
	"Ponta do Sol"	4.115	Transinsular	Boxlines	374 TEU	Continente - RAA e inter-ilhas	Todo o ano
	"Madeirense 3"	5.712	Boxlines	Boxlines	603 TEU	Continente - RAA e inter-ilhas	Todo o ano
Petroleiro	"Chem Daisy"	2.105	Transinsular	Transinsular	3400 m3	Continente - RAA e inter-ilhas	Todo o ano
Carga geral (tráfego local)	"Baía dos Anjos"	167	Transporte Marítimo Parece Machado, Lda	Transporte Marítimo Parece Machado, Lda	125 TON.	Grupo Oriental	Todo o ano
	"Espírito Santo"	335	Transporte Marítimos Graciosenses, Lda	Transporte Marítimos Graciosenses, Lda	180 TON.	Grupo Central	Todo o ano
	"Paulo da Gama"	691	Transporte Marítimos Graciosenses, Lda	Transporte Marítimos Graciosenses, Lda	710 TON.	Grupo Central	Todo o ano
	"Ponta da Barca"	630	Transporte Marítimos Graciosenses, Lda	Transporte Marítimos Graciosenses, Lda	610 TON.	Grupo Central	Todo o ano
	"Lusitânia"	155	Empresa de Barcos do Pico - Amaral, Feliciano & Faria, Lda	Empresa de Barcos do Pico - Amaral, Feliciano & Faria, Lda	120 TON.	Grupo Central	Todo o ano
	"Cecilia A"	388	Empresa de Barcos do Pico - Amaral, Feliciano & Faria, Lda	Empresa de Barcos do Pico - Amaral, Feliciano & Faria, Lda	390 TON.	Grupo Central	Todo o ano
Passageiros	"Ariel"	18	AtlânticoLine S.A.	AtlânticoLine S.A.	12 pax	Grupo Ocidental	Todo o ano
	"Cruzeiro das Ilhas"	223	AtlânticoLine S.A.	AtlânticoLine S.A.	193 pax	Triângulo	Todo o ano
	"Cruzeiro do Canal"	225	AtlânticoLine S.A.	AtlânticoLine S.A.	193 pax	Triângulo	Todo o ano
	"Expresso do Triângulo"	287	Transmaçor - Transportes Marítimos Açoreanos Lda.	Transmaçor - Transportes Marítimos Açoreanos Lda.	160 pax	Triângulo	Todo o ano
	"Mestre Simão"		AtlânticoLine S.A.	Transmaçor - Transportes Marítimos Açoreanos Lda.	334 pax e 8 viat.	Grupo Central	Todo o ano
	"Express Santorini"	7.821	Afretado pela Atlânticoline à Hellenic Seaways	Afretado pela Atlânticoline à Hellenic Seaways Maritime, SA	630 pax e 180 viat.	Todos os Grupos	Sazonal
	"Hellenic Wind"	4.662	Afretado pela Atlânticoline à Hellenic Seaways	Afretado pela Atlânticoline à Hellenic Seaways Maritime, SA	660 pax e 125 viat.	Todos os Grupos	Sazonal

### *Estatística económica referente à atividade portuária e ao transporte marítimo*

Os setores dos transportes marítimos e da atividade portuária caracterizam-se, em geral, por um reduzido número de empresas, mas de dimensão considerável e de elevado capital fixo. Assim, considerando a escala relativamente reduzida da economia da Região Autónoma dos Açores, é de esperar que em vários casos a informação estatística referente à atividade económica se encontre abrangida pelos critérios do segredo estatístico. De facto, as estatísticas oficiais disponibilizadas pelo INE são, em geral, muito deficientes, pelo que não é possível saber qual o volume de negócios do subsector para a maioria das ilhas da região e a informação referente ao total da região também se encontra indisponível, dado o elevado nível de concentração de negócios em poucas empresas.

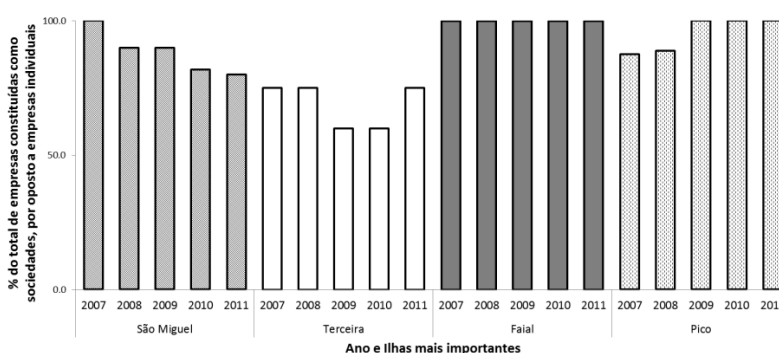


Figura III.32 - Forma jurídica das empresas de transportes por água. Percentagem por ilhas mais importantes no subsector (São Miguel, Terceira, Faial e Pico) (Dados: INE/SREA: Empresas (N.º) por Localização geográfica, Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual; Quadro extraído em 20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisão - CAE Rev. 3: 50 - Transportes por água).

Dado o reduzido número de empresas que se dedica a este subsector, verifica-se que o número de empresas constituídas (n=7) e dissolvidas (n=6) ao longo do período de estudo foi igualmente reduzido (Dados: INE/SREA; Constituição de pessoas coletivas e entidades equiparadas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Mensal-07-Feb-2014; Dissolução de pessoas coletivas e entidades equiparadas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Mensal -07-Feb-2014). Quanto à forma jurídica das empresas que se dedicam, na Região, à atividade de transportes por água, verifica-se que a grande maioria das empresas são constituídas

como sociedades (Figura III.3. 32), ao contrário do que se verifica na atividade da pesca, onde predominavam as empresas individuais.

Para o período agregado de 2007 a 2011, o subsector dos transportes por água apresentou, para Ponta Delgada, uma média por ano por empresa (incluindo no cálculo apenas os anos para os quais há dados não confidenciais) um volume de negócios aproximado de €4.000.000, um valor acrescentado bruto superior a €500.000, o que diz respeito a um valor médio de empregados por ano por empresa de 9. Seguiu-se a Madalena, com um volume de negócios de quase €700.000, um valor acrescentado bruto da ordem dos €150.000 e um valor médio de pessoal ao serviço de 14 empregados por empresa. A estimação por município não é possível, dado o reduzido número de empresas e/ou o elevado grau de concentração de negócios, com consequências para a confidencialidade da informação estatística (Tabela III.3. 25).

Tabela III.3. 25 - Valores do número de empresas, volume de negócios e valor acrescentado bruto para as atividades económicas consideradas na atividade de transportes por água (Dados: SREA/INE: Quadros extraídos em: VN-20 de Fevereiro de 2014 (17:11:49); VAB-20 de Fevereiro de 2014 (17:08:55); Nemp-20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisão - CAE Rev. 3: 50 - Transportes por água).

Variáveis	Ano	Região	Ilha																		
			São Miguel					Santa Maria		Terceira		Faial	Pico		São Jorge		Graciosa	Flores	Corvo		
			Ponta Delgada	Povoação	Ribeira Grande	Nordeste	Lagoa	Vila Franca do Campo	Vila do Porto	Angra do Heroísmo	Praia da Vitória	Horta	Madalena	Lajes do Pico	São Roque do Pico	Calheta	Velas	Santa Cruz da Graciosa	Santa Cruz das Flores	Lajes das Flores	Corvo
Nº de empresas	2007	27	7	0	0	0	0	2	1	2	2	3	5	1	2	0	0	1	1	0	0
	2008	28	7	0	1	0	0	2	0	2	2	3	6	1	2	0	0	1	1	0	0
	2009	28	7	0	1	0	0	2	0	2	3	3	4	1	2	0	1	1	1	0	0
	2010	29	7	0	2	0	0	2	0	2	3	3	4	1	2	0	1	1	1	0	0
	2011	26	6	0	2	0	0	2	0	2	2	2	4	1	2	0	1	1	1	0	0
Volume de negócios (€)	2007	--	25.759.143	0	0	0	0	--	--	--	--	47.971	3.483.804	--	--	0	0	--	--	0	0
	2008	--	27.365.509	0	--	0	0	--	0	--	--	228.580	2.998.784	--	--	0	0	--	--	0	0
	2009	--	26.470.113	0	--	0	0	--	0	--	9.297	316.688	3.175.792	--	--	0	--	--	--	0	0
	2010	--	27.787.056	0	--	0	0	--	0	--	7.241	581.866	2.760.875	--	--	0	--	--	--	0	0
	2011	--	--	0	--	0	0	--	0	--	--	--	2.787.489	--	--	0	--	--	--	0	0
VAB (€)	2007	--	4.450.996	0	0	0	0	--	--	--	--	-15.466	3.900.645	--	--	0	0	--	--	0	0
	2008	--	4.843.334	0	--	0	0	--	0	--	--	92.673	3.741.953	--	--	0	0	--	--	0	0
	2009	--	4.963.006	0	--	0	0	--	0	--	2.625	190.369	1.300.117	--	--	0	--	--	--	0	0
	2010	--	3.851.699	0	--	0	0	--	0	--	-182	370.244	206.966	--	--	0	--	--	--	0	0
	2011	--	--	0	--	0	0	--	0	--	--	--	679.417	--	--	0	--	--	--	0	0
Pessoal ao serviço	2007	--	65	0	0	0	0	--	--	--	--	4	69	--	--	0	0	--	--	0	0
	2008	--	55	0	--	0	0	--	0	--	--	11	64	--	--	0	0	--	--	0	0
	2009	--	58	0	--	0	0	--	0	--	3	11	57	--	--	0	--	--	--	0	0
	2010	--	60	0	--	0	0	--	0	--	3	16	61	--	--	0	--	--	--	0	0
	2011	--	--	0	--	0	0	--	0	--	--	--	65	--	--	0	--	--	--	0	0

-- Dados confidenciais ao abrigo do segredo estatístico.





Dadas as regras de confidencialidade em vigor, as quais impedem a divulgação pública de informação estatística que diga respeito a empresas em nome individual ou em situações em que estejam implicadas menos de 3 empresas numa dada categoria, trata-se esta de uma limitação a ter em conta em estudos deste género. Neste caso há ainda a referir o facto de os valores globais para a região do volume de negócios ou o VAB global não são disponibilizados pelos serviços nacionais (INE) e regionais (SREA) de estatísticas oficiais, o que constitui uma limitação para este tipo de estudo em economias de pequena escala, como é a economia da Região Autónoma dos Açores. Estes valores encontram-se assim muito subvalorizados, dado o elevado índice de concentração de negócios neste subsetor. Assim, torna-se necessário analisar os dados das empresas constantes da base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B).

Os dados contidos na base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B) (Tabela III.3.26), por seu lado, contabilizam um volume de negócios médio anual acima de 100 milhões de €, a que corresponde quase 27 milhões de € médios anuais (neste cálculo foram incluídas outras atividades para além da CAE50-Transportes por água) (Tabela III.3. 26).

Tabela III.3. 26 - Valores de volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço extraídos da base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B), referentes a empresas não constituídas como empresário em nome individual (Inclui Divisões - CAE Rev.3: 52220 - Atividades auxiliares dos transportes por água; 52292 - Agentes aduaneiros e similares de apoio ao transporte; 47300 - Comércio a retalho de combustível para veículos a motor, em estabelecimentos especializados; 43110- Demolição; 52240 - Manuseamento de carga; 52291 - Organização do transporte; 50102 - Transportes costeiros e locais de passageiros; 50200 - Transportes marítimos de mercadorias).

Ano	Volume de negócios		Valor acrescentado bruto		Pessoal ao serviço	
	N.º empresas	Valor (€)	N.º empresas	VAB (€)	N.º empresas	N.º empregados
2008	62	100.830.818	64	22.043.368	64	676
2009	64	105.797.297	65	22.905.847	65	642
2010	63	109.371.604	65	25.161.985	65	685
2011	64	130.553.463	65	34.431.863	65	906
2012	60	116.218.358	63	30.213.761	63	868

*Comércio externo de embarcações e estruturas flutuantes*

As transações comerciais na categoria de Embarcações e estruturas flutuantes são desfavoráveis, sendo a Região Autónoma dos Açores importadora desse tipo de equipamento (Figura III.3. 33), situação essa que se manteve durante o período de 2006 a 2011.

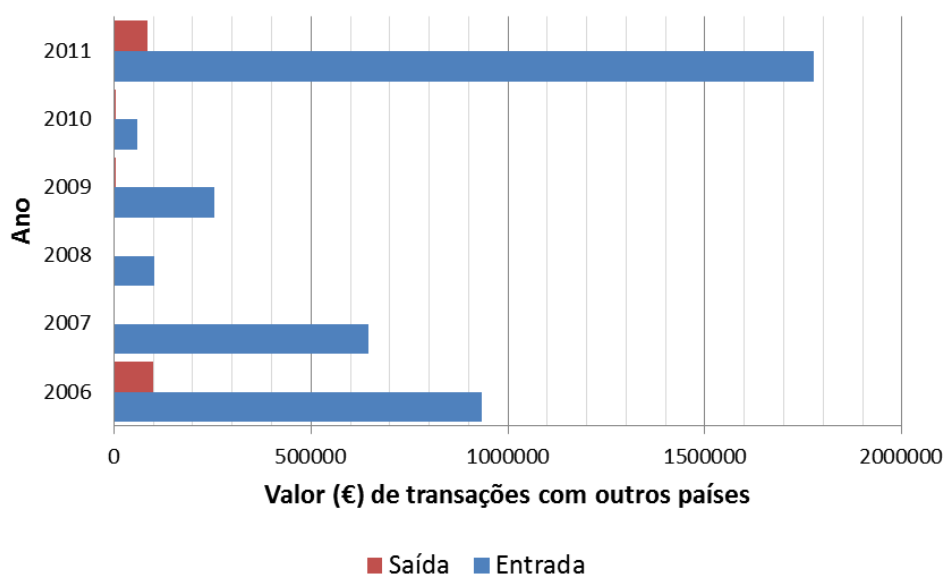


Figura III.3. 33 - Valores (em €) globais de entradas e saídas referentes à categoria Embarcações e estruturas flutuantes (Dados: SREA).

Em geral, verifica-se que a economia açoriana depende da importação de bens desta categoria, maioritariamente a partir da América do Norte e Europa (Tabela III.3. 27).



Tabela III.3. 27 - Valores (em €) de entradas e saídas referentes à categoria de Embarcações e estruturas flutuantes (Dados: Estatísticas do comércio internacional – 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, SREA SREA).

Embarcações e estruturas flutuantes (€)		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
Região	Países	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída
África	Angola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.500
	Cabo Verde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80.000
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>86.500</b>
Ásia	China	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.646	0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.646</b>	<b>0</b>
América do Norte	Estados Unidos	685.842	100.000	30.441	0	34.744	0	1.247	0	49.162	0	10.390	0
	Canadá	80.000	0	0	0	0	0	88.922	0	0	0	0	0
	México	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30.000	0
	<b>Subtotal</b>	<b>765.842</b>	<b>100.000</b>	<b>30.441</b>	<b>0</b>	<b>34.744</b>	<b>0</b>	<b>90.169</b>	<b>0</b>	<b>49.162</b>	<b>0</b>	<b>40.390</b>	<b>0</b>
América do Sul	Chile	0	0	0	0	0	0	505	0	0	0	0	0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>505</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
EU	Espanha	0	0	0	0	0	0	4.855	0	9.445	0	12.110	0
	França	0	0	0	0	0	0	122	0	0	0	233.969	0
	Irlanda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.084.164	0
	Países Baixos	0	0	0	0	0	0	421	0	64	0	0	0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.977</b>	<b>5.398</b>	<b>14.843</b>	<b>14.907</b>	<b>1.345.150</b>	<b>1.345.150</b>
Europa-outros	Rússia	4.000	0	0	0	0	0	157.770	0	0	0	183.820	0
	<b>Subtotal</b>	<b>4.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>157.770</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>183.820</b>	<b>0</b>
EFTA	Noruega	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220.000	0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>220.000</b>	<b>0</b>
Austrália, Oceania e outros	Austrália	72.836	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Santa Lúcia	66.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Antilhas Holandesas	0	0	615.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bermuda	24.000	0	0	0	67.414	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Subtotal</b>	<b>162.836</b>	<b>0</b>	<b>615.000</b>	<b>0</b>	<b>67.414</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Outros	Outros	0	0	0	0	0	0	0	3.289	0	4.000	0	0

### 3.1.8. Turismo e lazer

#### *Turismo costeiro*

Para a elaboração desta secção, considerou-se o total da hotelaria, por se considerar que os estabelecimentos turísticos e afins nos Açores contribuem para o turismo costeiro. De facto, a totalidade da atividade económica ligada à restauração e hotelaria dos Açores (bem como todas as outras atividades com potencial turístico e de lazer) é desenvolvida na proximidade do mar. Salvaguarda-se contudo que este aspeto deverá ser acautelado e avaliado de futuro, em prole da obtenção de uma melhor informação sobre qual a real importância económica do mar e dos seus subsectores. Neste caso, foram utilizados os dados referentes às seguintes classificações: Alojamento (CAE-55), Restauração e similares (CAE-56), Agências de viagens, operadores turísticos, outros serviços de reservas e atividades relacionadas (CAE-79).

Um aspeto a ter em conta, referido por Silva (2013), é o facto de que nem todos os hóspedes registados nos estabelecimentos hoteleiros são necessariamente turistas. Uma percentagem desses turistas (17%) e das suas dormidas (23%) resultam de motivos de negócios ou profissionais, sendo os Açores a região do país onde esse motivo de viagem tem maior expressão (INE, 2012a). No estudo realizado pela

SREA (2007b), é apontado o peso das viagens por motivos profissionais como particularmente expressivo, com 31,6% dos visitantes a descolarem-se aos Açores por motivos profissionais (Silva, 2013) (Figura III.3.34).

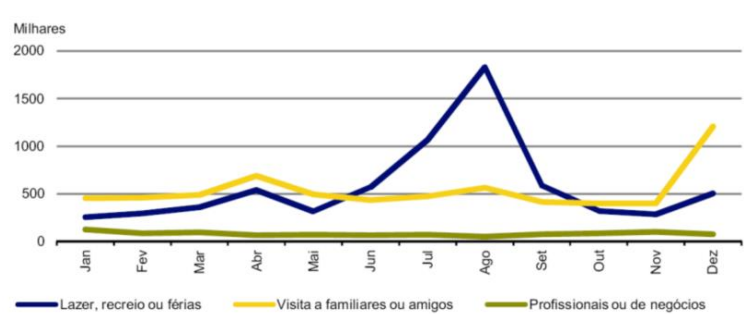


Figura III.3. 34 - Viagens realizadas em Portugal, segundo os principais motivos - 2011 (INE, 2012a: 28) (In Silva, 2013)

Apesar das devidas ressalvas, considera-se que a opção de incluir a totalidade da atividade turística dos Açores na economia do mar, se bem que assumida como simplista, é reforçada por evidência fornecida em estudos recentes. Assim, Silva (2012), ao analisar a perceção dos *stakeholders* (Animação Turística e Marítimo-Turística, Agências de Viagem e Turismo, Alojamento Turístico, Guias Turísticos, Organizações Não Governamentais, Investigadores e Especialistas, entidades do Governo Regional, Poder Local) com interesse na atividade turística diretamente relacionada com o mar na região, demonstra que 43% dos *stakeholders* considera uma mais-valia para o desenvolvimento na Região a oferta de serviços com base nas atividades ambientais e de paisagem natural (21,3% diretamente relacionada com o mar e a vida marinha) e o turismo na natureza e serviços de Atividades turísticas e marítimo-turísticas (11%), sendo que, dentro do fator Ambiente e paisagem natural, outros fatores não poderão ser dissociados do mar: natureza (58%); paisagem (21,3%); beleza natural (6,4%); bio e geodiversidade (3,8%), conservação (0,6%). Assim, pode supor-se que o mar funciona como um fator, direto ou indireto, de atratividade de turistas à região.

O sector do turismo tem sido frequentemente referido como uma área prioritária e de grande potencial para a economia nacional e regional. Como resultado dessa importância, foi preparada uma conta satélite do turismo que abrangeu igualmente a região. Em 2001, o peso do turismo foi estimado em 4.9% no Produto Interno Bruto (PIB) nacional e de 5,1% no PIB da Região Autónoma dos Açores. (SREA *et al.*



2008). Os efeitos diretos e indiretos do turismo, por outro lado, foram anteriormente estimados em 11,5% do PIB da região (BES, 2009).

Os Açores são um destino turístico ainda recente, pelo que será de admitir o seu potencial de crescimento futuro. Por enquanto, a região apresenta-se como possuindo 2% do número total de hóspedes a nível nacional (INE, 2013). De acordo com Silva (2013) e Lopes (2013), ainda assim, este setor é importante no contexto da economia da região autónoma (Tabela III.3. 28). Em 2011, a densidade de procura turística era de 148,4 turistas por km<sup>2</sup>, com um índice de 139,6 turistas por cada 100 habitantes, valores estes que são semelhantes ou superiores aos da média nacional (que em 2011 apontavam para uma densidade de procura turística de 151,8 turistas por km<sup>2</sup> e índice de saturação de 132,5 turistas por cada 100 habitantes).

Tabela III.3. 28 - Caracterização da atividade turística em Portugal por NUTS II. Os dados referem-se aos estabelecimentos hoteleiros (Adaptado de Silva, 2013).

	Hóspedes/ Tot. nac. ( <sup>1</sup> 2011(%))	Dormidas/ Tot. nac. 2011 (%)	Proveitos em EH / Tot. nac. 2011(%)	Varição hóspedes 2000-2011 (%)	Varição dormidas 2000-2011 (%)	Estada média 2011	Densidade da procura 2011 (turistas /km <sup>2</sup> )	Taxa de sazonalidade dormidas ( <sup>2</sup> 2011 (%))	Índice de saturação turística 2011( <sup>3</sup> )	RevPAR 2011 (€) ( <sup>4</sup> )	Peso das dormidas nacionais 2011(%)
Portugal	100.0	100.0	100.0	35.6	16.7	2.8	151.8	39.1	132.5	26.9	34.1
Açores	2.5	2.6	2.5	70.7	78.1	3.0	148.4	44.2	139.6	22.7	46.3
Madeira	7.4	14.1	13.3	18.3	12.2	5.4	1294.3	33.2	387.2	29.4	13.7
Norte	18.9	11.5	11.7	53.2	50.9	1.7	124.1	35.2	71.6	24.9	53.6
Centro	15.8	10.3	9.8	100.9	102.2	1.8	78.6	37.2	95.3	15.9	62.4
Lisboa	28.8	22.9	29.5	16.3	15.4	2.2	1341.3	33.8	142.6	42.9	28.4
Alentejo	5.1	3.2	3.4	39.3	47.2	1.7	22.7	38.1	94.9	20.6	72.7
Algarve	21.5	35.4	29.9	23.6	-4.1	4.6	6.2.2	46.2	667.1	24.1	27.1

(<sup>1</sup>) Total nacional; (<sup>2</sup>) Três meses com mais dormidas em relação ao total; (<sup>3</sup>) Hóspedes/população x 100; (<sup>4</sup>) média diária do rendimento por quarto (INE, 2012).

A capacidade hoteleira tem-se mantido estável na Região, desde 2009 (Figura III.3. 35), após um aumento acentuado se ter verificado nos anos anteriores, em especial nas ilhas de São Miguel e Terceira. A ilha de São Miguel é a ilha com uma maior capacidade hoteleira da região, com 50,4% da capacidade de alojamento registada em 2013.

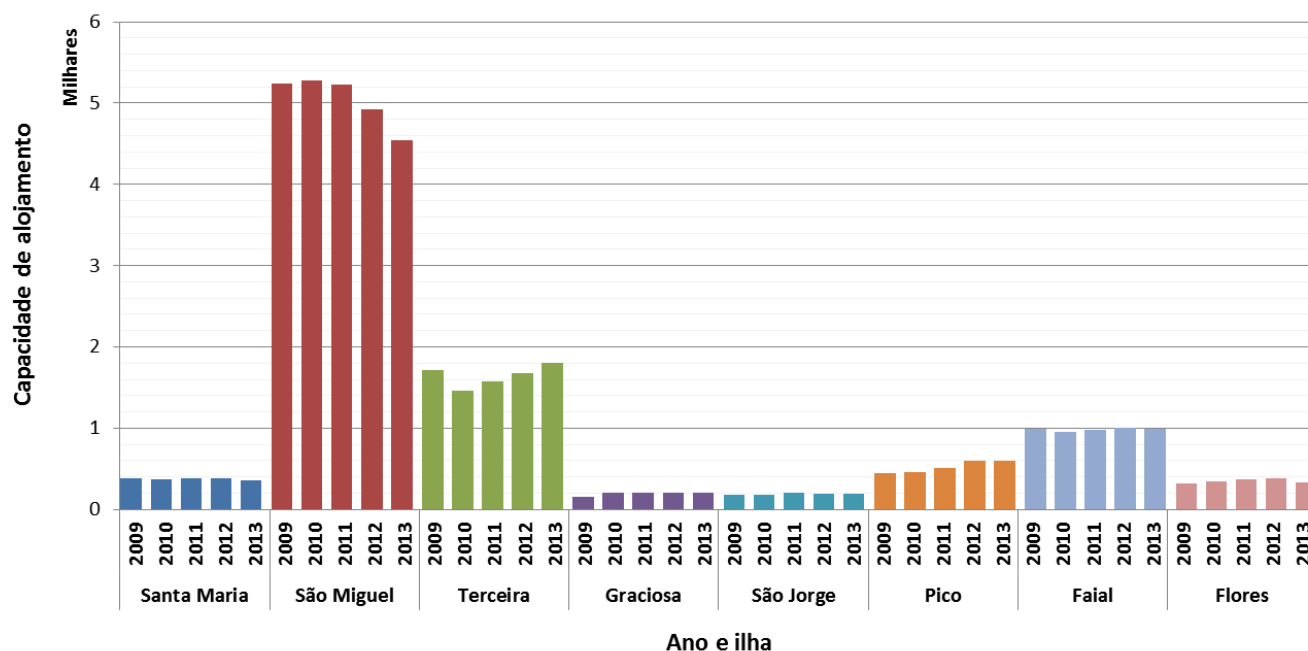


Figura III.3. 35 - Capacidade de alojamento para as várias ilhas (com a exceção da ilha do Corvo, para a qual não existem dados disponíveis). Inclui dados de hotelaria tradicional, turismo em espaço rural, colónias de férias/ pousadas de Juventude, parques de campismo, casas de hóspedes e alojamentos particulares (Dados: SREA).

A ilha Terceira representava, em 2013, uma capacidade de alojamento de 19,9%, enquanto a ilha do Faial representava 11,0% e o Pico 6,6%. As restantes ilhas representaram, no seu conjunto, 12,1% do total de capacidade de alojamento.

O número de hóspedes que têm usufruído das instalações comerciais de alojamento mantem-se atualmente estável, sofrendo apenas pequenas variações, desde 2007, altura em que foi atingido um patamar que ronda os 40 mil hóspedes anuais (Figura III.3. 36). De acordo com Silva (2013), a atividade turística da Região cresceu de forma irregular, mas consistente, entre o início da década de 1980 e 2007 (em particular de 1996 a 2006). De acordo com o autor, os Açores tiveram uma fase de exploração e envolvimento até 1998, e de desenvolvimento e consolidação até 2007, entrando, a partir desse ano, numa fase de estagnação do ciclo de vida do destino (considerada, nesse estudo, a fase atual).

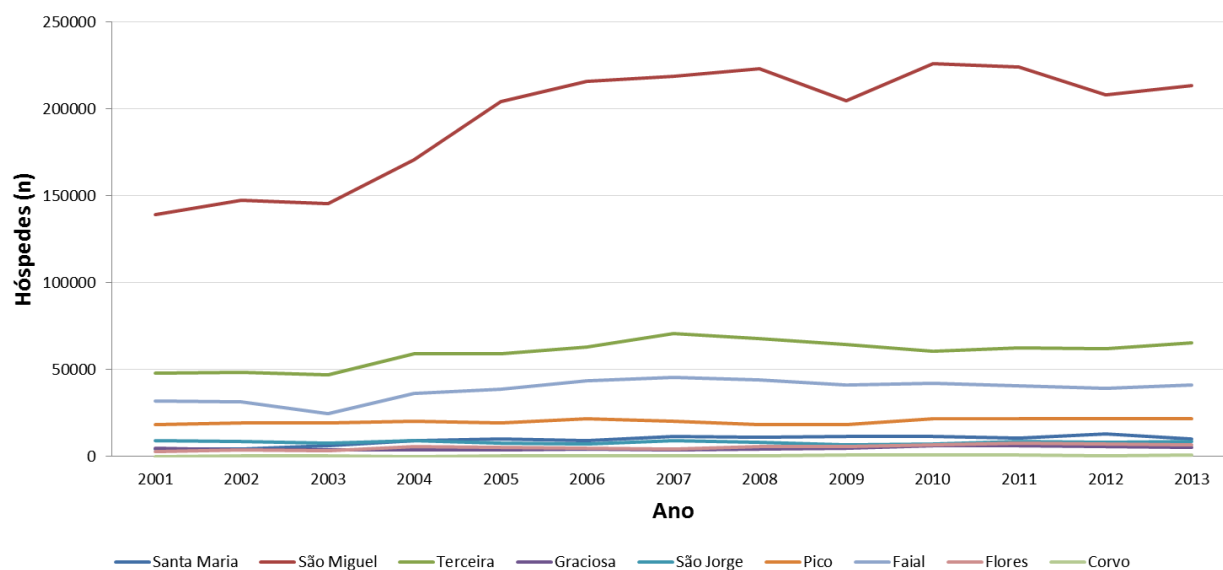


Figura III.3. 36 - Número de hóspedes alojados por ano nos Açores, por ilha (inclui dados de hotelaria tradicional, turismo em espaço rural, colónias de férias/ pousadas de Juventude, parques de campismo, casas de hóspedes e alojamentos particulares) (Dados: SREA).

Em termos de dormidas, o padrão encontrado segue a variação do número de hóspedes que se verificou nos Açores (Tabela III.3. 29). Mais uma vez, a ilha de São Miguel registou o número de dormidas mais elevado em todo o período de estudo. Em 2013, São Miguel registou 64,8% do total de dormidas na Região, seguindo-se da ilha Terceira, com 13,4%.

Tabela III.3. 29 - Número de dormidas em estabelecimentos hoteleiros, incluindo hotelaria tradicional, turismo em espaço rural, colónias de férias/ pousadas de Juventude, parques de campismo, casas de hóspedes e alojamentos particulares (Dados: SREA).

Ano	Ilhas									Total
	Santa Maria	São Miguel	Terceira	Graciosa	São Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo	
2001	9.723	501.656	102.001	11.191	24.399	47.155	82.070	10.457	89	788.741
2002	9.904	550.934	104.582	10.594	19.877	45.526	79.474	12.298	224	833.413
2003	18.106	575.817	112.646	11.485	17.518	49.439	61.580	9.315	458	856.364
2004	26.635	690.848	156.622	10.295	26.667	53.167	104.573	20.163	172	1.089.142
2005	31.630	859.807	155.817	8.244	19.005	48.615	102.858	20.345	242	1.246.563
2006	23.895	883.546	156.094	10.372	17.568	54.187	113.186	18.522	228	1.277.598
2007	28.087	871.424	175.196	9.947	25.190	50.820	113.896	15.418	1.094	1.291.072
2008	33.224	814.370	169.653	10.288	20.672	43.014	110.903	24.641	1.036	1.227.801
2009	33.248	719.420	157.358	10.903	16.691	44.421	101.848	22.871	1.370	1.108.130
2010	33.999	753.340	145.749	17.465	15.963	54.999	101.678	27.183	1.670	1.152.046
2011	32.071	743.842	155.697	17.946	18.332	55.422	97.451	27.379	1.695	1.149.835
2012	28.945	680.675	149.437	15.558	18.306	60.172	100.100	22.845	1.382	1.077.420
2013	31.203	767.833	158.772	12.791	21.769	64.353	105.000	22.418	1.651	1.185.790

As ilhas do Pico e Faial registaram, para o mesmo período, 5,4% e 8,9% das dormidas, respetivamente. As restantes ilhas registaram, no seu conjunto, 7,6% do total das dormidas nesse ano. Para o período total de 2001 a 2013, São Miguel variou a sua importância de 63,2% em 2012 a 69,2% em 2006. A Terceira variou de 12,2% em 2006 a 14,4% em 2004. O padrão de importância das várias ilhas manteve-se sensivelmente constante ao longo do período de estudo. A atividade hoteleira caracteriza-se, na região, por um padrão caracteristicamente sazonal, com uma maior concentração da atividade nos meses de Primavera e Verão (Figura III.3. 36), em detrimento do restante período do ano. Esse padrão coincide, independentemente da nacionalidade dos hóspedes, como pode verificar-se na Figura III.3. 37 para 2013.

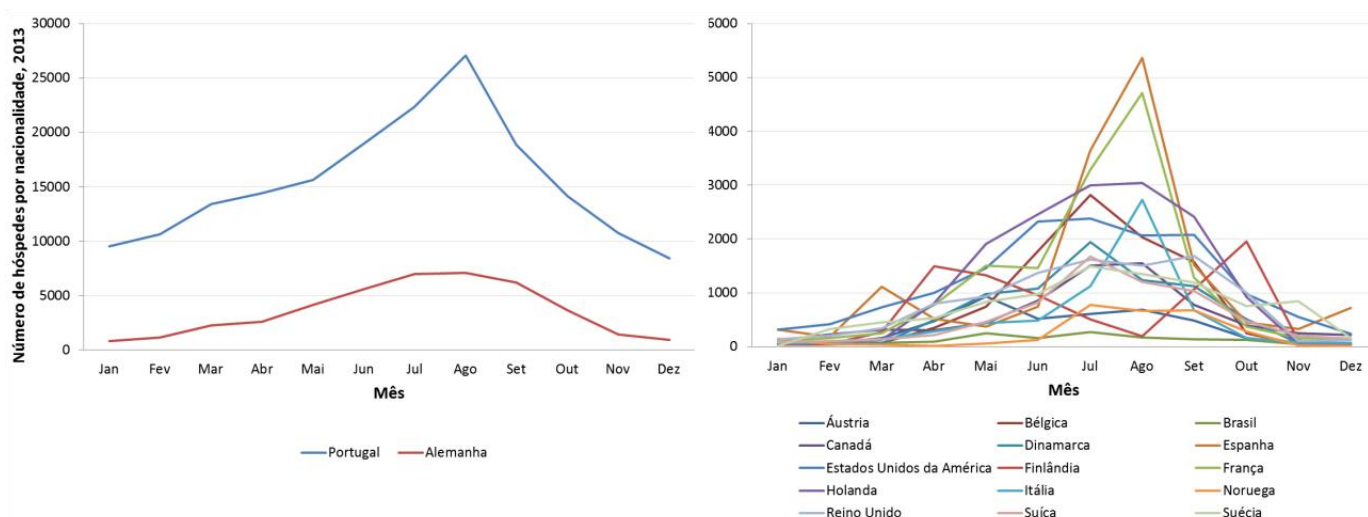


Figura III.3. 37 - Número de hóspedes por nacionalidade e por mês para os dois principais países de origem (neste caso, Portugal e Alemanha), para efeitos de visibilidade no gráfico (painel da esquerda) e para as restantes nacionalidades (painel da direita), em 2013 (Dados: SREA).

Em termos de proveniência de hóspedes por área geográfica, verifica-se que mais de um terço das dormidas é assegurado por hóspedes provenientes de outras regiões de Portugal. Assim, em 2013, 44,6% das dormidas foram asseguradas por hóspedes provenientes da Europa do Norte e Central, seguido de Portugal, com 37,7% (Figura III.3. 38). Quanto às dormidas asseguradas por hóspedes da área geográfica da Europa do Norte e Central, 31,6% foram asseguradas por hóspedes provenientes da Alemanha, 12,4% por hóspedes



provenientes da Holanda, 9,2% provenientes da Suécia, e 8,6%, 8,5% e 8,1% provenientes da Finlândia, França e Dinamarca, respetivamente. Quanto às restantes áreas geográficas, verificou-se que a América do Norte (Estados Unidos da América e Canadá) contribuiu com 6,1% das dormidas e a Europa do Sul (Espanha e Itália) com 7,1%. As restantes áreas contribuíram, no seu conjunto, com apenas 4,6%.

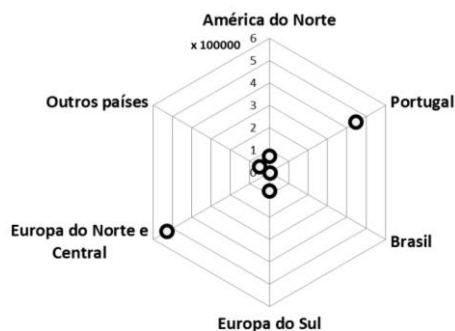


Figura III.3. 38 - Número de dormidas por regiões geográficas de proveniência, em 2013 (Dados: SREA).

Em relação ao tempo médio de estada na Região, esse tem-se mantido aproximadamente constante (Figura III.3. 39), apesar de alguma variação, com uma média de estada por hóspede de 3,2 dias, para o período 2001-2012. Em 2012, o valor médio mais elevado registou-se para a ilha de São Miguel, com 3,6 dias de estada. O valor mais baixo foi atingido para a ilha Terceira, com 2,4 dias de estada.

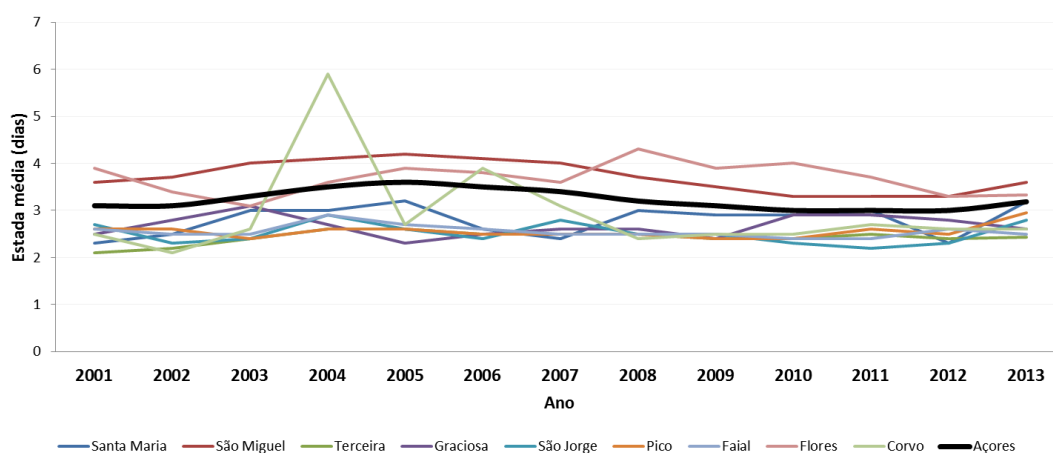


Figura III.3. 39 - Estada média de hóspedes em estabelecimentos de alojamento para o período de 2001-2013 (Dados: SREA).

Em relação aos proveitos, verifica-se que a sua evolução é paralela à tendência registada no número de hóspedes. No entanto, verifica-se, desde 2010, uma ligeira tendência divergente entre o número de hóspedes totais e os proveitos totais, registando-se um decréscimo relativo de proveitos da atividade (Figura III.3. 40).

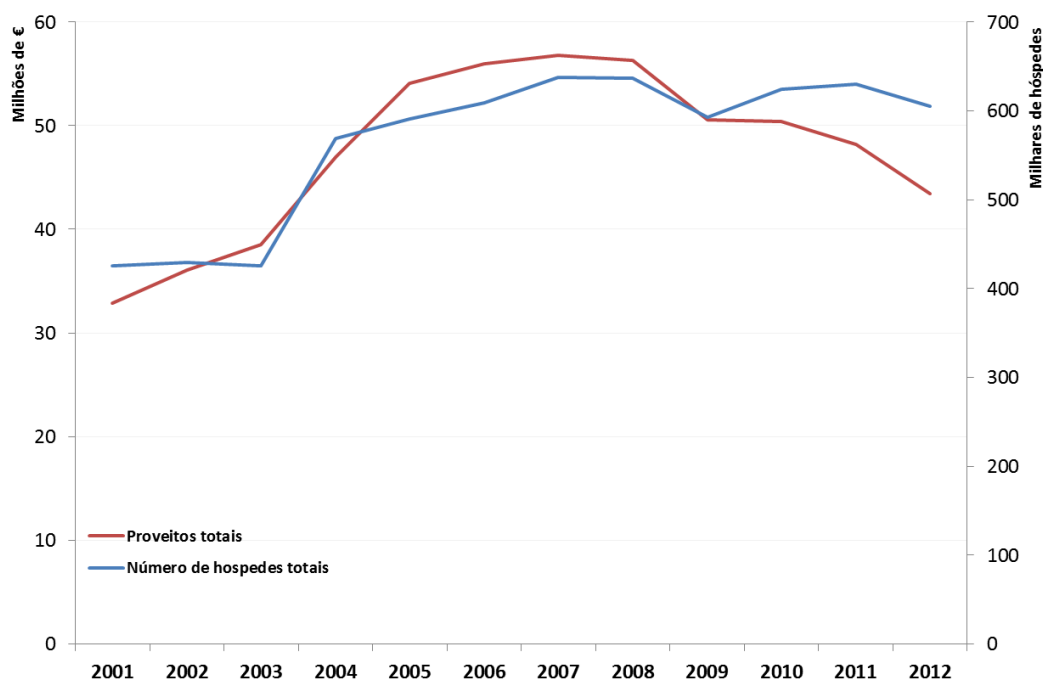


Figura III.3. 40 - Proveitos totais (milhões de €) e número de hóspedes para o total da Região para o período de 2001-2013 (Dados: SREA).

Em relação ao custo com pessoal alocado a cada hóspede, regista-se alguma variação na região, sendo que a média geral, em 2012, foi de €38,6/hóspede para a totalidade da Região (Figura III.3. 41). O valor médio foi mais elevado em 2011, com €42,0/hóspede. Em 2012, a ilha Graciosa registou o valor mais elevado, com €59,2/hóspede, seguida de São Miguel, com €55,5/hóspede. O valor mais baixo foi obtido em 2012, no Pico, com €19,9/hóspede. A Ilha do Faial apresentou, nesse ano, um valor próximo da média, com €41,6/hóspede. De 2008 à atualidade, a Ilha de São Miguel apresentou o maior custo com pessoal alocado a

cada hóspede, com €59,4/hóspede, seguida da Terceira (€43,7/hóspede), Santa Maria (€42,9/hóspede), Graciosa (€40,18/hóspede), Faial (€40,1/hóspede), Flores (€38,3/hóspede) e Pico (€23,1/hóspede).

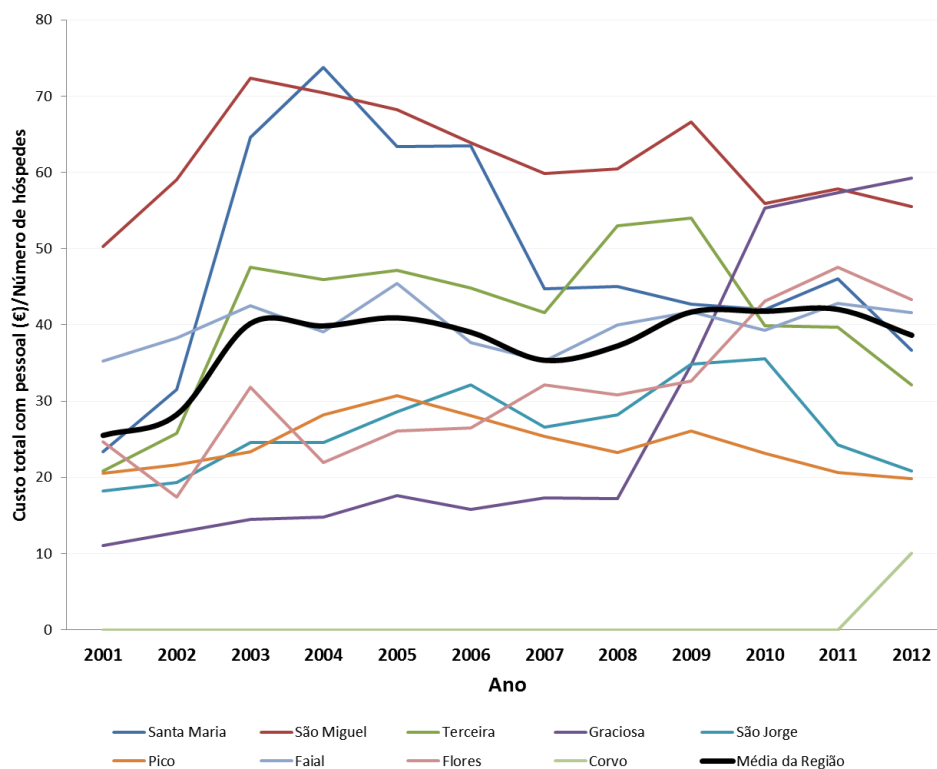


Figura III.3. 41 - Custo total com pessoal por hóspede para o período de 2001-2013 (Dados: SREA).

### *Atividade marítimo-turística*

Em relação à caracterização das atividades de animação turística e marítimo-turística, o conteúdo desta secção baseia-se, em larga medida, nos resultados que foram obtidos no âmbito de estudos recentes sobre o subsetor na Região Autónoma dos Açores. Destaca-se os estudos que foram recentemente desenvolvidos por Silva (2013) e Lopes (2013), em conjunto com informação obtida do departamento da administração regional responsável pela área do turismo e dos transportes.

É reconhecido o potencial do turismo de natureza nos Açores e as suas potencialidades, onde as atividades marítimo-turísticas têm desempenhado um papel fundamental. De acordo com Lopes (2013) e Silva e Almeida (2011), podem atribuir-se nichos específicos em relação às atividades potenciais para cada ilha, tal como sumarizado na Tabela III.3. 30.

Tabela III.3. 30 - Nichos de atividades consideradas diferenciadoras de atividades de animação turística e marítimo-turística na Região autónoma dos Açores, por ilha, segundo Silva (2013).

Ilha	Passeios pedestres	Passeios de barco	Mergulho	Canyoning	Observação de aves	Vela	Observação de cetáceos	Montanhismo	Surf	Geoturismo	Golf
Flores	x	x	x	x							
Corvo			x		x						
Faial						x	x				
Graciosa			x								
Pico							x	x			
São Jorge	x			x					x		
Terceira		x								x	x
São Miguel	x						x			x	
Santa Maria		x	x								

As atividades marítimo-turísticas têm registado crescimento desde os anos 1990, altura em que iniciaram a sua implantação na região, com um impacto importante em várias ilhas do arquipélago, como é o caso da ilha de São Miguel, Terceira, Faial, Pico e Santa Maria. Ainda assim, existem empresas ativas em todas as ilhas da região, com a exceção do Corvo onde, no entanto, as empresas estabelecidas na vizinha ilha das Flores operam regularmente. Aliás, é característica comum nesta atividade que as empresas, se bem que baseadas em determinadas ilhas, possam operar em ilhas vizinhas, podendo inclusivamente dispor de instalações nessas ilhas. Tal situação é particularmente evidente entre as ilhas vizinhas do Faial e do Pico.

Uma dificuldade de estudo deste subsector é o facto de as atividades económicas (CAE) em que se encontram registadas para efeitos estatísticos não são necessariamente relacionáveis, em primeiro lugar, com o sector do turismo, o que dificulta a obtenção de informação estatística exata pelas vias tradicionais,

como sejam o INE ou SREA. Por essa razão, este subsetor é tratado à parte, com base em informação recolhida de forma complementar.

As atividades marítimo-turísticas encontram-se classificadas, nos Açores, de acordo com o Regulamento da atividade marítimo-turística dos Açores, publicado em Decreto Legislativo Regional n.º23/2007/A, de 23 de Outubro:

- Passeios marítimo-turísticos, com programas previamente estabelecidos e organizados;
- Observação de cetáceos;
- Mergulho e escafandrismo;
- Pesca turística;
- Pesca-turismo (trata-se da modalidade de pesca turística quando exercida a bordo de embarcações de pesca);
- Passeios em submersível;
- Aluguer de embarcações com ou sem tripulação;
- Serviços efetuados por táxis;
- Serviços de natureza marítimo-turística prestados mediante a utilização de embarcações atracadas ou fundeadas e sem meios de locomoção próprios ou selados;
- Aluguer de motas de água e de pequenas embarcações dispensadas de registo;
- Outros serviços, designadamente os respeitantes a serviços de reboque de equipamentos de carácter recreativo.

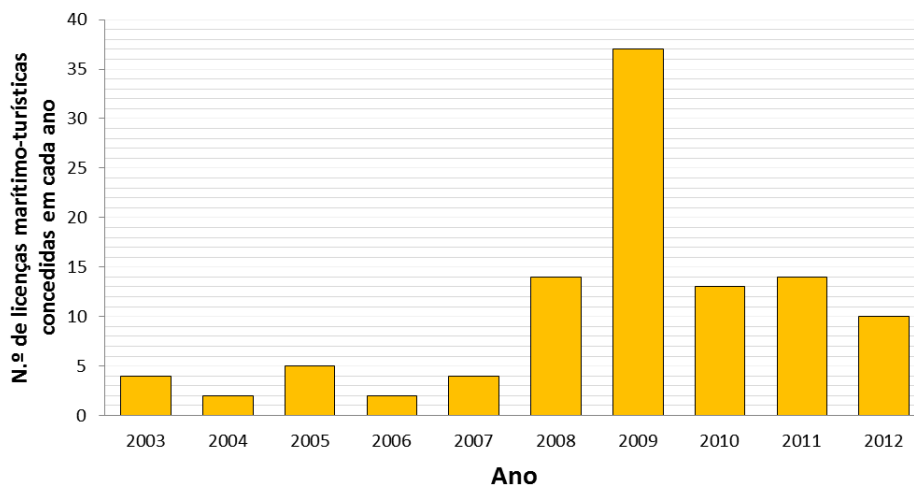


Figura III.3. 42 - Variação anual do número de licenças atribuídas para atividades de animação marítimo-turística, que se mantinham ativas a 31/12/2013, a partir de 2003 (Total=105) (Dados: Direção Regional dos Transportes).

A entidade que é responsável pelo licenciamento das atividades marítimo-turísticas na região é, no presente, a Direção Regional do Turismo para a atividade de observação de cetáceos e a Direção Regional dos Transportes para as restantes atividades marítimo-turísticas. Essas entidades procuram colher informação sobre a atividade na região. No entanto, A comunicação dos operadores no cumprimento da obrigatoriedade do envio dos seus dados estatísticos continua a ser muito baixa. A administração procede atualmente à reforma do RAMTA, pelo que a situação tenderá a reverter-se. Regista-se atualmente um aumento de licenciamentos de 2008 até ao presente (Figura III.3. 42).

No final de 2012, as 105 licenças que se encontravam oficialmente licenciadas em atividades marítimo-turísticas encontravam-se distribuídas pelas diferentes ilhas do arquipélago da seguinte forma: a ilha de São Miguel possuía 35.2% do total de licenças e o Faial e Pico, no seu conjunto, representava 30.5%. A Terceira possuía 10.5% do total de licenças atribuídas na região para atividades marítimo-turísticas, tendo Santa Maria e São Jorge 6.7% cada uma, a Graciosa representando 5.7% e a ilha das Flores 4.8%. As diferentes modalidades marítimo-turísticas previstas no RAMTA distribuíam-se, em finais de 2013, da forma apresentada na Tabela III.3. 31.

Tabela III.3. 31 - Modalidades exercidas por ilha até final de 2013 (Dados: Direção Regional dos Transportes; informação referente à modalidade Pesca Turismo foi cedida pela DRP).

Modalidades do RAMTA	Santa Maria	São Miguel	Terceira	São Jorge	Graciosa	Faial	Pico	Flores	Número de ilhas
Passeios marítimo-turísticos, com programas previamente estabelecidos	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Observação de cetáceos		X	X			X	X		4
Mergulho e escafandrista	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Pesca turística	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Pesca-turismo			X			X	X		3
Passeios em submersível									0
Aluguer de embarcações com ou sem tripulação	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Serviços efetuados por taxis	X			X				X	3
Serviços de natureza marítimo-turística prestados mediante a utilização de embarcações atracadas ou fundeadas e sem meios de locomoção próprios ou selados						X			1
Aluguer de motas de água e de pequenas embarcações dispensadas de registo		X	X				X	X	4
Outros serviços, designadamente os respeitantes a serviços de reboque de equipamentos de caráter recreativo		X				X	X	X	4

No total, as atividades marítimo-turísticas empregam um total de 170 embarcações. Em média, um operador possui uma ou duas embarcações, registando-se contudo uma grande variação nesse indicador, o que resulta igualmente da elevada diversidade de atividades que se desenvolvem no arquipélago neste âmbito (Tabela III.3. 32).

Até finais de 2012, Silva (2013) referiu a existência de 151 empresas registadas, sendo que 40 dessas empresas não operavam nessa altura, apontando para a necessidade de atualização dos registos. Em 2013, Lopes (2013) referiu a existência de cerca de 153 empresas de animação turística e marítimo-turística a operar na região, distribuídas por várias ilhas sede, operando algumas em várias ilhas (Silva, 2013 refere que essa situação se aplica a 6%).

Tabela III.3. 32 - Composição da atribuição de licenças por embarcações empregues nas várias modalidades que compõem as atividades marítimo-turísticas na Região Autónoma dos Açores (Dados: Direção Regional dos Transportes; dados referentes à pesca turismo foram fornecidos pela DRP).

Ano	Nº Operadores	Modalidades por Embarcação											Nº Embarcações
		Passesos marítimo-turísticos, com programas previamente estabelecidos e organizados	Observação de Cetáceos	Mergulho e Escalandrismo	Pesca Turística	Pesca-Turismo	Passesos em submersível	Aluguer de embarcações com ou sem tripulação	Serviços efetuados por táxis	Serviços de natureza marítimo-turística prestados mediante a utilização de embarcações atracadas ou fundeadas e sem meios de locomoção próprios ou selados	Aluguer de motas de água e de pequenas embarcações dispensadas de registo	Outros serviços, designadamente os respeitantes a serviços de reboque de equipamentos de carácter recreativo	
2003	4	4	0	3	1	--	0	4	2	0	1	0	6
2004	2	1	0	0	1	--	0	1	1	0	0	0	2
2005	5	2	1	0	1	--	0	2	0	0	0	0	5
2006	2	1	0	0	1	--	0	1	0	0	0	0	2
2007	4	2	0	0	2	--	0	3	0	0	0	0	4
2008	14	21	11	17	16	--	1	22	2	3	2	3	27
2009	37	60	29	22	17	--	0	38	2	0	9	4	76
2010	13	13	0	9	14	--	0	12	1	0	0	0	16
2011	13	14	1	2	3	1	0	11	0	2	1	3	17
2012	10	10	3	4	4	3	0	8	0	0	2	0	15
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>128</b>	<b>45</b>	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>102</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>170</b>

A maioria das empresas de animação turística e marítimo-turística a operar nos Açores são microempresas. Segundo Silva (2013), 81% das empresas iniciaram a sua atividade depois de 1999 e quase

50% após 2007. Trata-se assim de um subsetor muito recente. Em média, as empresas contam com 2,3 trabalhadores a tempo integral, 4,4 trabalhadores a tempo parcial e 3,5 colaboradores esporádicos. A maioria das empresas possui a forma jurídica de sociedade por quotas (67%) e 26% são empresas em nome individual. 87,5% das empresas são compostas apenas por capital da Região. Aproximadamente metade das empresas (51%) usufruiu de incentivos financeiros empresariais.

### *Observação de cetáceos*

A observação de cetáceos iniciou-se, nos Açores, em 1991, através do estabelecimento da primeira empresa de observação de cetáceos nas Lajes do Pico (Espaço Talassa), tendo registado, desde essa altura, uma importância crescente na região (Figura III.3. 44).

Se bem que as empresas sejam obrigadas a reportar à administração informação estatística referente à atividade que praticam, nomeadamente relativa ao número e nacionalidade dos clientes, existe ainda uma taxa de insucesso muito elevada, pelo que os dados apresentados a seguir devem ser entendidos apenas como indicativos de tendências e não como valores exatos, já que uma parte da informação não é reportada pelas empresas à administração (Figura III.3. 43). Atualmente, a percentagem de empresas que reportam informação à administração é de 81% (em número de empresas).

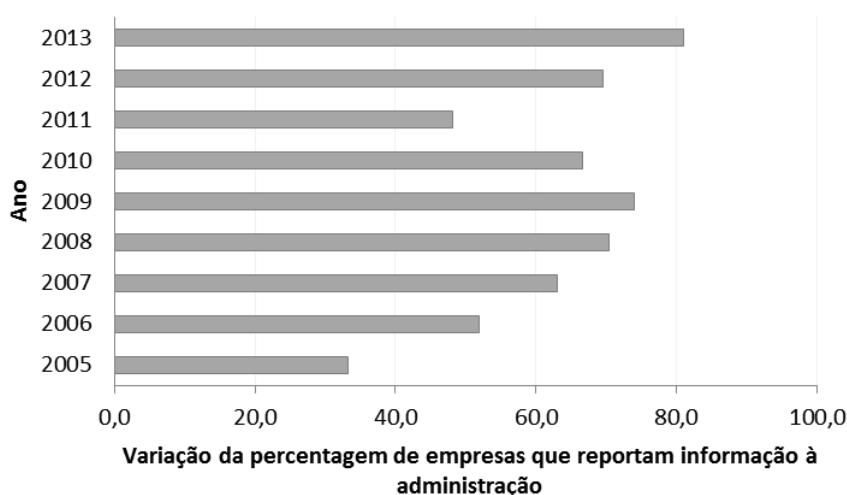


Figura III.3. 43 - Percentagem de empresas (em número) que não reportam informação estatística à administração (DRT) sobre a atividade de observação de cetáceos (Dados: DRT).



Este aspeto procura atualmente ser revisto através da revisão da legislação atualmente em vigor (ver acima) e a uma simplificação do processo de reporte, o qual poderá vir a ser centralizado através de uma plataforma. Espera-se assim que a contribuição das empresas venha a ser mais eficiente.

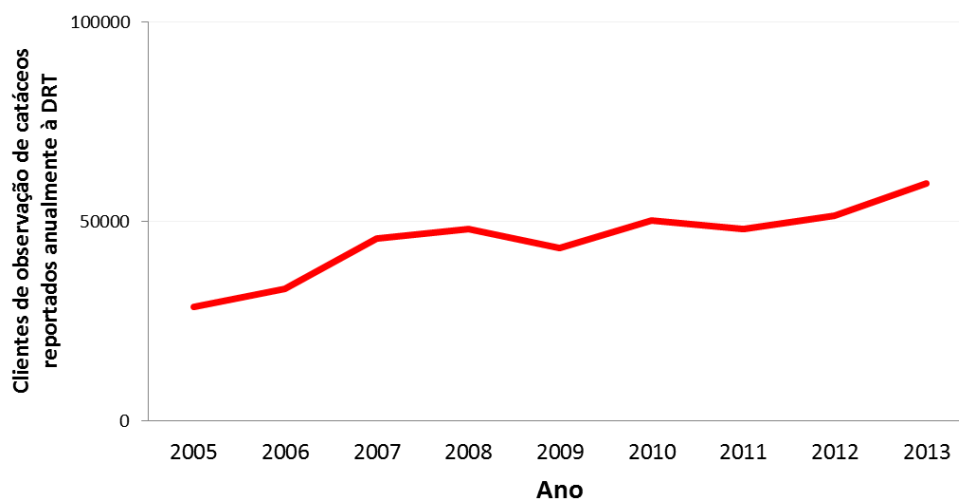


Figura III.3. 44 - Número de clientes da atividade de observação de cetáceos na região reportados à DRT (Dados: DRT).

Os dados reportados pelos operadores à administração permitem verificar que o padrão de clientes da atividade de observação de cetáceos na região tem vindo a registar um acréscimo constante de praticantes dessa atividade desde 2005 (Figura III.3. 44). Em 2013, o número reportado de clientes foi de 53.435, correspondente a 81% dos operadores licenciados para essa atividade.

A Zona A (ilhas do Pico, Faial e São Jorge) é claramente onde a atividade de observação de cetáceos tem maior importância, representando, em média, 57% do total de clientes reportados que praticam anualmente a atividade na Região (Tabela III.3. 33). Em 2005, as empresas que se dedicaram à atividade na Zona A foram responsáveis por 64% dos clientes reportados e, em 2006, essa percentagem subiu para 78%. Desde essa altura, a Zona A tem-se mantido um pouco acima dos 50%. Quanto à Zona B (ilha de São Miguel), a sua importância tem oscilado entre os 21,5% (em 2006) e os 50,3% (em 2007).

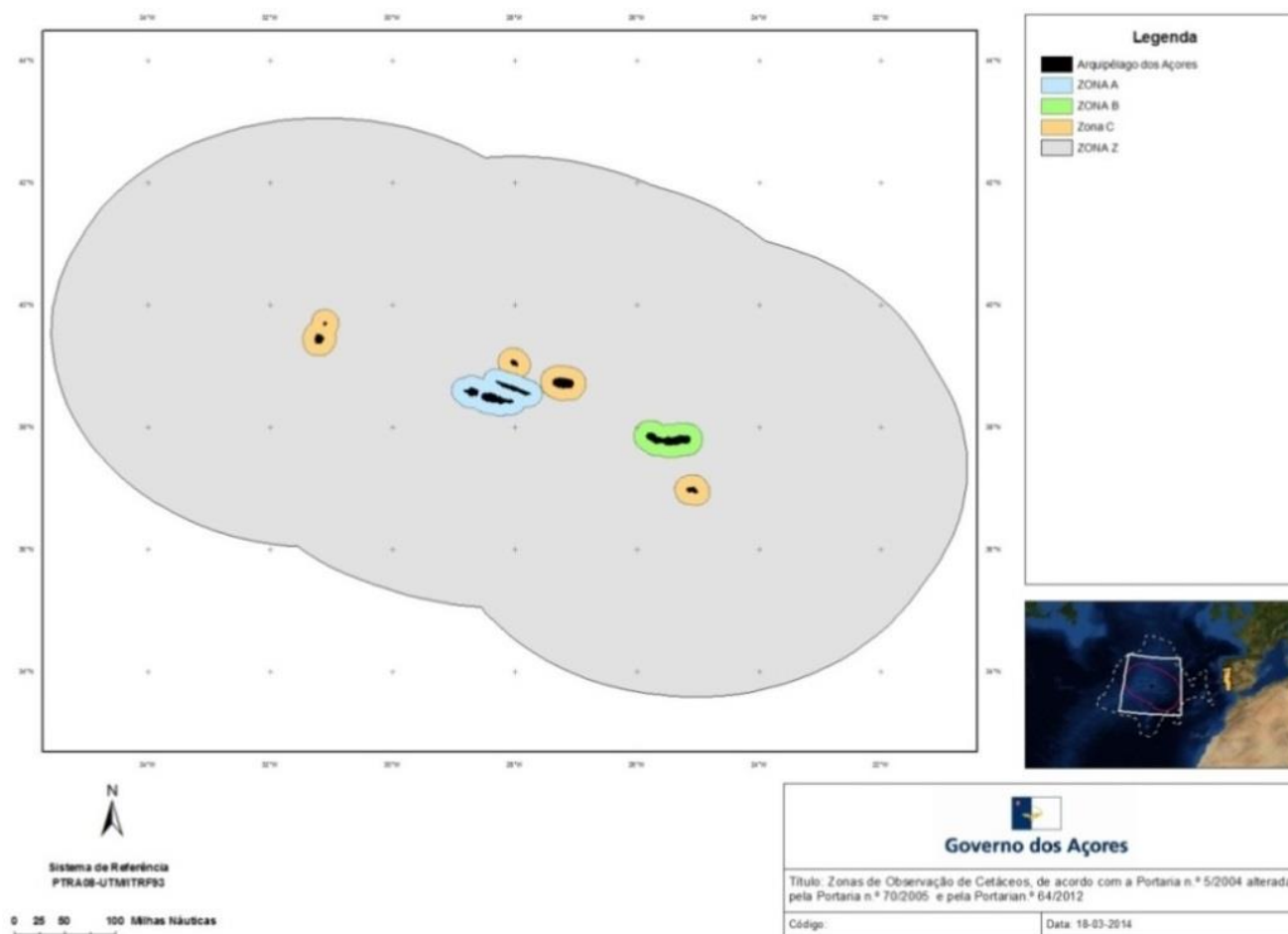


Figura III.3. 45 - Localização geográfica das zonas consideradas para licenciamento da atividade de observação de cetáceos na Região Autónoma dos Açores.

Em 2013, A zona B representou 44,9% do total de clientes reportados que realizaram observação de cetáceos na Região. A zona C (Terceira, Graciosa, Flores, Corvo e Santa Maria) possui uma importância menor, quando comparada com as Zonas A e B, tendo ficado invariavelmente abaixo dos 6% do total de turistas da região que praticam esta atividade.



Tabela III.3. 33 - Número total de clientes da atividade de observação de cetáceos por ano, reportados à administração para cada zona de exploração, para os quais foi possível apurar a área de atividade. Não inclui dados de empresas que operaram em mais do que uma zona (Dados: DRT).

Zona	Ano									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Zona A	13.000	16.284	16.798	19.527	20.277	21.536	18.116	21.085	22.845	
Zona B	7.337	4.518	17.184	18.791	12.133	16.385	17.277	15.404	19.501	
Zona C	0	187	155	255	2.033	1.784	689	2.220	1.133	
Zona Z	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Total	20.337	20.989	34.137	38.573	34.443	39.705	36.082	38.709	43.479	

Existem empresas que operam em mais do que uma Zona, com uma média de número de clientes no total das duas zonas de 11.285 (período 2005-2013), registando uma taxa de crescimento médio da atividade, em número de clientes, de aproximadamente 16% ao ano, desde 2010. Nesse caso não foi desagregar o número de clientes por zona.

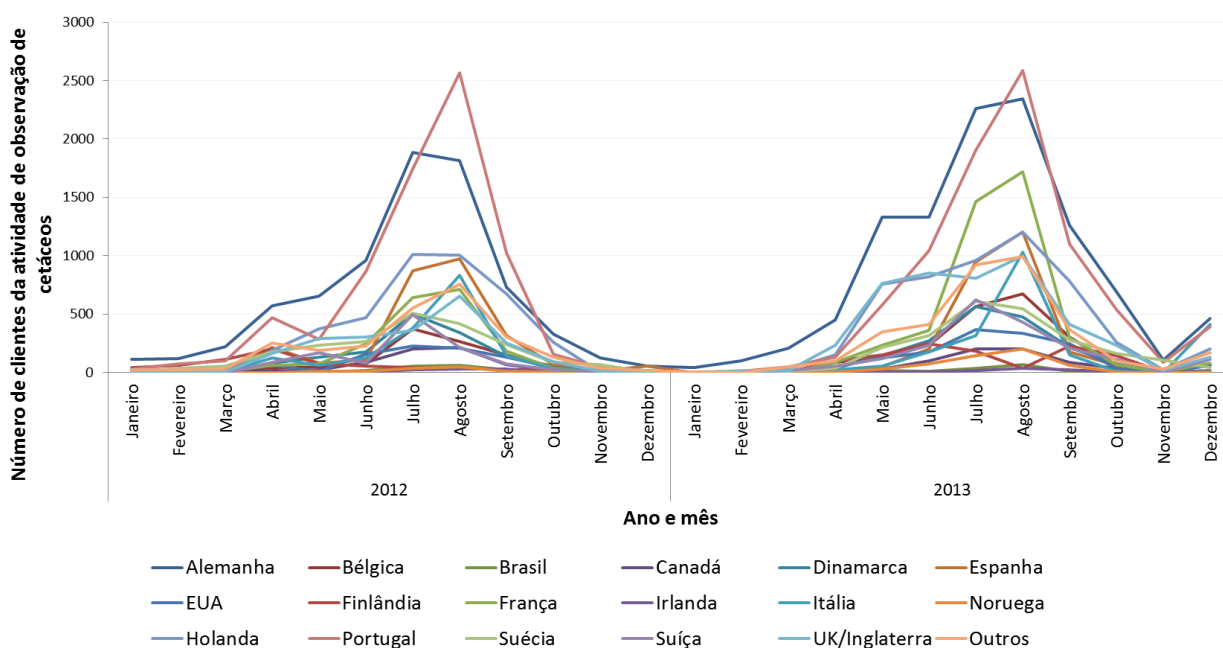


Figura III.3. 46 - Variação do número de clientes de observação de cetáceos reportados ao longo de 2012 e 2013, na região, evidenciando o carácter sazonal da atividade (Dados: DRT, informação cedida no âmbito da alínea d) do n.º 11 do DLR n.º 9/99/A, de 22 de Março).

A atividade da observação de cetáceos, a exemplo das restantes atividades turísticas, é caracterizada por uma forte sazonalidade, como se pode ver na Figura III.3. 46, que apresenta o número de praticantes, numa base mensal, por país de origem, de acordo com informação reportada pelos operadores à administração regional sobre clientes e respetiva nacionalidade.

Em 2013, os dados fornecidos pelos operadores de observação de cetáceos sobre a nacionalidade dos clientes permitiram contabilizar 47.139 clientes associados a uma nacionalidade de origem, sendo que 45% desses turistas provieram da Alemanha (19.4%), Portugal (15.4%) e Holanda (10.2%) (Figura III.3. 47).

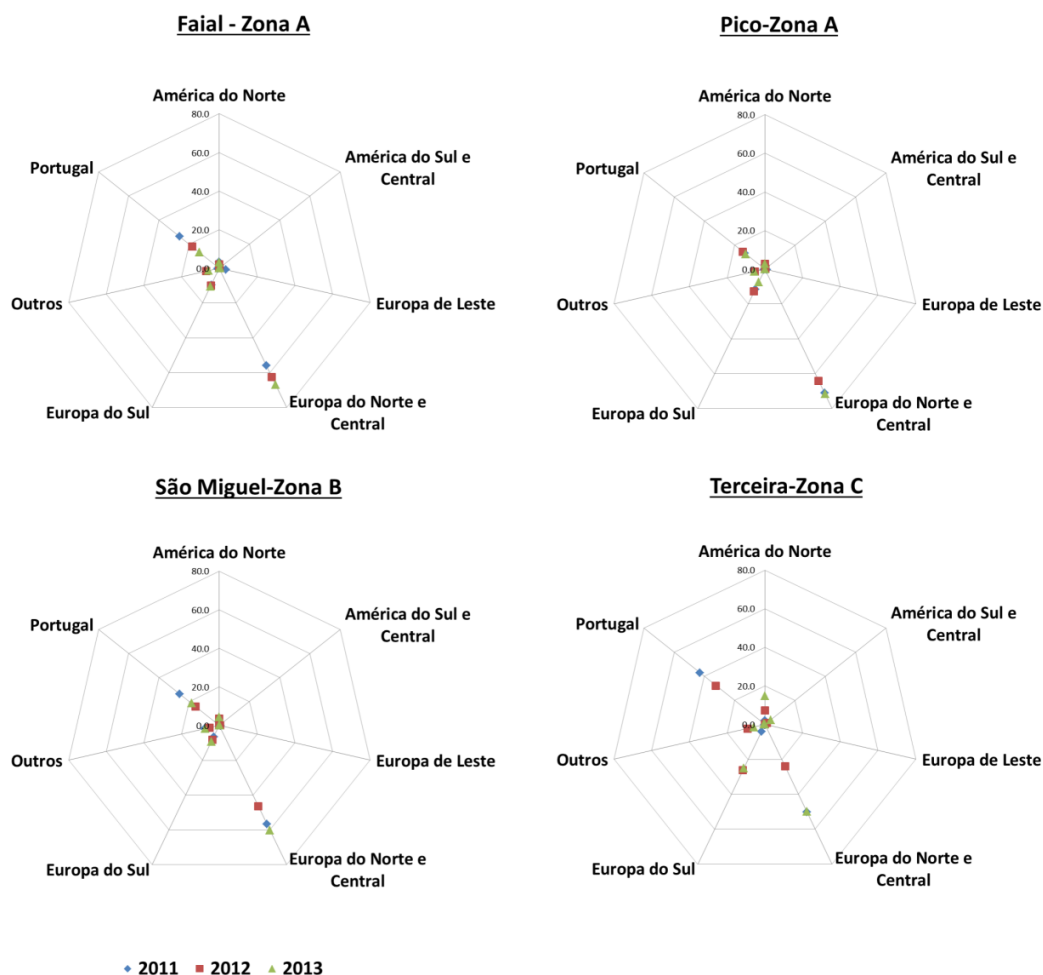


Figura III.3. 47 - Proveniência, geográfica dos clientes da atividade de observação de cetáceos em percentagem (%) para os anos de 2011-2013, para cada zona. Os dados referem-se às empresas que enviaram informação à DRT (Dados: DRT).

### *Atividades marítimo-turísticas emergentes*

Atualmente desenvolvem-se, nos Açores, outras atividades de elevado potencial. A natação ou mergulho com tubarões, por exemplo, desenvolve-se em zonas onde é conhecida a ocorrência de animais, em geral tintureira ou tubarão-azul (*Prionace glauca*), mas podem ocorrer esporadicamente outras espécies, como é o caso do rinquim ou anequim (*Isurus oxyrinchus*). Outras atividades de importância crescente são o mergulho com jamantas (*Mobula* e *Manta*) e tubarões-baleia (*Rhincodon typus*), nas proximidades de montes submarinos. Em Santa Maria, reconhece-se um elevado potencial para o desenvolvimento destas modalidades de mergulho em mar aberto, já que alguns dos locais mais apropriados se localizam próximos das infraestruturas de apoio localizadas em terra. Estas atividades carecem ainda de regulamentação, pelo que o seu potencial económico é ainda pouco conhecido por falta de informação precisa.

Tabela III.3. 34 - Impacto direto estimado para diferentes atividades marítimas no monte submarino Condor (Adaptado de Ressurreição e Giacomello, 2013).

<b>Atividades</b>	<b>Impacto económico estimado (€)</b>
Pescaria demersal	431.723
Investigação científica	343.757
Mergulho com tubarões	194.111
Pesca grossa ( <i>big-game fishing</i> )	64.040
Pescaria de atum	15.259
Observação de cetáceos	5.280
Mergulho	3.240

Recentemente, o monte submarino Condor foi classificado como zona de exclusão à pesca, ficando reservado para o estudo científico. Nessa sequência, foram estimados os impactos económicos diretos na

produção (DOI, *direct output impacts*) de várias atividades económicas na zona, determinando-se que o mergulho com tubarões surge em terceiro lugar, após a pesca demersal e a investigação científica. Ora, considerando que a importância da investigação científica decorre da situação excepcional de o referido monte submarino se encontrar sujeito a um programa intensivo de monitorização, daí decorre que o mergulho com tubarões é, de facto, a segunda atividade em potencial económico desse local (Tabela III.3.34). Este facto torna-se ainda mais enfático tendo em atenção que a observação de tubarões é uma atividade com apenas quatro anos de existência nos Açores.

### *Náutica de recreio*

Os Açores localizam-se numa zona privilegiada das rotas transatlânticas de embarcações de recreio à vela, entre o continente europeu e as Caraíbas e Bermuda. Trata-se de uma rota circular que envolve também os arquipélagos da Madeira, Canárias e Cabo Verde (Figura III.3.48).

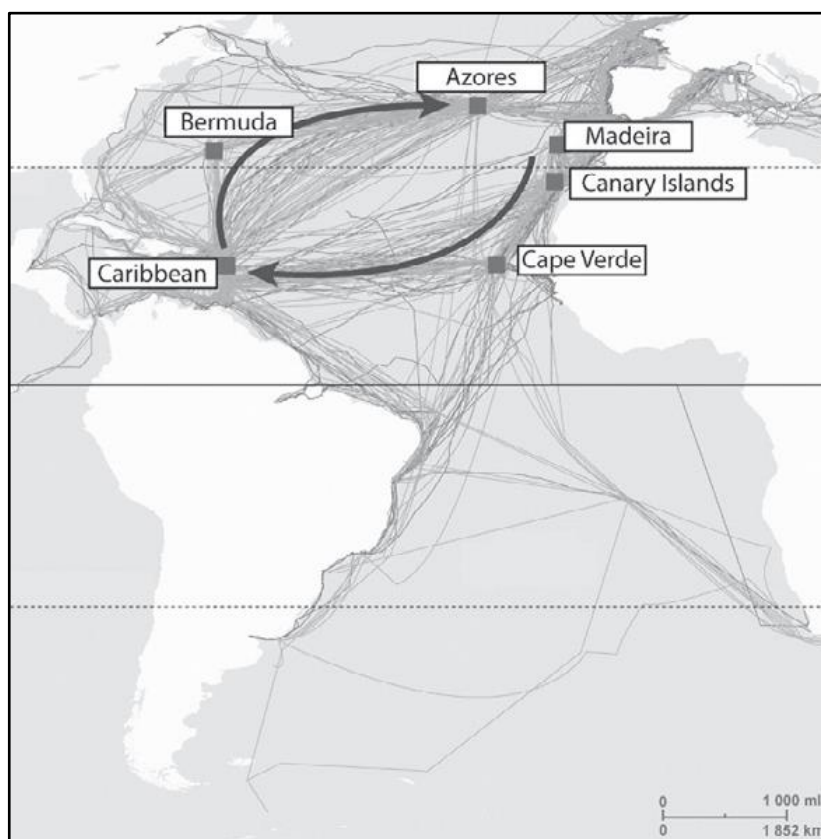


Figura III.3. 48 - Principais rotas seguidas pelas embarcações de recreio que passam pela marina da Horta (Adaptado de Parrain, 2011).

A importância atual destes arquipélagos atlânticos, como ponto de paragem para embarcações à vela que atravessam o Atlântico, representa a continuidade de um padrão ancestral de navegação que remonta ao início do estabelecimento das rotas atlânticas. Em ordem de importância (número de visitas por embarcações), as Canárias são o arquipélago mais importante, seguido dos Açores, Madeira e, por último, Cabo Verde.

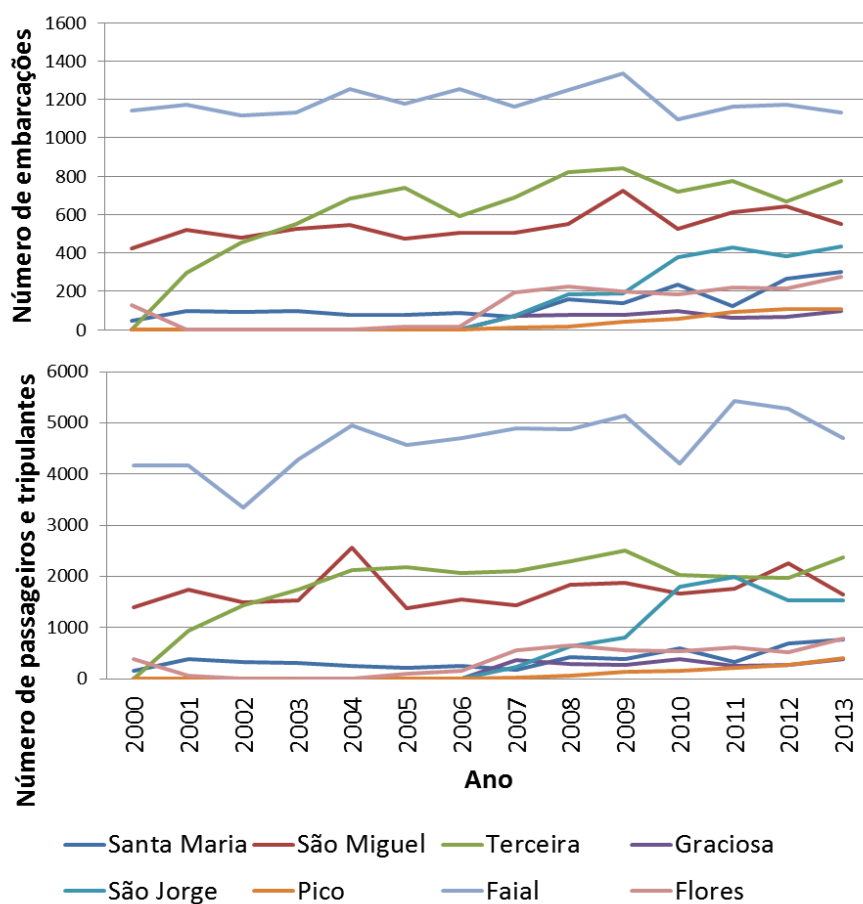


Figura III.3. 49 - Número de embarcações de recreio e respetivas tripulações e passageiros ao longo do período 2000-2013, por ilha (Dados: SREA).

A importância de cada arquipélago é determinada pela localização geográfica, pela qualidade das infraestruturas de apoio, mas Parrain (2011) refere que a utilização dos pontos de paragem não é escolhida, pelos navegadores, com base unicamente em aspetos técnicos. Com efeito, as paragens são planeadas com antecedência e se bem que a disponibilidade de infraestruturas seja importante, essa não é a principal motivação para a paragem. De acordo com esse autor, a escolha dos iatistas é determinada pelo seu sistema de representação, associado a mitos, histórias e experiências, as quais estruturam as redes da comunidade iatista. Nesse contexto, o Faial constitui, sem dúvida, um local de paragem associado a toda uma mística que caracteriza o iatismo transatlântico. A ilha do Faial destaca-se, assim, na região, como a ilha mais importante para a náutica transatlântica de recreio, como pode ser verificado através dos movimentos das marinas (Figura III.3. 49).

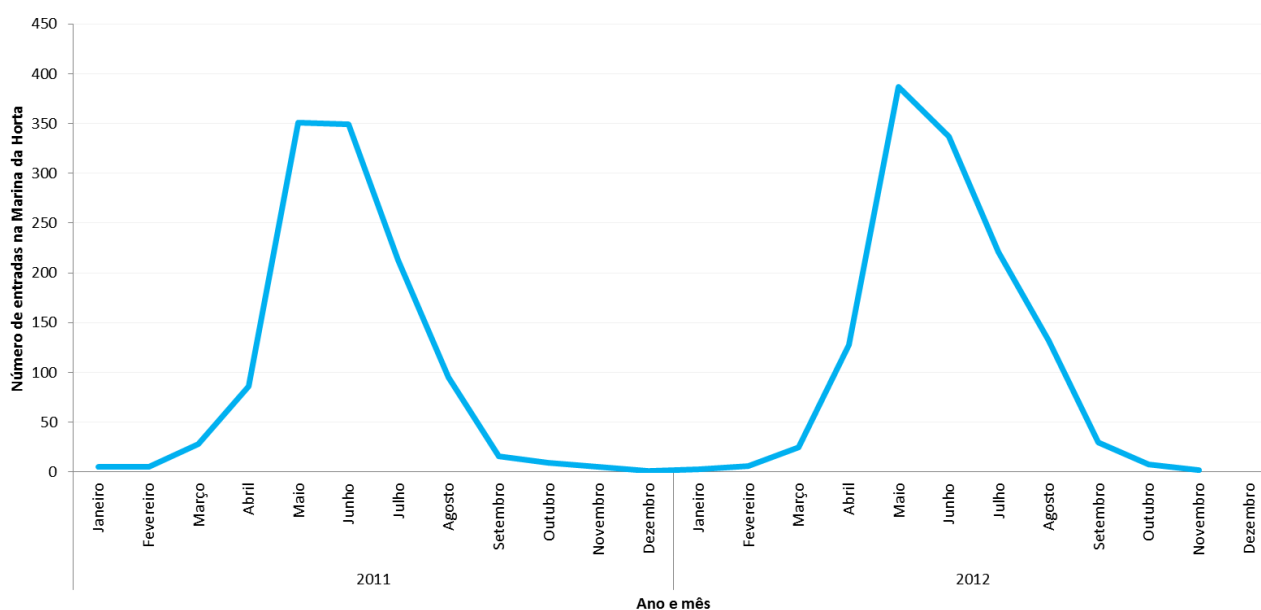


Figura III.3. 50 - Entradas de embarcações na Horta-Marina, nos anos 2011 e 2012, evidenciando o carácter sazonal da atividade (Dados: Horta-Marina).

Na Cidade da Horta, Faial, encontra-se instalada a Horta-Marina, considerada uma das marinas, de passagem, mais movimentadas do mundo. Nos anos de 2011 e 2012, por exemplo, visitaram essa marina 2.121 embarcações, sendo que apenas 246 (11,6%) estacionaram durante os dois anos consecutivos, havendo portanto um padrão de passagem e de estadia que não apresenta necessariamente repetições de





visitas em anos consecutivos. Este facto confirma o papel dessa marina como um porto de passagem para embarcações que atravessam o Atlântico, nomeadamente entre a região das Caraíbas e o continente europeu, cumprindo frequentemente viagens que têm uma duração superior a um ano. Uma rota é realizada com origem no continente europeu rumo ao Atlântico Oeste e Caraíbas e uma outra parte do Atlântico Oeste e Caraíbas rumo ao continente europeu. Verifica-se uma maior intensidade de tráfego de iates no sentido Oeste durante o período de novembro a fevereiro. A maior intensidade de tráfego de iates no sentido América-Europa regista-se durante os meses de abril, maio, junho e julho. Trata-se, assim, de uma atividade predominantemente sazonal (Figura III.3. 50).

Tabela III.3. 35 - *Ranking* (n=20) dos países de registo das embarcações (bandeira) que escalaram a marina da Horta em 2011 e 2012 (Dados: Horta Marina). A coluna tripulantes × dias de estadia equivale a uma estimativa de dormidas do conjunto dos tripulantes que visitam a ilha em cada ano.

Bandeira	2011			2012				
	Ranking 2011	N.º médio de dias de estadia	N.º médio de tripulantes por estadia	Tripulantes x dias de estadia (soma para o total de embarcações)	Ranking 2012	N.º médio de dias de estadia	N.º médio de tripulantes por estadia	Tripulantes x dias de estadia (soma para o total de embarcações)
Alemanha	5.º	6	6	2.410	4.º	28	5	5.544
Austria	18.º	8	5	321	...	6	3	134
Bélgica	7.º	19	4	2.060	9.º	21	4	1.667
Canadá	9.º	15	3	1.348	10.º	17	4	1.640
Dinamarca	13.º	14	4	902	15.º	8	5	490
Espanha	10.º	14	4	1.238	16.º	4	4	428
Estados Unidos	3.º	17	3	3.702	5.º	19	4	3.580
Finlândia	14.º	15	8	898	18.º	5	6	349
França	1.º	12	4	19.532	1.º	9	4	11.690
Ilhas Caimão	11.º	3	10	1.153	12.º	3	10	905
Ilhas Marshall	...	3	7	127	17.º	4	8	395
Irlanda	...	6	4	165	20.º	8	3	263
Israel	...	...	...	...	19.º	48	6	288
Itália	16.º	8	5	653	14.º	9	5	757
México	19.º	78	2	309	...	...	...	...
Noruega	4.º	14	6	2.574	11.º	8	4	1.311
Países Baixos	6.º	13	4	2.167	6.º	11	5	2.746
Polónia	15.º	15	4	750	13.º	5	10	791
Portugal	8.º	13	3	2.034	8.º	14	2	1.754
Reino Unido	2.º	10	5	8.852	2.º	10	6	8.393
Saint Martin	17.º	103	4	412	...	...	...	...
Suécia	12.º	9	4	1.081	7.º	23	5	2.444
Suíça	20.º	9	3	306	3.º	50	5	6.015

Uma análise dos registos de entradas e saídas das embarcações na Horta Marina, para os anos de 2011 e 2012, permitiu verificar que a marina da Horta é escalada essencialmente por embarcações à vela (93,9%, em 2011, 95,3%, em 2012). Entre os países de bandeira mais importantes destaca-se a França

(ranking 1.º), o Reino Unido (ranking 2.º) (Tabela III.3. 35). O cálculo do índice de tripulantes  $\times$  dias de estadia permite concluir que as embarcações que escalam a marina da Horta representam um valor acima das 50.000 dormidas anuais, sendo que os países mais relevantes são a França e o Reino Unido.

Do total de 1.138 embarcações que visitaram a marina da Horta em 2012, 991 (87%) não voltaram no ano seguinte, tendo 1.012 embarcações estado presentes em 2012 e não no ano anterior (89%). Em geral, as embarcações que escalam a marina da Horta, fazem-no apenas uma vez no ano. No entanto, em 2011, 23 embarcações escalaram a marina mais do que uma vez (média =2 entradas) e, em 2012, o número aumentou para 107 embarcações (média=2,3 entradas).

As condições das marinas dos Açores têm sido reconhecidas como possuindo elevada qualidade, o que pode ser verificado pela constante procura dos seus serviços, bem como pela atribuição de galardões que atestam a qualidade ambiental e operativa dessas estruturas, como é o caso da Bandeira Azul, certificação ambiental concedida pela Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE) (Tabela III.3. 36), sendo as regiões dos Açores e do Algarve as duas regiões nacionais com maior número de marinas galardoadas.

Tabela III.3. 36 - Variação do número de marinas nacionais galardoadas com Bandeira Azul pela Associação da Bandeira Azul da Europa (ABAE) (dados: <http://www.abae.pt/home/inicio.php>).

Ano	Açores	Madeira	Algarve	Alentejo	Lisboa	Centro	Norte
2004	2	1	3	0	0	0	1
2005	4	1	5	0	0	0	1
2006	5	1	4	0	0	0	1
2007	5	1	4	0	1	0	0
2008	5	2	4	2	2	0	1
2009	5	2	4	2	1	0	1
2010	5	1	4	2	2	0	0
2011	4	1	4	1	2	1	0
2012	3	2	4	2	2	0	0
2013	3	2	4	3	2	0	0

### Turismo de cruzeiros

O afluxo de turistas provenientes dos navios de cruzeiro que desembarcam nos portos da Região regista atualmente uma tendência crescente (Figura III.3. 51). O porto de Ponta Delgada representa o principal ponto de receção de turistas por esta via, destacando-se claramente em relação aos restantes portos do arquipélago. Segue-se, em ordem de importância, o porto da Horta, o qual tem vindo a registar um aumento do número de escalas de navios de cruzeiro. Com a exceção do porto de Praia da Vitória, que regista um aporte regular de turistas provenientes de navios de cruzeiro, se bem que claramente abaixo da importância dos portos de Ponta Delgada e Horta, os restantes portos da região têm registado uma atividade residual neste âmbito, se bem que com uma tendência crescente.

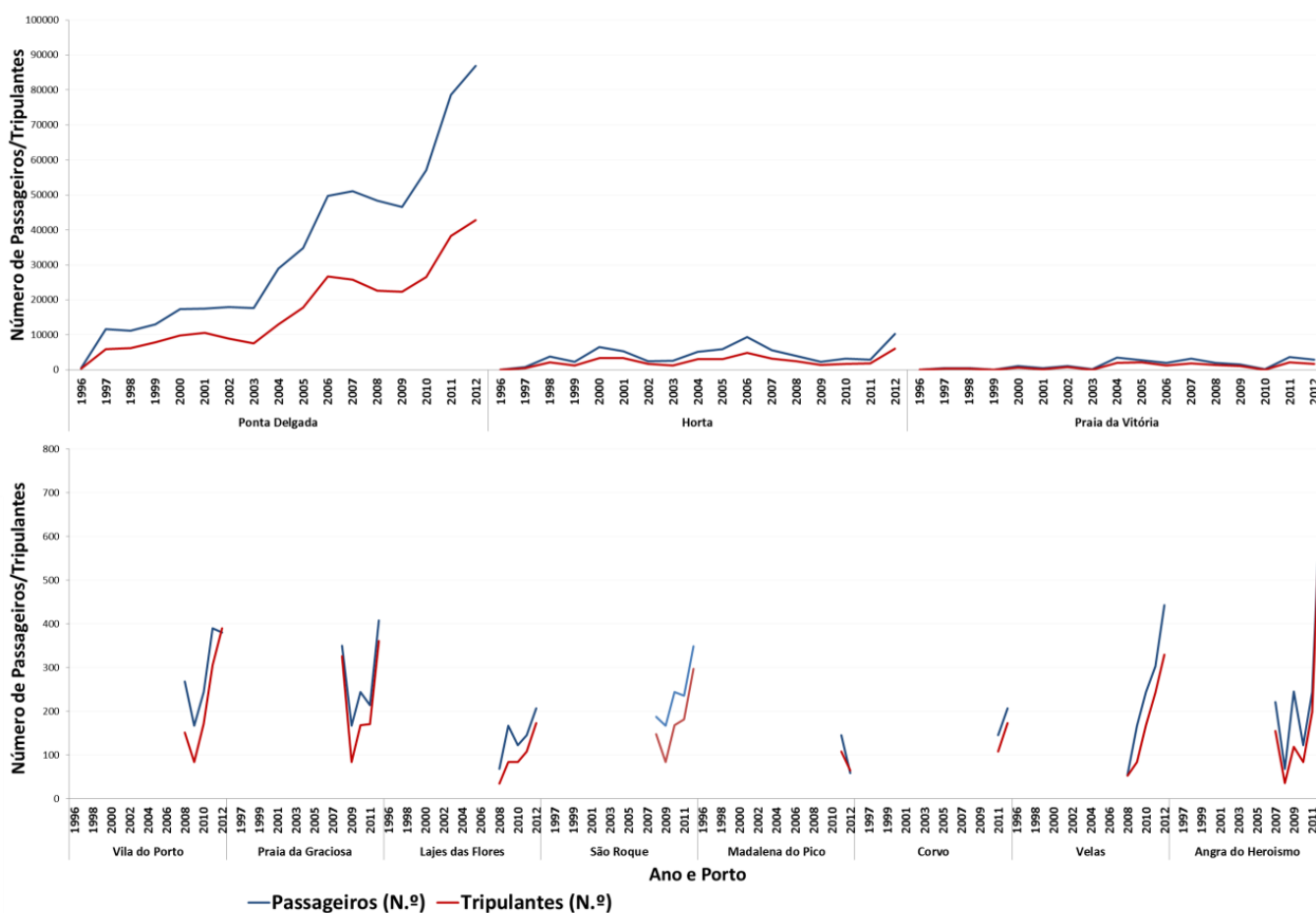


Figura III.3. 51 - Variação temporal, por ano, do número de passageiros e tripulantes a bordo de navios de cruzeiro nos vários portos da região (Dados: Direção Regional dos Transportes).

*Condições para a prática balnear*

Num arquipélago oceânico com uma tradição balnear multissecular, a regulamentação das questões relacionadas com a utilização balnear das suas águas, em especial das águas costeiras, assume uma particular importância na defesa da segurança e saúde das pessoas e na criação de condições de promoção das atividades económicas ligadas ao turismo e ao mar.

O enquadramento jurídico destas matérias vem a ser feito, no que respeita à qualidade das águas e à gestão dos espaços balneares, pelo Decreto Legislativo Regional n.º 16/2011/A, de 30 de maio, que estabelece o Regime jurídico da gestão das zonas balneares, da qualidade das águas balneares e da prestação de assistência nos locais destinados a banhistas. Transpõe para a ordem jurídica regional a Diretiva n.º 2006/7/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de fevereiro. No âmbito da transposição da referida diretiva, esse diploma define que a identificação das águas balneares e a fixação da época balnear passam a ser efetuadas anualmente por uma única portaria, na sequência de um procedimento único centralizado junto do departamento da administração regional autónoma competente em matéria de ambiente, e que tem início logo a seguir ao termo da época balnear anterior.

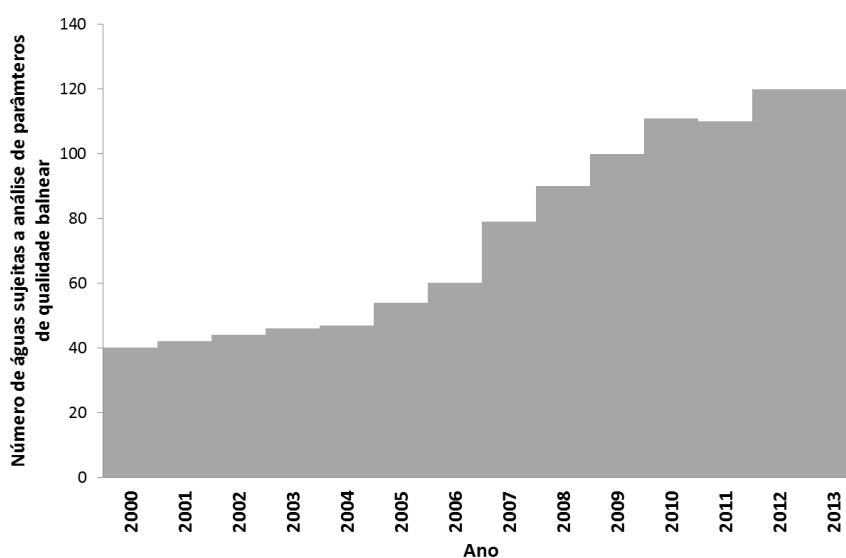


Figura III.3. 52 - Variação do número de águas sujeitas análise de parâmetros de qualidade balnear, de acordo com a lei em vigor em cada período. Até 2009, no âmbito da Diretiva n.º76/160/CEE, do Conselho, de 8 de dezembro de 1975; a partir de 2010 passou a vigorar o Decreto-Lei 135/2009 e, a partir de 2011, passou a vigorar o Decreto Legislativo Regional n.º 16/2011/A (Dados: DRAM), ambos transposições para a ordem jurídica nacional e regional, respetivamente, da Diretiva n.º2006/7/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de fevereiro, relativa à gestão da qualidade das águas balneares (Dados: DRAM).

As águas balneares são águas superficiais, interiores, costeiras ou de transição, em que se preveja que um grande número de pessoas se banhe e onde a prática banhear não tenha sido interdita ou desaconselhada de modo permanente. As águas balneares são identificadas anualmente, em lista comunicada à Comissão Europeia e publicada em Portaria Regional. Assume-se que as águas balneares identificadas serão aquelas com melhores condições em termos de qualidade da água para uso banhear, infraestruturas de apoio à prática banhear e assistência aos banhistas.

Um programa de monitorização é ativado anualmente, de forma a proceder à avaliação das águas balneares, em conjunto com águas balneares não identificadas, mas integrando várias zonas balneares classificadas nos Planos de ordenamento da orla costeira (POOC) e que são utilizadas esporadicamente para esse fim. A frequência de monitorização é mensal para as águas balneares identificadas, incluindo uma amostra até quinze dias antes do início da época banhear. A DRAM aplica a mesma frequência de monitorização a outras águas balneares para as quais há intenção de futura identificação, e às águas balneares classificadas de acordo com os tipos mais elevados nos POOC. As restantes águas balneares são monitorizadas, por rotina, com menor frequência (geralmente 3 amostras por ano). Verifica-se uma tendência crescente no número de águas balneares monitorizadas para fins de avaliação da qualidade para a prática banhear (Figura III.3. 52).

Tabela III.3. 37 - Encargo da Administração Regional dos Açores com o programa anual de monitorização da qualidade das águas balneares (Dados: DRAM).

Ano	Encargos (€) (IVA incluído)
2008	85.005
2009	68.400
2010	35.071
2011	32.547
2012	32.382
2013	32.277
2014	*35.630

\*Processo de adjudicação em concurso. Valor máximo admitido para as propostas.

O programa de monitorização das águas balneares dos Açores implica encargos anuais acima dos €30.000 anuais (Tabela III.3. 37), sendo os resultados das análises disponibilizados publicamente no sítio do Governo Regional dos Açores dedicado ao tema (Portal dos Assuntos do Mar: <http://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-mar/menus/secundario/Zonas+Balneares/>).

A duração da época balnear é definida, anualmente, para as águas balneares identificadas, nos termos do artigo 24.º do Decreto Legislativo Regional n.º 16/2011/A, de 30 de Maio, e depende da solicitação dos municípios. Na ausência de definição de época balnear específica, a época balnear decorre de 1 de junho a 30 de setembro, sendo esta efetuada anualmente. Um indicador da qualidade das condições para a prática balnear na região é a obtenção de galardões de qualidade, que permitem aferir a adequação das zonas balneares da região para esta atividade turística (Tabela III.3. 38).

Tabela III.3. 38 - Atribuição de galardões de qualidade, por entidades independentes, a zonas balneares dos Açores para as épocas balneares de 2007 a 2013 (Dados: DRAM).

Ano	Bandeira Azul*		Praia acessível**		Qualidade de Ouro ***	Água balneares identificadas ****
	Atribuídas	Hasteadas	Atribuídas	Hasteadas		
2007	23	22	5	5	18	--
2008	23	23	9	9	18	--
2009	28	23	9	9	18	63
2010	28	25	9	9	34	52
2011	33	31	14	13	41	58
2012	32	31	15	14	41	58
2013	27	25	12	10	44	58

-- No ano de 2009 e anteriormente as ZB eram designadas. Em 2010, com o Decreto-Lei n.º 135/2009, passaram a ser identificadas anualmente.

\* Atribuída pela Associação Bandeira Azul da Europa.

\*\* Atribuída pelo Instituto Nacional de Reabilitação.

\*\*\* Atribuída pela Organização Não-Governamental QUERCUS.

\*\*\*\* Ao abrigo do Decreto Legislativo Regional n.º16/2011/A.

### *Apoio público a eventos com potencial de dinamização turística*

Ao longo do período de 2007 a 2013, realizaram-se 107 eventos de carácter desportivo ou turístico que obtiveram financiamento público através da administração regional (Direção Regional do Turismo) (2007, 11 eventos; 2008, 13 eventos; 2009, 19 eventos; 2010, 14 eventos; 2011, 18 eventos; 2012, 20 eventos; 2013, 15 eventos). O período de estudo mostra uma tendência crescente do investimento público nesta área (Figura III.3. 53), distribuído por seis grandes áreas (Tabela III.3. 39), as atividades subaquáticas, o apoio à realização de conferências internacionais, a náutica, a pesca desportiva, a divulgação e promoção e outros desportos aquáticos.

As áreas das atividades subaquáticas, a náutica (onde, neste caso, se incluem os desportos de ondas) e a pesca desportiva são as três áreas que têm usufruído de um financiamento regular. Em média, o apoio a eventos de atividades subaquáticas e Pesca desportiva foi de cerca de €30.000 anuais, enquanto as atividades náuticas ascendem a mais de €400.000 por ano. Com efeito, as atividades náuticas representam a maior percentagem de financiamento, com uma média de 74% do valor atribuído de 2007 a 2013 a caber nessa categoria.

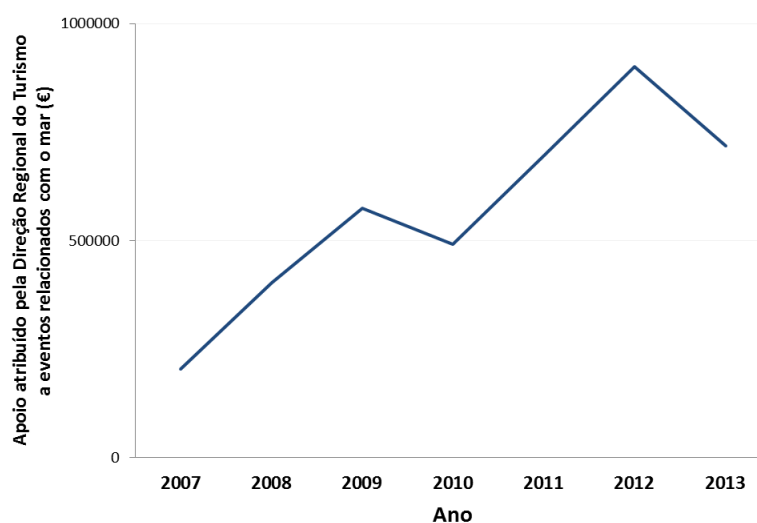


Figura III.3. 53 - Variação do financiamento anual, em €, direcionado a eventos relacionados com o mar (Dados: DRT).

Em termos totais, a administração tem atribuído uma média aproximada de €570.000 anuais a eventos de natureza desportiva com relevância turística na área do mar. No conjunto dos anos 2012 e 2013, o montante atribuído ascendeu a €1.618.414 para a totalidade dos eventos dessa natureza (Tabela III.3. 39) (dados referentes a apoios regulares, não cingidos a eventos pontuais, são apresentados na secção 3.1.16. Atividades educativas e de investigação científica).

Tabela III.3. 39 - Sumário do financiamento institucional (€) a eventos desportivos pontuais realizados no mar ou relacionados, por categorias de eventos (Dados: DRT).

Ano	Categorias de eventos (apoios, €)					
	Atividades subaquáticas	Conferências internacionais	Divulgação e promoção	Náutica	Outros desportos aquáticos	Pesca desportiva
2007	50.000		1.025	125.490		26.860
2008	35.000			333.200		35.000
2009	41.420	30.000		471.500		31.200
2010	30.000		98.742	340.269		22.122
2011	37.000		21.631	599.000		38.000
2012	24.500		28.762	608.500	200.000	38.000
2013	8.000		5.152	492.000	200.000	13.500



*Estatística económica referente ao turismo e lazer*

O período de estudo de 2008 a 2013 registou uma tendência positiva no número de empresas constituídas nas áreas ligadas ao turismo, onde se incluem empresas de alojamento, empresas de restauração e similares e agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reservas e atividades relacionadas. Assim, o número de empresas constituídas foi superior ao número de empresas dissolvidas no subsector do turismo e lazer, no mesmo período, em 43% (Tabela III.3. 40), mostrando uma tendência de crescimento e de dinâmica no subsector.

Tabela III.3. 40 - Número de empresas constituídas nos Açores versus empresas dissolvidas para o período de 2008 a 2012 (Dados: INE/SREA; Constituição de pessoas coletivas e entidades equiparadas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Mensal-07-Feb-2014; Dissolução de pessoas coletivas e entidades equiparadas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Mensal -07-Feb-2014; Divisões - CAE Rev.3 incluídas: 55 – Alojamento; 56 – Restauração e similares; 79 - Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reserva e atividades relacionadas).

Ilha	2008		2009		2010		2011		2012		2013		Total	
	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas	Empresas constituídas	Empresas dissolvidas
	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º
Corvo	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Faial	2	4	2	8	2	6	10	9	7	3	23	10	46	40
Flores	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	2	0	6	1
Graciosa	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	4	0	6	2
Pico	6	0	6	4	4	7	2	6	21	6	23	3	62	26
Santa Maria	2	0	2	0	2	2	4	4	2	2	6	0	18	8
São Jorge	6	0	2	0	6	0	2	4	2	2	2	3	20	9
São Miguel	82	34	57	35	38	8	31	50	25	29	96	24	329	180
Terceira	28	16	12	17	24	12	20	17	34	9	12	10	130	81
<b>Região</b>	<b>126</b>	<b>54</b>	<b>83</b>	<b>64</b>	<b>76</b>	<b>37</b>	<b>71</b>	<b>90</b>	<b>93</b>	<b>54</b>	<b>168</b>	<b>50</b>	<b>617</b>	<b>349</b>

Em termos de forma jurídica das empresas registadas ligadas ao turismo nas atividades de alojamento, restauração e afins, verifica-se uma prevalência de empresas constituídas como sociedades, com a exceção da atividade tipificada na categoria de alojamento, a qual apresentou proporções semelhantes entre empresas constituídas como sociedades ou em nome individual (Figura III.3. 54).

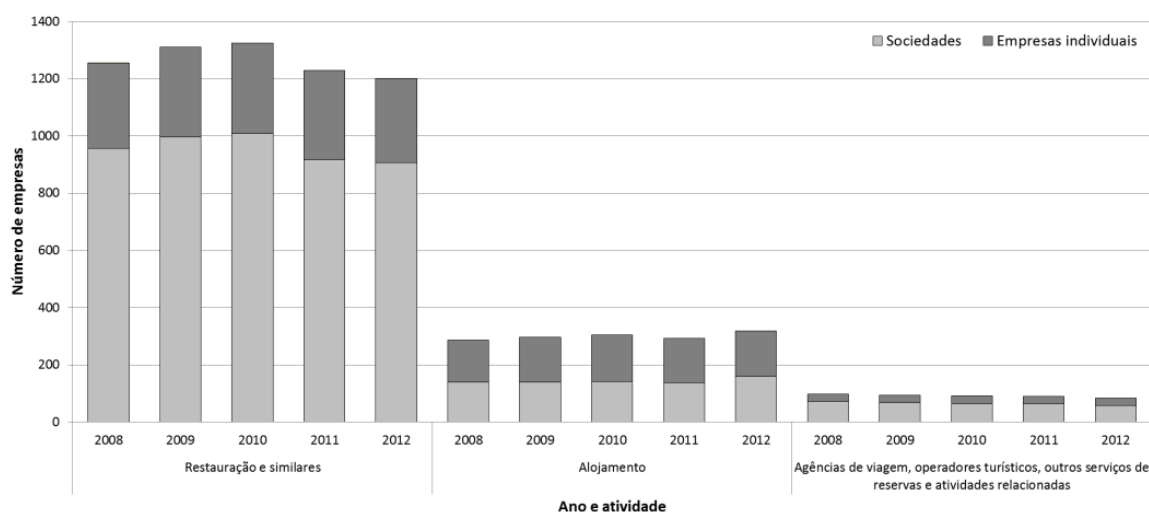


Figura III.3. 54 - Forma jurídica das empresas ligadas ao turismo referentes às seguintes atividades no seu conjunto: Restauração e similares; Alojamento, restauração e similares; Alojamento; Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços e reservas e atividades relacionadas (Dados: INE/SREA: Empresas (N.º) por Localização geográfica, Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual; Quadro extraído em 20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisões - CAE Rev.3 incluídas: 55 – Alojamento; 56 – Restauração e similares; 79 - Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reserva e atividades relacionadas).

O setor do turismo referente às CAE-55, CAE-56 e CAE-79 contabiliza uma média anual de 1.656 empresas em atividade anual na região, e volumes de negócios totais na ordem dos 400 milhões de € anuais, correspondendo a um volume acumulado bruto de aproximadamente 180 milhões de € e a 11.700 postos de trabalho, aproximadamente (Tabela III.3. 41).

A ilha de São Miguel contabilizou 1.360 empresas em 2011 (média de empresas por ano de 1.440 empresas), correspondendo a uma média anual de volume de negócios na ordem dos 140 milhões de € e aproximadamente 56 milhões de €, envolvendo aproximadamente 3.500 empregos nessa ilha. Em segundo lugar surgiu a ilha Terceira, que contabiliza, em média, 346 empresas por ano, responsáveis por um volume de negócios da ordem dos 36 milhões de € e um valor acumulado bruto aproximado de 15 milhões de €, e 1.000 postos de trabalho. Em terceiro lugar, surgiu a ilha do Faial, com uma média de 152 empresas por ano, responsáveis por um volume de negócios aproximado de 16 milhões de € por ano, 6 milhões de € e 450 postos de trabalho, por ano nessa ilha (Tabela III.3. 42).



Tabela III.3. 41 - Número de empresas, volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço nas CAE consideradas para o setor da hotelaria, durante o período de estudo (2007-2011) para a Região Autónoma dos Açores (Dados: SREA/INE: Quadros extraídos em: VN-20 de Fevereiro de 2014 (17:11:49); VAB-20 de Fevereiro de 2014 (17:08:55); Nemp-20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisões - CAE Rev.3 incluídas: 55 – Alojamento; 56 – Restauração e similares; 79 - Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reserva e atividades relacionadas).

Variável	Ano	Alojamento	Restauração e similares	Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reservas e atividades relacionadas	Total
N.º de empresas	2007	286	1.256	99	1.641
	2008	297	1.311	94	1.702
	2009	304	1.324	92	1.720
	2010	292	1.229	91	1.612
	2011	319	1.202	84	1.605
Volume de negócios (€)	2007	71.723.622	128.909.624	40.235.358	240.868.604
	2008	75.272.808	130.029.575	38.276.958	243.579.341
	2009	64.596.578	123.554.858	32.905.217	221.056.653
	2010	63.519.700	123.236.709	29.479.231	216.235.640
	2011	62.702.972	113.143.950	29.600.316	205.447.238
VAB (€)	2007	40.648.494	49.264.103	5.179.613	95.092.210
	2008	39.880.728	48.810.792	4.953.912	93.645.432
	2009	33.901.859	47.342.119	5.236.972	86.480.950
	2010	33.910.780	47.543.500	4.468.262	85.922.542
	2011	32.899.793	44.447.359	3.999.330	81.346.482
Pessoal ao serviço (N.º)	2007	2.189	3.475	264	5.928
	2008	2.279	3.561	250	6.090
	2009	2.188	3.564	244	5.996
	2010	2.121	3.374	233	5.728
	2011	2.157	3.174	224	5.555

A análise da informação contida na base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B), referentes a empresas não constituídas como empresário em nome individual que reportaram informação (que inclui um conjunto mais alargado de CAE (Tabela III.3. 43) contabilizou um volume de negócios total aproximado de 150 milhões de € por ano, correspondente a um valor acrescentado bruto da ordem dos 52 milhões de € anuais e mais de 3.000 postos de trabalho por ano na região.



Tabela III.3. 42 - Valores de número de empresas, volume de negócios e valor acrescentado bruto para as atividades económicas consideradas no setor do turismo, por ilha (Dados: SREA/INE: Quadros extraídos em: VN-20 de Fevereiro de 2014 (17:11:49); VAB-20 de Fevereiro de 2014 (17:08:55); Nemp-20 de Fevereiro de 2014 (15:47:11); Divisões - CAE Rev.3 incluídas: 55 – Alojamento; 56 – Restauração e similares; 79 - Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reserva e atividades relacionadas).

Variáveis	Actividade	Ano	Ilhas								
			São Miguel	Santa Maria	Terceira	Faial	Pico	São Jorge	Graciosa	Flores	Corvo
N.º de empresas	Alojamento	2007	115	8	48	44	29	17	9	15	1
		2008	127	8	46	45	29	18	8	15	1
		2009	133	9	44	42	31	20	10	13	2
		2010	132	9	36	37	31	20	10	15	2
		2011	136	10	40	47	38	19	12	15	2
	Restauração e similares	2007	653	38	285	92	76	53	18	33	8
		2008	691	33	301	94	78	52	23	32	7
		2009	695	33	297	104	79	53	24	31	8
		2010	627	33	286	97	77	57	19	26	7
		2011	612	36	278	80	78	61	19	32	6
	Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reservas e atividades relacionadas	2007	43	0	18	18	9	5	6	0	0
		2008	42	1	16	16	9	6	4	0	0
		2009	41	0	16	15	8	8	4	0	0
		2010	40	2	12	15	9	8	4	1	0
		2011	38	2	9	14	8	9	4	0	0
Volume de negócios (€)	Alojamento	2007	55.910.561	831.695	6.088.609	4.019.825	2.188.405	1.671.841	255.092	645.944(b)	--
		2008	58.985.021	787.067	5.995.751	3.877.858	2.081.959	2.165.030	281.575	869.881(b)	--
		2009	48.667.572	789.360	5.684.151	3.619.661	2.078.864	2.280.594	420.853	722.527(b)	--
		2010	47.060.628	871.653	4.857.842	3.759.155	2.374.793	2.666.582(a)	759.184	1.024.600	--
		2011	46.131.425	891.550	5.197.242	3.348.588	2.808.348	2.325.590(a)	811.416	1.011.737	--
	Restauração e similares	2007	73.601.167	3.299.208	27.402.173	9.941.997	4.593.321	3.987.911	3.242.221	1.445.453(b)	--
		2008	73.830.717	3.318.075	28.587.097	9.591.887	4.578.401	4.034.911	3.698.590	1.304.934(b)	--
		2009	68.310.216	3.248.275	27.933.593	10.410.817	4.250.442	3.728.305	3.461.985	1.036.662(b)	--
		2010	67.321.796	3.186.973	28.678.667	10.452.209	4.120.665	2.180.037(a)	3.628.583	2.184.878	--
		2011	62.838.864	3.000.545	27.660.283	9.364.111	3.787.703	2.187.413(a)	835.783	2.126.654	--
	Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reservas e atividades relacionadas	2007	24.999.320( c)	0	10.315.340	3.355.150	875.944(f)	173.200(a)	--	0	0
		2008	21.920.581(d)	--	10.432.633( e)	3.663.345	1.153.963(f)	179.419(a)	--	0	0
		2009	18.017.699(d)	0	10.186.248( e)	2.784.013	902.599(f)	259.210(a)	23.510	0	0
		2010	15.206.791(d)	--	10.276.022( e)	2.184.247	975.733(f)	221.523	--	0(h)	0
		2011	13.628.460( c)	--	9.698.023( e)	1.731.158	899.066(f)	172.510(a)	--	0	0
VAB (€)	Alojamento	2007	30.868.601	355.698	4.069.381	2.578.078	1.268.777	902.490	162.438	367.046(b)	--
		2008	30.927.234	350.678	3.096.526	2.448.062	1.229.981	1.027.588	184.477	526.953(b)	--
		2009	25.732.715	397.527	2.909.823	2.183.483	1.133.127	699.777	243.274	431.917(b)	--
		2010	24.862.248	459.756	2.863.678	2.325.511	1.317.900	1.037.919(a)	494.061	478.768	--
		2011	24.354.193	436.005	2.952.650	1.975.353	1.467.970	665.663(a)	459.313	461.308	--
	Restauração e similares	2007	28.100.843	1.223.731	10.679.234	3.726.286	1.991.087	1.540.194	875.060	573.642(b)	--
		2008	28.103.127	1.167.210	10.753.403	3.281.386	1.959.243	1.520.231	907.110	562.728(b)	--
		2009	27.029.554	1.254.437	10.324.387	3.600.284	1.981.370	1.364.619	814.136	366.784(b)	--
		2010	26.628.402	1.258.008	10.724.449	3.687.969	1.917.522	874.818	856.101	901.399	--
		2011	24.665.298	1.235.100	10.636.182	3.239.574	1.949.214	749.040	442.424	898.124	--
	Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reservas e atividades relacionadas	2007	2.803.516( c)	0	1.518.698	417.128	110.126(f)	123.610(a)	--	0	0
		2008	2.510.708(d)	--	1.316.961( e)	352.033	97.602(f)	131.547(a)	--	0	0
		2009	2.163.668(d)	0	1.839.039( e)	546.308	104.234(f)	150.603(a)	13.814	0	0
		2010	1.996.395(d)	--	1.536.973( e)	306.286	102.812(f)	135.459	--	0(g)	0
		2011	1.862.090( c)	--	1.349.596( e)	223.809	106.749(f)	96.267	--	0	0
Pessoal ao serviço (N.º)	Alojamento	2007	1.592	43	216	142	94	52	14	30(b)	--
		2008	1.635	40	269	143	85	55	13	28(b)	--
		2009	1.561	40	227	145	81	65	37	24(b)	--
		2010	1.534	39	177	147	82	60(a)	37	37	--
		2011	1.536	40	187	154	99	54(a)	43	37	--
	Restauração e similares	2007	1.930	93	792	264	154	128	43	41(b)	--
		2008	1.974	76	819	288	164	123	52	31(b)	--
		2009	1.950	102	841	279	164	119	52	29(b)	--
		2010	1.805	90	808	293	150	82	51	50	--
		2011	1.733	81	764	269	134	71	27	55	--
	Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reservas e atividades relacionadas	2007	122( c)	0	71	27	11(f)	7	--	0	0
		2008	113(d)	--	62( e)	25	11(f)	6	--	0	0
		2009	110(d)	0	66( e)	23	10(f)	9	4	0	0
		2010	102(d)	--	63( e)	23	11(f)	12	--	0(h)	0
		2011	97( c)	--	63( e)	20	8(f)	8	--	0	0

-- Valor confidencial, ao abrigo do segredo estatístico.

(a) Não inclui informação do município da Calheta por ser confidencial, ao abrigo do segredo estatístico

(b) Não inclui informação do município de Lajes das Flores, por ser confidencial ao abrigo do segredo estatístico

(c) Não inclui informação dos municípios de Povoação, Vila Franca do Campo, Lagoa e Ribeira Grande, por ser confidencial, ao abrigo do segredo estatístico

(d) Não inclui informação dos municípios de Povoação, Lagoa e Ribeira Grande, por ser confidencial ao abrigo do segredo estatístico

(e) Não inclui informação do município de Praia da Vitória, por ser confidencial ao abrigo do segredo estatístico

(f) Não inclui informação do município de Lajes do Pico, por ser confidencial ao abrigo do segredo estatístico

(g) Não inclui informação do município Santa Cruz das Flores, por ser confidencial ao abrigo do segredo estatístico

O conjunto de CAE que não correspondem ao setor hoteleiro (onde se incluem 79120-atividades dos operadores turísticos, 77210 -Aluguer de bens recreativos e desportivos, 47640 -Comércio a retalho de artigos de desporto, de campismo e lazer, em estabelecimentos especializados, 93293 -Organização de atividades de animação turística, 52291 -Organização do transporte, 94995 -Outras atividades associativas, n.e., 88990 -Outras atividades de apoio social sem alojamento, n.e., 93294 -Outras atividades de diversão e recreativas, n.e., 93192 -Outras atividades desportivas, n.e.), restauração e similares e agências de viagens, representou uma média de 32 empresas por ano, responsáveis por um volume de negócios anual aproximado de 2 milhões de € e um valor acumulado bruto aproximado acima de €650.000 anuais, sendo responsável pela manutenção de meia centena de postos de trabalho na região.

Tabela III.3. 43 - Valores de volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço extraídos da base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B), referentes a empresas não constituídas como empresário em nome individual que reportam informação.

Divisões - CAE Rev.3 incluídas	Ano	Volume de negócios		Valor acrescentado bruto		Pessoal ao serviço	
		N.º empresas	Valor (€)	N.º empresas	VAB (€)	N.º empresas	N.º empregados
CAE: 47640, 77210, 79120, 93192, 93293, 93294, 94995.	2008	23	1.186.032	27	397.457	27	50
	2009	29	1.770.033	32	663.960	32	46
	2010	32	2.039.273	38	618.090	38	58
	2011	38	2.445.383	40	829.913	40	66
	2012	36	2.226.770	39	741.803	39	61
CAE: 55111, 55112, 55116, 55117, 55118, 55119, 55121, 55122, 55123, 55124, 55201, 55204, 55900, 56101, 56102, 56103, 56104, 56105, 56107, 56301, 56302, 56304, 79110.	2008	230	178.247.011	248	54.638.333	248	3.103
	2009	253	145.256.650	269	50.558.430	269	3.107
	2010	265	147.641.587	275	52.458.439	275	3.253
	2011	260	145.083.130	270	48.648.052	270	3.069
	2012	276	119.679.061	301	53.017.757	301	2.956

### 3.1.9. Extração de recursos geológicos não energéticos

A exploração de recursos geológicos não energéticos, ou inertes, é atualmente exercida em três categorias de recursos: as areias; o calhau rolado para fins de pesca e o calhau rolado para fins ornamentais. As areias são extraídas e vendidas como matéria-prima para a construção civil, sendo a Região

autossuficiente em relação a este recurso. Esta atividade carece de um procedimento especial de licenciamento, mantendo a administração um sistema de recolha de informação atualizado sobre a atividade no arquipélago. Quanto ao calhau rolado, esse é comumente usado como constituinte de várias artes de pesca por palangre (em especial como poitas integradas em palangres de fundo). Esta atividade não carece de autorização, com a exceção da recolha de material em zonas com estatuto de proteção. Por outro lado, o calhau rolado pode igualmente ser colhido para fins ornamentais, atividade essa que carece de autorização por parte do departamento da administração regional com competência na matéria (atualmente a Direção Regional dos Assuntos do Mar).

Em relação à extração de areia, o número de empresas que se têm dedicado a essa atividade no espaço marítimo da Região tem oscilado entre 8 (de 2006 a 2012) e 6 empresas (em 2013). A extração de areia desenvolve-se em todas as ilhas do arquipélago, com a exceção de São Jorge e no Corvo, até 2014. As empresas que se dedicam a esta atividade usufruem de três embarcações-draga (Tabela III.3. 44), baseadas na região, as quais são fretadas pelos operadores licenciados aos seus proprietários (que são igualmente operadores), de acordo com as necessidades.

Tabela III.3. 44 - Frota de navios-draga, que operam atualmente (2013) no Arquipélago dos Açores (Dados: DRAM).

Nome	Porto de registo	Matrícula	Classificação	Comprimento fora a fora (m)	Arqueação Bruta (Toneladas Moorsom)	Arqueação líquida (Toneladas Moorsom)	Potencia motor (KW)	Combustível
"Coral da Horta"	Horta	H-43-AL	Draga de sucção de areia	32,4	335,35	201,21	209,56	Gasóleo
"Ilhéu da Mina"	Angra do Heroísmo	AH-11-AL	Auxiliar Local	62,9	887,00	266,00	790,00	Gasóleo
"Dragocidental"	Santa Cruz das Flores	SF-16-AL	Auxiliar Local	30,5	154,00	46,00	179,00	Gasóleo

Nos Açores, a exploração de areia é realizada em zonas pré-determinadas (Figura III.3. 55) e depende da emissão de uma licença por parte dos serviços da administração regional com competência na matéria que, na atualidade, é a Direção Regional dos Assuntos do Mar, que depende da Secretaria Regional dos Recursos Naturais. Até 2012, toda a informação sobre a atividade era fornecida pela administração portuária (atualmente a Portos dos Açores, SA) e dizia respeito unicamente a areia desembarcada no porto, não existindo informação disponível sobre volumes extraídos. Posteriormente, com a entrada em vigor de



nova legislação (Decreto Legislativo Regional n.º9/2010/A, de 8 de março, republicado pelo Decreto Legislativo Regional n.º31/2012/A, de 6 de julho), a administração passou a contar com informação detalhada (depositada em plataforma online própria para o efeito) sobre a atividade referente aos locais de extração (fornecida pelo operador), volume extraído (fornecida pelo operador) e volume descarregado (fornecido em semanalmente pelo operador e mensalmente pela Portos dos Açores, SA). Essa obrigatoriedade encontra-se atualmente disposta nas licenças emitidas pela administração regional.

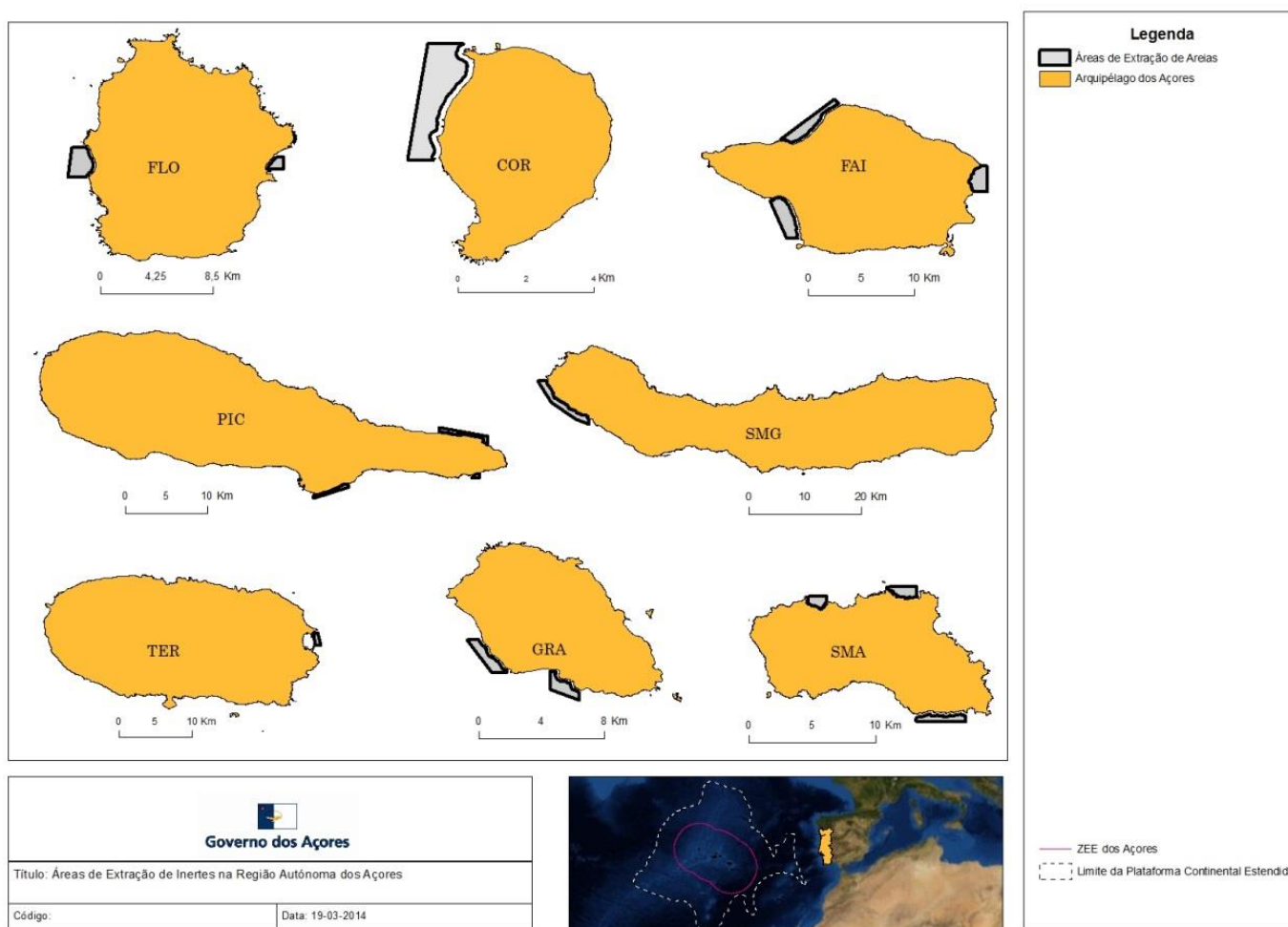


Figura III.3. 55 - Zonas de extração de areia no arquipélago dos Açores (a ilha de São Jorge não possui extração de areias) (Dados: DRAM).

O processo de licenciamento foi alterado com a entrada em vigor da nova ordem jurídica regional, que instituiu um procedimento anual de licenciamento. No período anterior, as licenças eram emitidas e renovadas automaticamente, uma vez que o enquadramento legal era algo confuso, já que as leis nacionais eram pouco adaptadas à realidade regional. Assim, como forma de cumprir com a necessidade de tornar a exploração deste recurso sustentável, assegurando contudo que é possível suprir as correntes necessidades de cada ilha, foi preparada nova regulamentação (Resolução do Conselho de Governo n.º105/2013, de 6 de novembro e Resolução do Conselho de Governo n.º3/2014, de 15 de janeiro), a qual instituiu locais de exploração e cotas anuais associadas para cada local. Essas zonas foram instituídas tendo por base estudos técnico-científicos que identificaram zonas e estimaram mananciais disponíveis, bem como o uso tradicional de algumas áreas para esse fim.

Até 2012, as cotas e o licenciamento eram atribuídas por ilha (tendo por base unicamente o material desembarcado), sendo assim diferenciado o volume de areia que era objeto de licenciamento. Nesse processo, até 2005, as cotas licenciadas de descarga, nas ilhas de São Jorge, Pico e Faial, eram tratadas como uma unidade, sendo atribuída uma cota de extração que era repartida por cotas de desembarque por cada ilha. A partir de 2006, essas três ilhas passaram a ser enquadradas como unidades, possuindo cada ilha uma cota de desembarque.

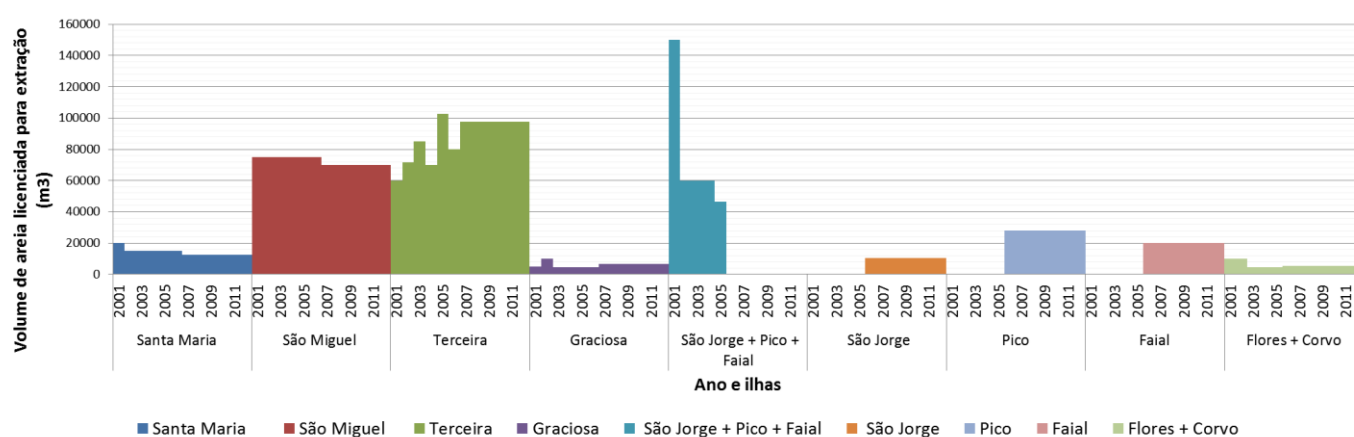


Figura III.3. 56 - Volumes de areia licenciados para desembarque em cada ilha para o período de 2001-2012 (Dados: DRAM).





Na atualidade, o processo de licenciamento encontra-se dependente da comunicação das intenções da empresa, que se predispõe a abastecer uma ou várias ilhas. Uma vez licenciada, a empresa fica obrigada a cumprir com as intenções expressas aquando da sua candidatura. Quanto à extração, essa poderá ter lugar em qualquer das zonas propostas na regulamentação, e determinadas na licença, sendo que a quota anual de cada zona não poderá ser excedida. Na Figura III.3. 56 pode verificar-se qual o volume de areia licenciado para extração/desembarque durante o período de estudo (2000-2012), altura em que as licenças eram emitidas por ilha de desembarque.

O volume de areia desembarcado tem decrescido na Região desde 2001 (Figura III.3. 57). O decréscimo mais importante foi de 2012 em relação a 2011, correspondendo a uma quebra de 82%, o que poderá estar relacionado com uma atenuação do sector da construção civil na economia da Região, decorrente da atual crise financeira.

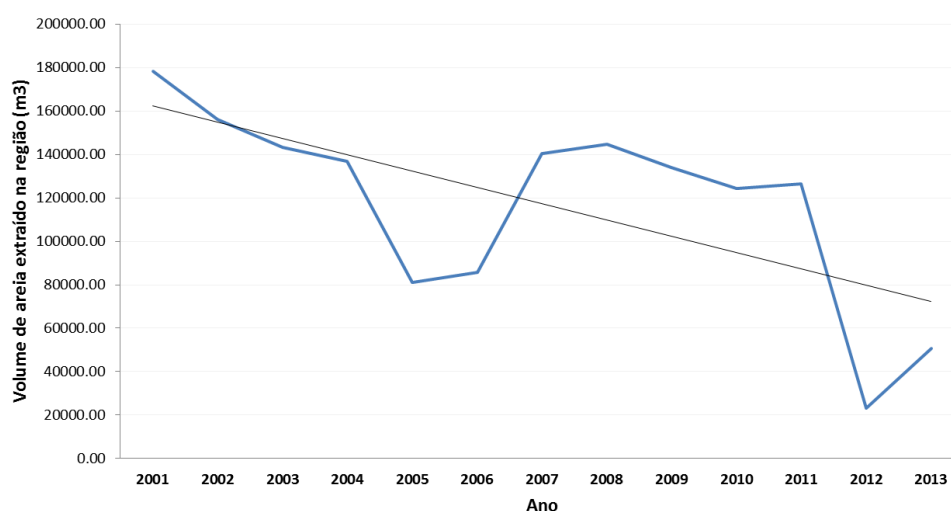


Figura III.3. 57 - Variação do volume (m<sup>3</sup>) de areia explorado na região, resultante do somatório do volume desembarcado em todas as ilhas da região, para o período de 2001-2013 (Dados: DRAM).

Durante o período de estudo, as ilhas Terceira e São Miguel apresentaram um maior desembarque de areia, com uma média de 51.622,5 m<sup>3</sup> e de 27.721,0 m<sup>3</sup>, respetivamente (Figura III.3. 58). Durante o período de 2001-2012, a ilha com maior volume total de desembarque foi a Terceira, com 671.092 m<sup>3</sup> (44,0% do total), seguida de São Miguel, com 360.378 m<sup>3</sup> (23,6%) e do conjunto das ilhas de São Jorge, Pico e Faial

(dados referente apenas até 2005), com 152.316,0 m<sup>3</sup> (10.0%). As restantes ilhas registaram o desembarque de 340.584,0 m<sup>3</sup>, o que correspondeu a 22,3% do total desembarcado durante esse período.

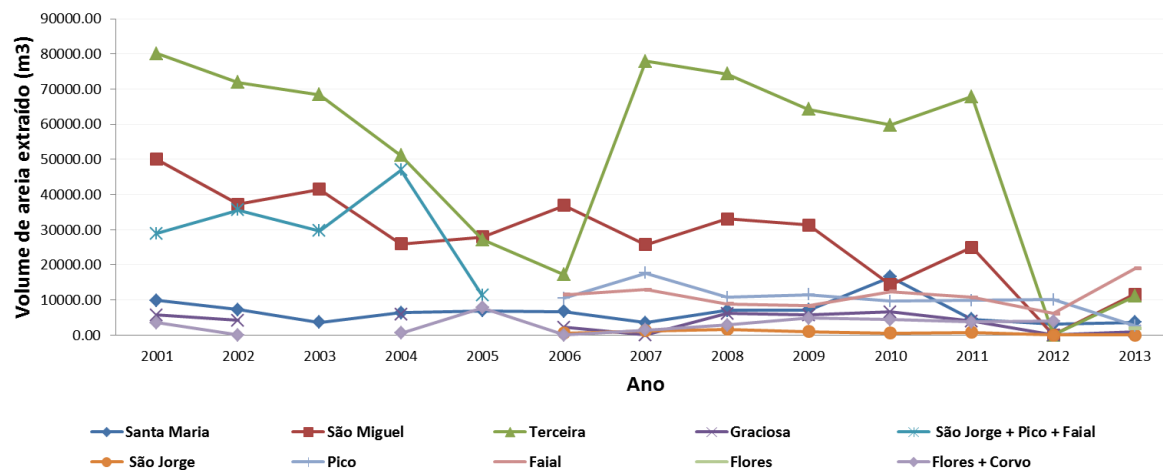


Figura III.3. 58 - Variação do volume de areia desembarcado na Região, por ilha, para o período 2001-2013 (Dados: DRAM).

O licenciamento para extração de areia encontra-se dependente da obrigatoriedade de cumprir os limites estabelecidos para as cotas de exploração anual por ilha. No entanto, os níveis de desembarque têm ficado, em regra, abaixo das cotas estabelecidas (Figura III.3. 59 e Figura III.3. 60).

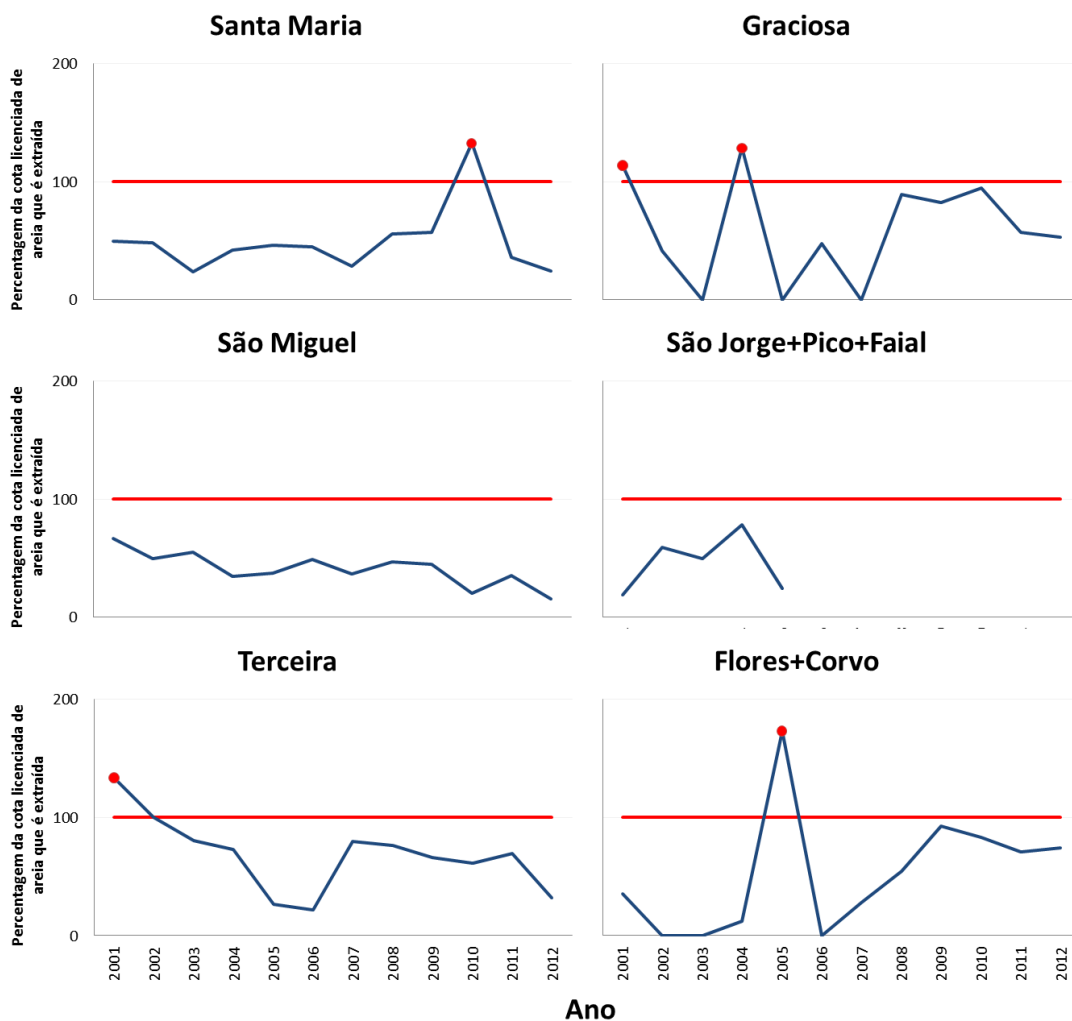


Figura III.3. 59 - Percentagem de volume de areia desembarcado por ilha para o período 2001-2012 em relação à cota de desembarque estabelecida (linha horizontal vermelha representa 100% de cota de desembarque) (Dados: DRAM).

As ilhas de São Jorge, Pico e Faial (Figura III.3. 60) foram desagregadas a partir de 2006, mantendo-se esta atividade extrativa dentro dos limites de sustentabilidade que foram fixados pela regulamentação em vigor. Apesar de nem todas essas ilhas registarem extração, a administração havia determinado cotas máximas, as quais se referem a volumes a desembarcar (situação essa que se veio a alterar a partir de 2013).

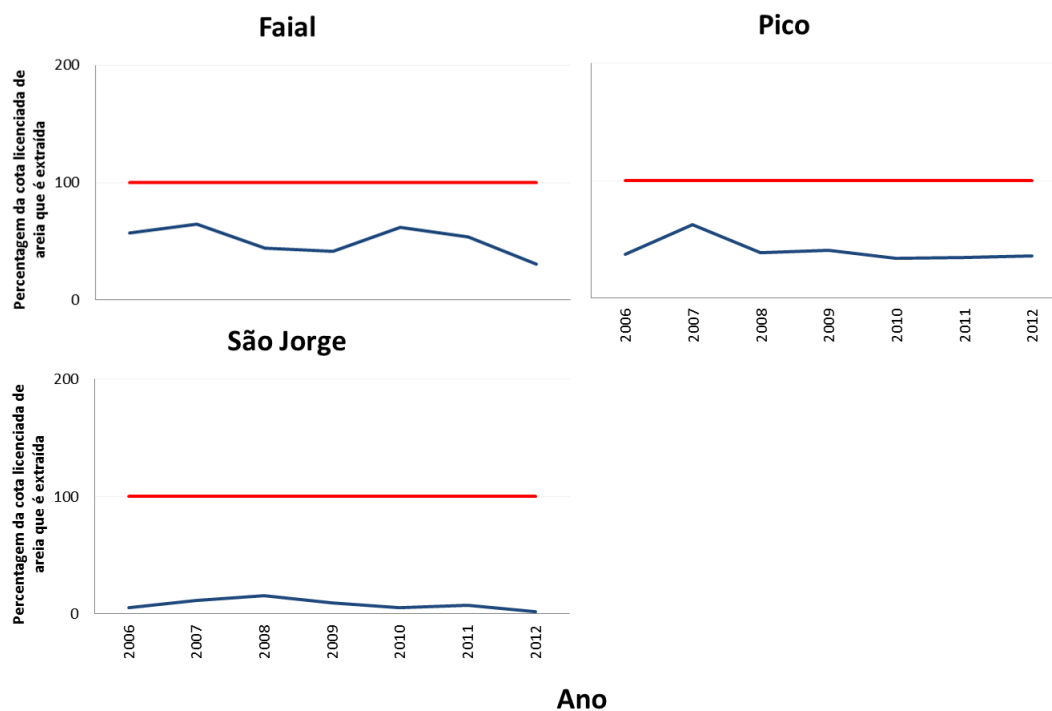


Figura III.3. 60 - Percentagem de volume de areia desembarcado por ilha (Faial, Pico e São Jorge) para o período 2006-2012 (período em que as estatísticas dessas ilhas passaram a ser desagregadas) em relação à cota de desembarque estabelecida (linha horizontal vermelha de 100% representa cota de desembarque) (Dados: DRAM).

A informação referente ao volume descarregado em porto apenas começou a ser especificamente recolhida (em separado dos volumes extraídos) a partir de 2013 (Figura III.3. 61). Em 2013, verificou-se que é na Ilha de São Miguel que a procura é mais elevada, com 24,6% do total extraído na região durante esse ano a ter lugar nos portos dessa ilha. As ilhas do Faial e Pico seguem-se, com 20,1% e 16,9% e a Terceira com 15,2%. As restantes ilhas representaram, no seu conjunto, 23,3% do volume total de areia descarregada.

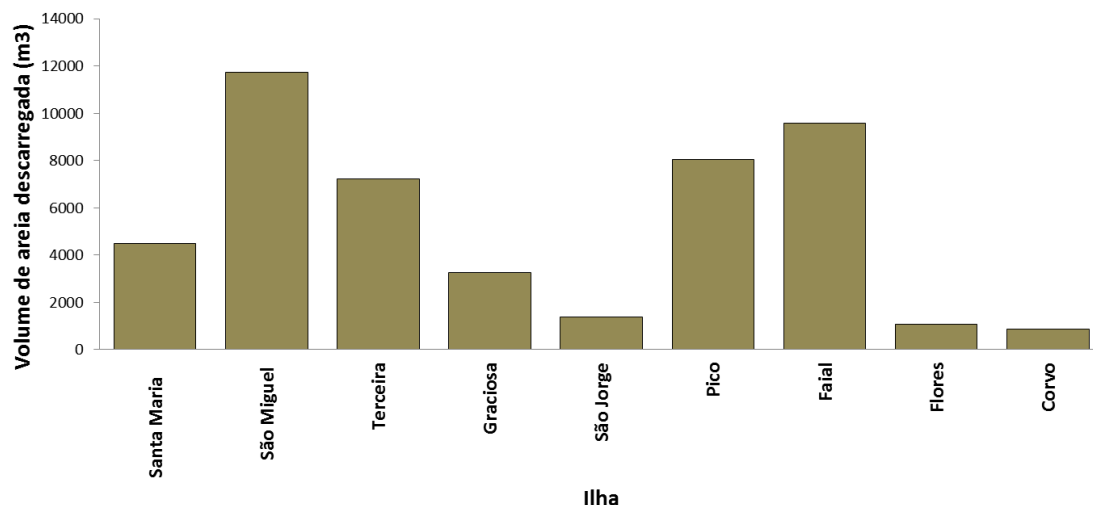


Figura III.3. 61 - Volume de areia (m<sup>3</sup>) que foi descarregado, por ilha, nos portos dos Açores em 2013 (Dados: DRAM).

Uma vez que a distinção entre material extraído e desembarcado apenas começou a ser posta em prática a partir de 2013, esses valores são reproduzidos, para 2013, na Tabela III.3. 45. Pode verificar-se que apenas três ilhas não foram deficitárias, ou seja, que não dependeram de areia extraída noutras ilhas. São essas as ilhas da Terceira, Faial e Flores.

Tabela III.3. 45 - Diferença entre o volume de areia extraído em cada ilha e o volume descarregado em 2013 (Dados: DRAM).

Ilha	Extração/Desembarque	Volume (m3)	% de Volume extraído/ Volume desembarcado
Sta Maria	extraído	3.620	<b>81</b>
	descarregado	4.495	
S. Miguel	extraído	11.562	<b>99</b>
	descarregado	11.738	
Terceira	extraído	11.078	<b>153</b>
	descarregado	7.228	
Graciosa	extraído	972	<b>30</b>
	descarregado	3.268	
S. Jorge	extraído	0	<b>0</b>
	descarregado	1.384	
Pico	extraído	2.656	<b>33</b>
	descarregado	8.040	
Faial	extraído	18.912	<b>197</b>
	descarregado	9.584	
Flores	extraído	1.944	<b>180</b>
	descarregado	1.080	
Corvo	extraído	0	<b>0</b>
	descarregado	864	

De entre as ilhas deficitárias, realça-se as ilhas de São Jorge e Corvo (que não registam qualquer extração) e as ilhas da Graciosa e Pico. O Corvo depende de areia extraída na vizinha ilha das Flores, o Pico e São Jorge dependem de areia extraída no Faial, enquanto a Graciosa depende de areia extraída na vizinha ilha Terceira.

Até 2013, o preço de primeira venda da areia foi tabelado em €15. Fazendo corresponder o volume de areia descarregado ao preço por m<sup>3</sup>, pode obter-se uma estimativa do valor monetário da areia explorada no arquipélago desde 2001 (Tabela III.3. 46).

Tabela III.3. 46 - Valor estimado de recurso explorado em cada ilha, de acordo com o preço fixado em €15m<sup>-3</sup>.

Ano	Valor (em €) da areia explorada por ilha vendida pelo operador										Total
	Santa Maria	São Miguel	Terceira	Graciosa	São Jorge + Pico + Faial	São Jorge	Pico	Faial	Flores	Flores + Corvo	
2001	148.455	750.030	1.201.200	85.380	433.470	--	--	--	53.310	--	2.671.845
2002	109.080	558.120	1.078.380	62.130	533.430	--	--	--	0	--	2.341.140
2003	54.000	622.785	1.025.820	0	445.380	--	--	--	0	--	2.147.985
2004	94.890	390.075	767.280	86.790	703.665	--	--	--	8.250	--	2.050.950
2005	103.800	418.155	407.940	0	168.795	--	--	--	117.000	--	1.215.690
2006	100.635	552.660	258.540	33.075	--	8.670	158.070	171.960	0	--	1.283.610
2007	53.250	386.010	1.169.040	0	--	18.360	263.730	194.325	21.750	--	2.106.465
2008	104.850	496.500	1.114.380	92.100	--	24.555	161.865	132.705	42.750	--	2.169.705
2009	106.890	469.005	963.600	85.320	--	14.580	173.160	124.860	72.900	--	2.010.315
2010	248.700	214.650	896.550	98.250	--	8.100	144.570	185.760	65.400	--	1.861.980
2011	68.295	374.250	1.017.480	59.460	--	11.670	147.180	161.415	55.965	--	1.895.715
2012	45.690	166.560	467.040	55.050	--	0	151.860	92.850	58.590	--	1.037.640
2013	54.300	173.430	166.170	14.580	--	0	39.840	283.680	--	29.160	761.160

Os dados contidos na base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B) (Tabela III.3. 47) indicam valores na ordem dos 3 milhões de € por ano, a que corresponde um valor acumulado bruto da ordem do 1 milhão de € e 30 postos de trabalho.

Tabela III.3. 47 - Valores de volume de negócios, VAB e pessoal ao serviço extraídos da base de dados das contas das empresas (CABSA/Informa D&B), referentes a empresas não constituídas como empresário em nome individual que reportam informação (Inclui Divisões - CAE Rev.3: 08121 – Extração de saibro, areia e pedra britada).

Ano	Volume de negócios		Valor acrescentado bruto		Pessoal ao serviço	
	N.º empresas	Valor (€)	N.º empresas	VAB (€)	N.º empresas	N.º empregados
2008	6	3.347.568	6	1.261.686	6	43
2009	6	3.389.093	6	1.286.622	6	33
2010	6	3.287.937	6	889.255	6	27
2011	6	3.116.621	6	1.187.616	6	26
2012	5	1.874.396	5	233.561	5	22

### 3.1.10. Energias renováveis

O subsector das energias renováveis com incidência no mar, nos Açores, é incipiente, limitando-se à Central de Ondas do Pico. Essa estrutura experimental de produção de energia elétrica situa-se no Porto do Cachorro, na ilha do Pico e foi pioneira no género. Trata-se de uma central com uma potência instalada de 400 kw, que funciona com uma tecnologia de coluna de água oscilante associada a uma turbina Wells. Esta estrutura foi desenvolvida por uma equipa liderada por investigadores do Instituto Superior Técnico, em colaboração com a Queen's University of Belfast e a University College Cork. Atualmente, a central é gerida pelo Centro de Energia das Ondas (WavEC - Wave Energy Center).

O financiamento desse projeto foi assegurado pela Comissão Europeia, da EDP (Eletricidade de Portugal), EDA (eletricidade dos Açores) e Estado Português, através do Programa Energia. Esta central entrou em funcionamento em 1999 e realizou, até 2010, 1300 horas de funcionamento e produziu mais de 48MWh de energia.

Se bem que a Região não possua projetos de implantação de energia eólica *offshore*, devido em parte à falta de condições meteorológicas e batimétricas favoráveis para a colocação dessas estruturas, participou no projeto ForPower, financiado pela União Europeia com o objetivo de formar capital humano na Região com vista a eventuais futuras iniciativas desta natureza no espaço marítimo da região.

### 3.1.11. Obras de defesa costeira, conquista de terras e proteção contra cheias

Sendo um território insular e localizado numa área geográfica muito exigente em termos de condições atmosféricas e de estado do mar, encontrando-se igualmente sujeita a episódios esporádicos de grande escala, como tempestades tropicais, a manutenção das condições de funcionalidade e segurança das infraestruturas localizadas na orla costeira reveste-se de uma importância fundamental, procurando assim assegurar a segurança de pessoas e bens e manter a qualidade de vida das populações.

Tabela III.3. 48 - Investimento público em obras na orla costeira na Região Autónoma dos Açores no período de 2010-2013 (Dados: DRAM).

Ano	Ilha	Concelho	Freguesia	Designação	Investimento (€)	Faixa costeira intervencionada (m)	População afetada pela medida
2010	Santa Maria	Vila do Porto	Stº Espírito	Projeto para a construção do muro de suporte do Caminho da Laracha	266.800	240	590
2011	Santa Maria	Vila do Porto	Sta. Bárbara	Requalificação Ambiental e Urbanística Baía São Lourenço	6.021.500	1.200	600
2010	São Miguel	Lagoa	Rosário	Reparação e reforço da orla costeira no portinho de São Pedro, Rosário, Lagoa	35.307	35	5.400
2012	São Miguel	Povoação	Ribeira Quente	Estabilização do talude da praia da Ribeira Quente	632.788	430	390
2013	São Miguel	Ribeira Grande	Rabo de Peixe	Proteção e requalificação orla costeira Rabo de Peixe	136.087	525	8.870
2010	Graciosa	S. Cruz da Graciosa	Luz	Intervenção integrada para a Proteção e valorização das piscinas naturais das Termas do Carapacho	424.232	60	680
2010	Graciosa	S. Cruz da Graciosa	S. Cruz da Graciosa	Proteção costeira e Arranjo Arquitectónico da Zona Balnear do Barro Vermelho, ilha Graciosa	170.941	80	1.780
2011	Graciosa	S. Cruz da Graciosa	São Mateus	Recuperação e conservação da muralha da praia da Graciosa	28.826	20	840
2012	Graciosa	S. Cruz da Graciosa	S. Cruz da Graciosa	Proteção Costeira rua do mar, St.º Cruz Graciosa	37.118	12	1.780
2012	Graciosa	Sta. Cruz da Graciosa	S. Mateus	Proteção costeira nos Fenais	39.811	450	840
2010	São Jorge	Velas	Urzelina	Empreitada de Execução do Reforço da Muralha da Urzelina (S. Mateus)	96.536	40	900
2010	São Jorge	Velas	Velas	Reforço Muro de Protecção Costeira Av.º Conceição	63.000	120	1.990
2012	São Jorge	Calheta	Calheta	Proteção costeira Fajã S. João	58.000	130	1.280
2013	São Jorge	Calheta	Calheta	Proteção Costeira St Catarina e Infraestruturas Hidráulicas - Contrato Programa Azorina	1.526.630	200	1.280
2010	Pico	Lajes do Pico	Calheta do Nesquim	Proteção costeira Calheta do Nesquim	83.600	60	340
2010	Pico	São Roque do Pico	Prainha	Proteção costeira Prainha	295.796	100	550
2011	Pico	São Roque do Pico	Sta. Luzia	Empreitada de Recuperação do Muro da Costa do Lajido St.º Luzia	28.977	80	420
2012	Pico	Madalena do Pico	Criação Velha	Proteção costeira do lajido da criação velha paisagem protegida da vinha	132.433	3.300	770
2012	Pico	Madalena do Pico	Candelária	Empreitada de Protecção marginal do Pocinho	113.391	140	820
2010	Faial	Horta	Angustias	Proteção Marítima do acesso à Fábrica Velha da Baleia - Porto Pim	440.373	240	2.420
2010	Terceira	Angra do Heroísmo	S. Mateus da Calheta	Orla Marítima Zona Biscoitinhos Forte São João	28.942	50	3.760
<b>Total</b>					<b>10.661.088</b>	<b>7.512</b>	<b>36.300</b>



Assim, a administração regional tem procedido à canalização de recursos financeiros importantes com vista ao ordenamento das zonas costeiras, assegurando a conservação e segurança das infraestruturas que se localizam nessa zona (Tabela III.3. 48).

### 3.1.12. Cabos submarinos

No ano de 2013 foi finalizado o anel de fibra ótica no arquipélago. Assim, todas as ilhas dos Açores se encontram atualmente ligadas (Figura III.3. 62), possuindo assim acesso a redes de nova geração.

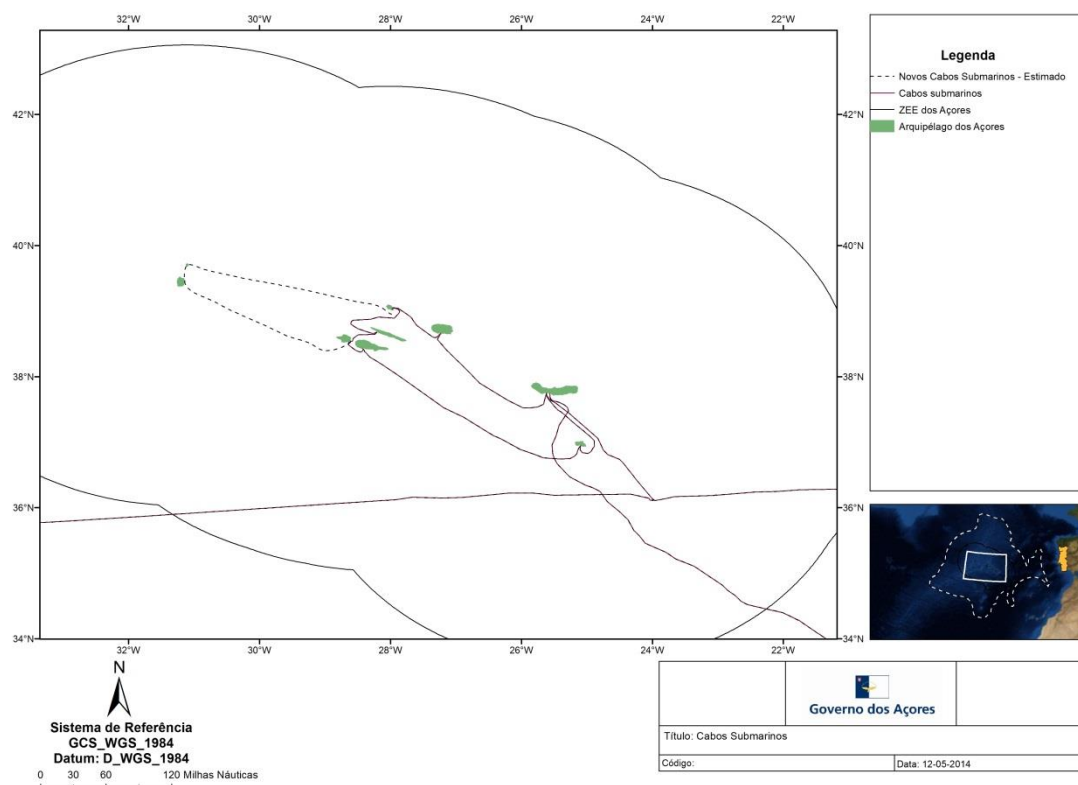


Figura III.3. 62 - Localização de cabos submarinos dos Açores (Dados: DRAM).

A última fase da instalação do anel de fibra ótica, por parte da empresa Portugal Telecom, foi levada a efeito através da ligação de três segmentos entre as ilhas Graciosa e o Corvo, entre o Corvo e as Flores e entre as Flores e a ilha do Faial. A instalação de todo o anel dos Açores representou um investimento de 52 milhões de €, de 2009 a 2013.

### 3.1.13. Imersão de resíduos

A imersão de resíduos nos Açores é uma atividade estritamente pontual e que carece de autorização por parte da Autoridade com competência ambiental no espaço marítimo. Assim, regista-se, na região, dois tipos de eventos de imersão de resíduos: i) imersão de inertes resultantes de dragagens que são realizadas por parte da administração portuária; ii) imersão de outros resíduos. No segundo caso, inclui-se a imersão de material orgânico resultante do processamento de atum. A administração concedeu autorização para a deposição do material na área que se encontra representada na Figura III.3. 63, localizada fora da área do Parque Natural do Faial (e, conseqüentemente, de qualquer área marinha protegida) e sob a condição de esta se realizar distante de qualquer embarcação em faina de pesca ou a realizar atividades marítimo-turísticas. No total, foram depositadas, no total dos três anos, na zona escolhida, um total de 493 toneladas de resíduos orgânicos.

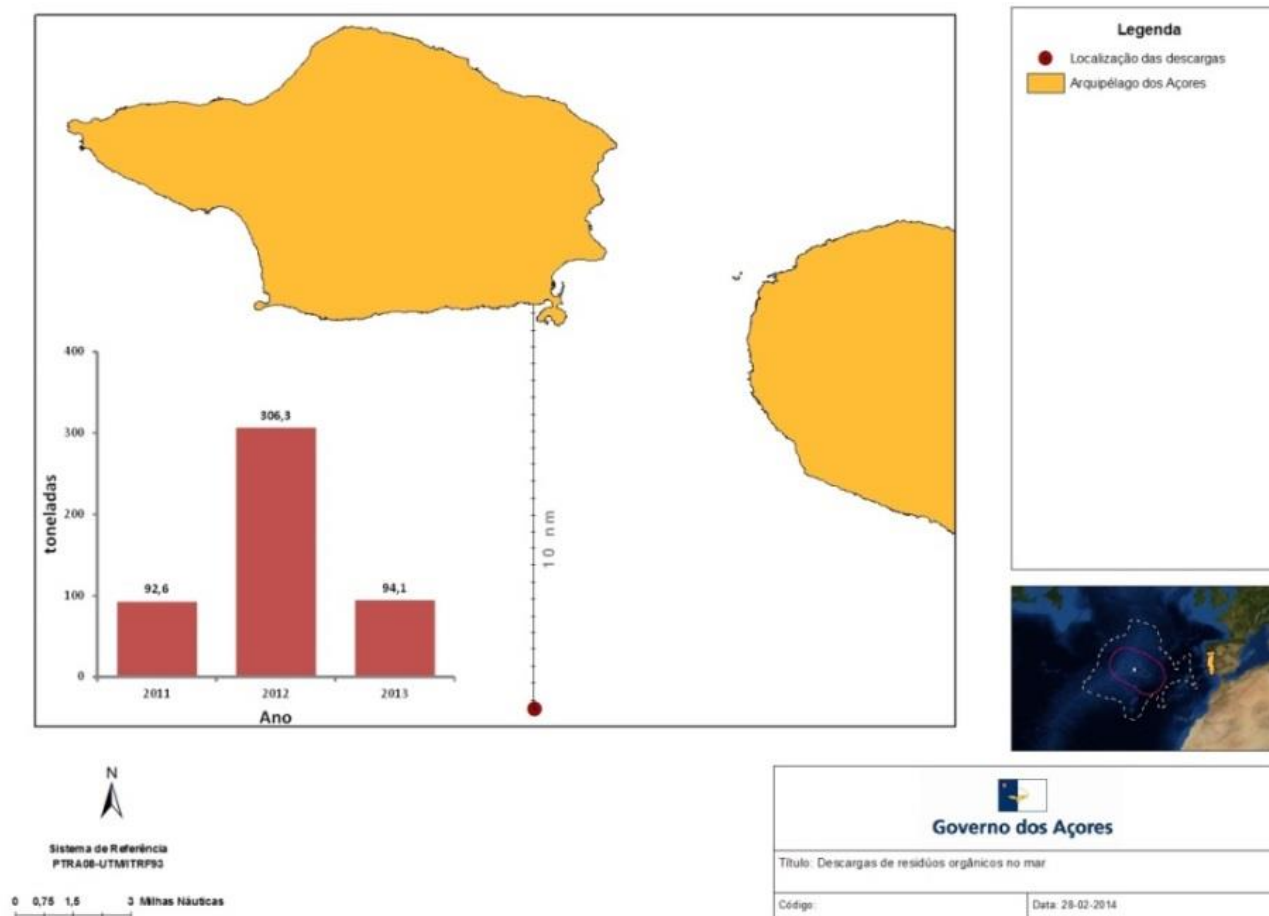


Figura III.3. 63 - Localização da zona de deposição de resíduos biológicos provenientes da pescaria do atum na Região Autónoma dos Açores e quantificação do depósito por ano (Dados: Inspeção Regional das Pescas).

Quanto aos restantes resíduos provenientes de dragagens portuárias, a maioria dos materiais dragados não teve como destino a imersão, com a exceção do caso de soterragem das colónias da espécie invasora *Caulerpa webbiana* e da dragagem referente ao ordenamento do Porto da Horta (1.ª fase-qualificação da frente marítima da Horta). No total, foram imersos 177.000m<sup>3</sup> de materiais dragados da zona portuária (Tabela III.3. 49).

Tabela III.3. 49 - Informação referente a dragagens e deposição de material dragado na Região Autónoma dos Açores (Dados: Secretaria Regional dos Recursos Naturais e Portos dos Açores, SA).

Promotor	ORIGEM DOS RESÍDUOS							DESTINO DOS RESÍDUOS							OBSERVAÇÕES						
	Designação da intervenção	Tipo de intervenção	CATEGORIA DOS MATERIAIS		Origem dos dragados	Local de dragagem		Volume total (m3)	Local de imersão		Local de depósito em terra		VOLUME TOTAL (m3)								
			Material dragado	Material inerte		Long (°W)	Lat (°N)		LONG (°W)	LAT (°N)	LONG (°W)	LAT (°N)									
														g		'	"	g	'	"	g
Secretaria Regional do Ambiente e do Mar - Gabinete Subsecretário	Dragagem do acesso e bacia de manobra do porto da Povoação, S. Miguel	Dragagem, escavação, eliminação de resíduos, etc	Areia e pedra rolada de pequena dimensão.	Areia e pedra rolada de pequena dimensão.	Ribeira das Pombas	37	44	44	25	14	48	8,694	37	44	44	25	14	52	8694	Areias	
	Empreitada de Construção de uma Rampa Ro-Ro no Porto da Praia, Ilha Graciosa	Dragagem	Enrocamento		Porto da Praia da Graciosa	27	58	9	39	3	12	1,190							1190	Os materiais dragados foram integrados no plano de recuperação ambiental da pedreira da Tecnovia.	
	Empreitada de Construção de uma Rampa Ro-Ro no Porto da Praia, Ilha Graciosa	Dragagem		Areia e pedra rolada de pequena dimensão.	Porto da Praia da Graciosa	27	58	9	39	3	12	2,604								2604	
Portos dos Açores, S.A.	Empreitada de dragagem na bacia de manobra do terminal de passageiros do Porto da Horta, à cota -8,50 m (74)	Dragagem, escavação, eliminação de resíduos, etc	Areia e pedra rolada de pequena dimensão	Areia e pedra rolada de pequena dimensão	Porto da Horta	28	37	10	38	32	20	145,000	28	37	20	38	31	60	145000	Os materiais dragados tiveram como objectivo, e a pedido da DRAM, o soterrar zonas conhecidas de infestação por Caulerpa Webbiana	
	Ordenamento do Porto da Horta 1.ª Fase – Requalificação da frente marítima da Horta	Dragagem	Areia e pedra rolada de pequena dimensão	Areia e pedra rolada de pequena dimensão	Porto da Horta	28	37	10	38	32	20	122,000	28	36	0	38	32	5	32000	90.000 m3 foram integrados no terraplano, e os restantes 32.000 m3 imersos em depósito	
	Empreitada de construção de rampa RO-RO no Porto das Velas, Ilha de S. Jorge	Dragagem	Areia e pedra rolada de pequena dimensão	Areia e pedra rolada de pequena dimensão	Porto de Velas - S Jorge	28	12	15	38	40	45	114								114	Material dragado foi retirado para terra e depositado na pedreira da Tecnovia, sendo algum integrado na preparação de betão
	Empreitada de construção de Rampa RO-RO, e obras complementares no Porto de S. Roque, Ilha do Pico	Dragagem	Pedra e rocha	Pedra e rocha	Porto de São Roque do Pico	28	19	16	38	31	50	10,141								10141	Material Dragado foi levado a vazadouro autorizado
	Empreitada de construção do Novo terminal de passageiros da Madalena no Porto da madalena, Ilha do Pico	Dragagem	Pedra e rocha	Pedra e rocha	Porto da Madalena	28	31	50	38	32	5	4,845								4845	Material Dragado foi levado a vazadouro autorizado

### 3.1.14. Descarga de águas residuais

Esta secção baseia-se no exposto do relatório INSAAR (2010) e do relatório do estado do ambiente (2008-2010). Nos Açores, a localização de infraestruturas de drenagem e tratamento de águas residuais com emissão para o meio marinho é dispersa e as estruturas apresentam, em geral, pequena dimensão. Assim, as fossas sépticas continuam a ser uma opção utilizada para o tratamento de águas residuais domésticas e industriais de pequena dimensão (Tabela III.3. 50).

Tabela III.3. 50 - Número e tipo de instalações de tratamento de águas residuais existentes em 2009, por concelho (Fonte: INSAAR, 2010).

Ilha	Concelho	Equipamento	
		ETAR	FSC
Santa Maria	Vila do Porto	2	2
São Miguel	Lagoa	0	3
	Nordeste	0	12
	Ponta Delgada	4	47
	Povoação	0	12
	Ribeira Grande	4	31
	Vila Franca do Campo	1	27
	Terceira	Angra do Heroísmo	2
	Praia da Vitória	1	0
Graciosa	Santa Cruz da Graciosa	1	1
Pico	Madalena	(a)	(a)
	São Roque	(a)	(a)
	Lajes	(a)	(a)
São Jorge	Velas	0	1(b)
	Calheta	(a)	(a)
Faial	Horta	0	5
Flores	Lajes das Flores	0	1
	Santa Cruz da Flores	0	2
Corvo	Vila do Corvo	1	0
Região		16	150

Dados INSAAR, 2008

Em 2009, 31% da população açoriana foi servida por sistemas públicos de tratamento de águas residuais, correspondendo a 76.766 habitantes. Os concelhos Vila do Corvo, Praia da Vitória, Vila do Porto e Angra do Heroísmo são os concelhos que apresentam, maioritariamente, um sistema de tratamento secundário de efluentes (Figura III.3. 64).

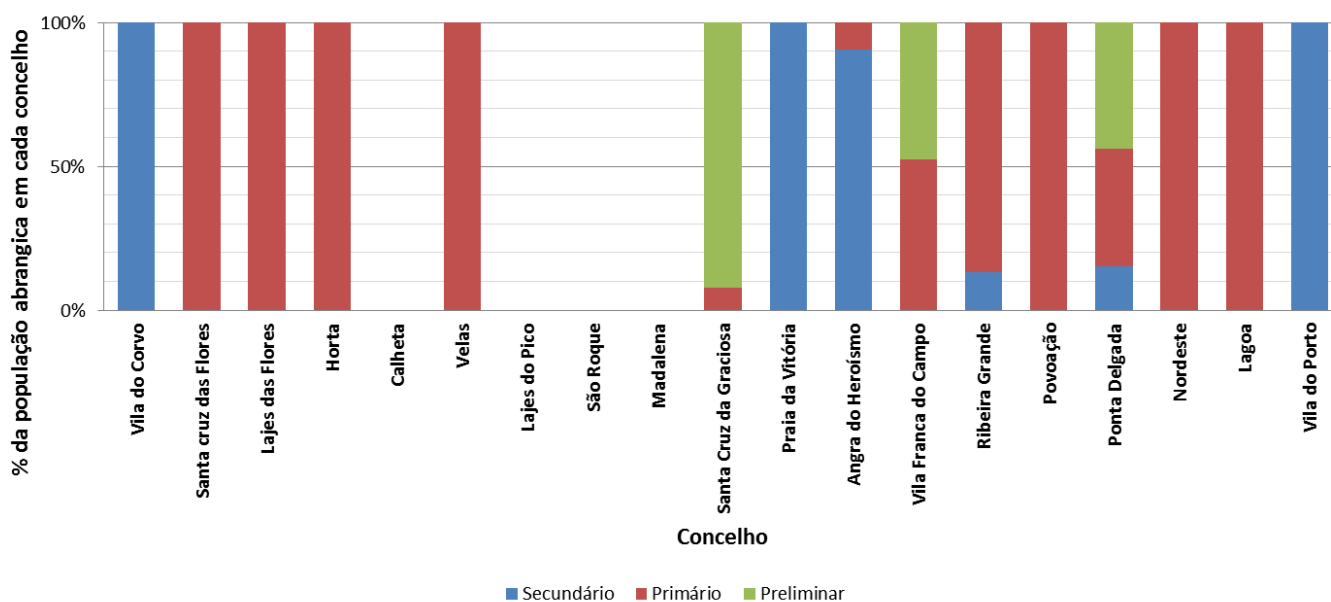


Figura III.3. 64 - Distribuição da população ligada a sistemas de drenagem, por grau de tratamento de águas residuais em 2009, por concelho (Fonte: INSAAR, 2010).

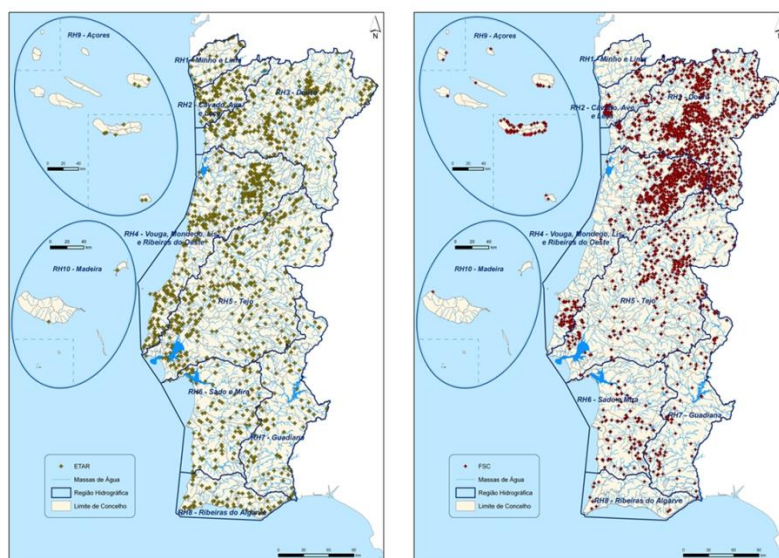
Em 2009 foram tratados na RAA mais de 5 milhões de m<sup>3</sup> de água residual. Do volume de águas residuais tratado, 36% teve um tratamento por FSC e 64% dos efluentes foram tratados em ETAR's. Em Ponta Delgada registou-se o tratamento em cerca de 31,8% do volume total de água residual tratada na RAA, e em Angra do Heroísmo foi tratado cerca de 22,7%.



Tabela III.3. 51 - Número de unidades industriais com sistemas de tratamento de efluentes e detentoras de Título de Utilização de Recursos Hídricos, por ilha (Fonte: SRAM, 2010).

Unidades industriais	São Miguel	Santa Maria	Terceira	Faial	Pico	São Jorge	Graciosa	Flores
Matadouros	1	1	1	-	2	1	1	1
Suicultores	3	-	-	-	-	-	-	-
Transformação de carnes	2	7	1			1		
Indústria de laticínios	5		1	1			1	

Outras unidades industriais quer se localizem em áreas dedicadas para esta atividade nos instrumentos de ordenamento do território, ou se localizem isoladamente, necessitam de sistemas de tratamento individualizado. Na listagem da Tabela III.3. 51 incluem-se um grupo de atividades industriais específicas que estão sujeitas a um regime de licenciamento ambiental, de forma a uniformizar a política europeia em termos de combate à poluição, relativa à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição – PCIP, transposta para a Região para o regime jurídico Regional pelo Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro.

Figura III.3. 65 - Localização geográfica das instalações de tratamento de águas residuais (ETAR) (esquerda) e fossas sépticas coletivas (FSC) (direita) (Fonte: INSAAR, 2010, <http://insaar.apambiente.pt/>).

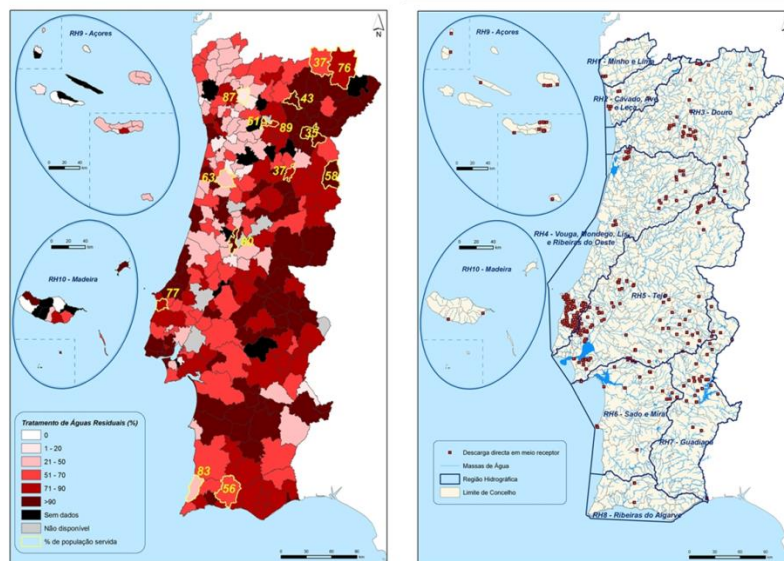


Figura III.3. 66 - Localização geográfica dos pontos de rejeição, com descarga após tratamento (esquerda) e com descarga direta (direita) (Fonte: INSAAR, 2010, <http://insaar.apambiente.pt/>).

Note-se que todas as ilhas dos Açores, à exceção das ilhas do Corvo e do Faial, dispõem de um matadouro com sistema de tratamento de águas residuais devidamente licenciado. Nas figuras seguintes pode observar-se a Localização geográfica das instalações de tratamento de águas residuais (ETAR) e fossas sépticas coletivas (Figura III.3. 65) e dos pontos de rejeição, com descarga após tratamento e com descarga direta (Figura III.3. 66).

### 3.1.15. Defesa

O exercício de funções de defesa militar naval tem por objetivos garantir a soberania do Estado no mar, a independência nacional e a integridade territorial de Portugal, bem como assegurar a liberdade e a segurança das populações e a proteção dos valores fundamentais da ordem constitucional contra qualquer agressão ou ameaça externas.

A segurança interna é a atividade desenvolvida pelo Estado para garantir a ordem, a segurança e a tranquilidade públicas, proteger pessoas e bens, prevenir a criminalidade e contribuir para assegurar o normal funcionamento das instituições democráticas, o regular exercício dos direitos e liberdades fundamentais dos cidadãos e o respeito pela legalidade democrática.



*Entidades com responsabilidade no espaço marítimo*

Na Região Autónoma dos Açores, da composição do sistema da autoridade marítima encontra-se organizada de acordo com as prerrogativas decorrentes da administração autonómica, de acordo com o n.º2 do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º43/2002 de 2 de março. Assim, exercem o poder de autoridade marítima no quadro do SAM e no âmbito das respetivas competências as seguintes entidades:

- Autoridade Marítima Nacional (AMN);
- Polícia Marítima (PM);
- Força Aérea Portuguesa;
- Guarda Nacional Republicana (GNR);
- Polícia de Segurança Pública (PSP);
- Polícia Judiciária (PJ);
- Serviço de Estrangeiros e Fronteiras (SEF);
- Direção Regional dos Assuntos do Mar;
- Direção Regional das Pescas;
- Inspeção Regional das Pescas;
- Inspeção Regional do Ambiente;
- Autoridade Nacional da Água;
  - Instituto Marítimo Portuário;
- Autoridades portuárias;
- Direcção Regional da Saúde.

Entretanto, o IPTM, IP, foi cindido em três entidades, a saber:

- A Direção Geral de Política do Mar (DGPM), que sucede nas atribuições do IPTM no domínio da definição de orientações estratégicas para as vertentes dos transportes marítimos, navegabilidade, segurança marítima e portuária, náutica de recreio e de ensino e formação no setor marítimo-portuário e pescas (Decreto Regulamentar 17/2012, de 31 de janeiro);

- A Direção Geral dos Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), que sucede nas atribuições do IPTM no domínio da regulamentação, supervisão, e fiscalização do setor marítimo-portuário e da náutica de recreio (DL 49-A/2012, de 29 de fevereiro);
- O Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. (IMT, IP), anteriormente designado Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I.P. (IMTT, IP), que sucede nas atribuições do IPTM no domínio da supervisão e regulação da atividade económica dos portos comerciais e dos transportes marítimos, bem como da navegação da via navegável do Douro (DL 236/2012, de 31 de outubro).

No âmbito da Defesa Nacional, é a Marinha que tem por missão principal participar, de forma integrada, na defesa militar da República, nos termos do disposto na Constituição e na lei, sendo fundamentalmente vocacionada para a geração, preparação e sustentação das forças da componente operacional do sistema de forças e para o cumprimento das missões particulares aprovadas, de missões reguladas por legislação própria e de outras missões de natureza operacional que lhe sejam atribuídas.

Na Região Autónoma dos Açores, o exercício de funções de defesa militar naval é exercido pelo Comando da Zona Marítima dos Açores, na dependência do Comando Operacional dos Açores.

Nos termos da Lei de Segurança Interna, compete ao Gabinete Coordenador de Segurança da Região Autónoma dos Açores, presidida por pessoa nomeada pelo Secretário-Geral do Sistema de Segurança Interna, exercer as competências de aconselhamento a nível de, entre outros assuntos, políticas públicas de segurança interna, esquemas de cooperação de forças e serviços de segurança, aperfeiçoamentos do dispositivo das forças e dos serviços de segurança e condições de emprego do pessoal, das instalações e demais meios e estratégias e planos de ação regional na área da prevenção da criminalidade.

O exercício de funções de segurança Interna em âmbito marítimo, e em espaços dominiais, balneares e portuários, é exercido por diversas entidades públicas em razão da matéria e do espaço, de forma isolada ou sob formato de cooperação.

Compete aos órgãos locais da AMN, em especial, garantir e fiscalizar o cumprimento da lei nos espaços de jurisdição do sistema de autoridade marítima, com vista, nomeadamente, a preservar a regularidade das atividades marítimas, a segurança e os direitos dos cidadãos e a segurança de bens, equipamentos e embarcações, salientando-se a sua intervenção no quadro das competências que a lei estatui

no artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 44/2002, de 2 de Março, e nos âmbitos funcionais das leis de bases da Proteção Civil e da Segurança Interna.

Também a GNR exerce missões de segurança interna, cometendo-lhe a lei competências específicas de vigilância, patrulhamento e interceção marítima ou terrestre, definidas na respetiva lei orgânica, com especial incidência em matéria fiscal e aduaneira.

No âmbito do controlo da fronteira marítima e do exercício de competências de fiscalização em espaços marítimos sob soberania e jurisdição nacional, o SEF, a PJ e o Serviço de Informações de Segurança (SIS) têm competências específicas de coordenação das atividades em termos de, respetivamente, controlo de fronteiras, de tráfego de estupefacientes e de promoção, de forma sistemática, da pesquisa, a análise e o processamento de notícias e a difusão e arquivo das informações produzidas.

Compete ao Comando de Zona Marítima dos Açores (CZMA) garantir nas águas sob soberania nacional, Zona Contígua e Zona Económica Exclusiva do Arquipélago dos Açores, a fiscalização, no seu âmbito, tendo em vista o exercício da autoridade do Estado relativamente ao cumprimento das disposições legais aplicáveis.

As atribuições legais a nível de segurança interna são exercidas pelas diversas entidades públicas competentes em todos os espaços marítimos sob soberania nacional, águas interiores e Mar Territorial e, no aplicável, e quando exigível, em espaços integrantes da Zona Contígua (ZC).

O acesso ou a interdição de navios e embarcações comunitários e de países terceiros ao MT e a águas interiores, e ao porto, é regulada pelos órgãos locais da AMN, nos termos do estipulado nos Decretos-Lei n.ºs 44/2002 e 45/2002, conjugados com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 370/2007, de 6 de Novembro e, no aplicável, com o definido no Decreto-Lei n.º 226/2006, de 15 de Novembro, e com o estatuído no Decreto-Lei n.º 61/2012, de 14 de Março.

Também a GNR exerce missões em toda a costa, no mar territorial e na zona contígua, cometendo-lhe a lei competências específicas de vigilância, patrulhamento e interceção marítima ou terrestre, definidas na respetiva lei orgânica.

A adoção de medidas de fiscalização e de polícia na ZC, incluindo a interdição de acesso de navios e embarcações comunitárias e de países terceiros, é efetuada:

- Pelos órgãos locais da Autoridade Marítima nos casos de violação das regras sanitárias, designadamente situações de poluição marítima que envolvam fenómenos de contaminação humana ou do meio marinho, e de atos predatórios do património cultural subaquático;
- Pela GNR nos casos de infrações aduaneiras e fiscais;
- Pela PJ em todas as situações que se insiram no seu âmbito de competência reservada, especificamente ilícitos penais envolvendo tráfico e ou transporte de estupefacientes e substâncias proibidas;
- Pelo SEF em todas as situações referentes a asilo, imigração ilegal e tráfico de seres humanos, auxílio à imigração ilegal e associação de auxílio à imigração ilegal.

A adoção de medidas de fiscalização e de polícia na Zona Económica Exclusiva é exercida pelos Órgãos Locais da AMN, pela PJ e pelo SEF, respetivamente, nas situações de poluição marítima que envolvam fenómenos de contaminação humana ou do meio marinho, perante quadros ilícitos de pescas, em matérias de tráfico ilícito de estupefacientes e substâncias psicotrópicas e em matéria de imigração ilegal e tráfico de seres humanos.

A atividade de fiscalização e o exercício do direito de visita são, ainda, realizados pela Marinha nos termos definidos nos termos dos artigos 14.º a 20.º da Lei n.º 34/2006, de 28 de Julho, aplicados de forma conjugada com o definido no n.º2, do artigo 17.º, do Decreto-Lei n.º 233/2009, de 15 de Setembro (LOMAR), e nos termos estabelecidos nos artigos 15.º e 33.º do Decreto-Lei 383/98, de 27 de Novembro.

Em 18 de agosto de 2011, entrou em funcionamento o novo Centro de Busca e Salvamento Marítimo de Ponta Delgada que, em conjunto com o MRCC Lisboa é responsável pela busca e salvamento nesta vasta área.

O Contra-Almirante Chefe do Departamento Marítimo dos Açores está sediado em Ponta Delgada, ilha de São Miguel e acumula as suas funções com a de Comandante da Zona Marítima dos Açores (área militar).

Nos Açores existem as seguintes seis Capitánias:

- Capitania do Porto de Ponta Delgada na ilha de São Miguel;
- Capitania do Porto de Vila do Porto na ilha de Santa Maria;

- Capitania do Porto de Angra do Heroísmo na ilha Terceira (com a sua Delegação Marítima da Graciosa);
- Capitania do Porto da Praia da Vitória na ilha Terceira;
- Capitania do Porto da Horta na ilha do Faial (com as suas Delegações Marítimas de Velas na ilha de São Jorge, São Roque e Lajes na ilha do Pico);
- Capitania do Porto de Santa Cruz na ilha das Flores (com o seu posto marítimo do Corvo).

Assim, a Marinha mantém há quase dois séculos, em todas ilhas do Arquipélago dos Açores, órgãos descentralizados do Serviço de Autoridade marítima (SAM) (Capitanias, Delegações e postos da PM). O SAM tem contribuído não só para a resolução dos problemas das comunidades locais, como também para melhorar as vias de comunicação entre as ilhas, e ao mesmo tempo garantir a segurança e a fiscalização de toda esta vasta área marítima.

Os capitães dos portos têm competências no âmbito da autoridade marítima, do salvamento e socorro marítimos, da segurança da navegação, do exercício de funções de carácter técnico-administrativo, do registo patrimonial de embarcações, da proteção e conservação do domínio público marítimo e da defesa do património cultural subaquático, da pesca, da aquicultura e das atividades conexas e ainda no campo contra-ordenacional. O Capitão do Porto é, por inerência, o comandante local da Polícia Marítima.

Quanto às infraestruturas, destacam-se as seguintes:

- 6 capitánias de porto;
- 4 delegações marítimas;
- 15 faróis;
- 100 farolins;
- 1 depósito de combustíveis (POL NATO);
- Cais NATO (Porto de Ponta Delgada).

A Polícia Marítima é um órgão de polícia criminal, dentro da Autoridade Marítima, e tem por objetivo de fazer cumprir a lei nos seus espaços marítimos de jurisdição nacional. A sua área de atuação inclui a ZEE, Mar Territorial, portos e Domínio Público Marítimo. A PM garante e fiscaliza o cumprimento das leis e regulamentos nos espaços de jurisdição marítima nacional, designadamente nas áreas integrantes do Domínio Público Marítimo, em águas interiores e em águas sob soberania e jurisdição nacional.

Compete-lhe, ainda, em colaboração com as demais forças policiais e de segurança, garantir a segurança e os direitos dos cidadãos. Compete à PM, como polícia de especialidade que exerce funções nas áreas de jurisdição da AMN, executar ações de policiamento, fiscalização, vigilância e de investigação, entre outras:

- Praticar os atos que, no âmbito de polícia, sejam necessários com vista à concessão do despacho de largada de navios e embarcações;
- Realizar os atos de inquérito a sinistros marítimos, efetuando todas as diligências necessárias à respetiva averiguação processual;
- Efetuar as diligências processuais necessárias à instrução dos relatórios de mar;
- Executar, na sequência de determinações do órgão local da Direcção-Geral da Autoridade Marítima, os atos processuais e instrutórios em âmbito dos ilícitos contra-ordenacionais;
- Executar os atos de detenção de embarcações, nos casos legalmente previstos;
- Fiscalizar o cumprimento das normas legais relativas às pescas;
- Fazer cumprir as normas respeitantes aos banhistas
- Zelar pela preservação do meio marinho no que respeita a recursos vivos, ao combate à poluição e à vigilância do litoral;
- Intervir para estabelecer a ordem a bordo de navios e embarcações sempre que ocorra perigo para a segurança e perturbação da tranquilidade do porto ou quando requerido pelo respetivo capitão ou cônsul do Estado de bandeira;
- Verificar as condições de acesso a bordo de navios e embarcações, de modo a garantir a segurança de pessoas e a manutenção da ordem.

Os efetivos da Marinha na Região, incluindo pessoal militar, militarizado e civil, ascende a 306 pessoas, distribuídas por todas as ilhas do arquipélago (Tabela III.3. 52).



Tabela III.3. 52 - Efetivos operacionais da Marinha nos Açores (Dados: Departamento Marítimo dos Açores).

	Militares			Militarizados / civis				Total
	Oficiais	Sargentos	Praças	PM	Troço do mar	Civis	Faroleiros	
Cap. de Ponta Delgada	2	1	6	22	12	13	8	64
Cap. de Vila do Porto	1			3	2	2	3	11
Cap. da Horta	2		1	14	7	5	2	31
Cap. das Flores	1			4	2	2	5	14
Cap. Praia da Vitória	1	1	4	18	6	6	4	41
D. Mar Graciosa	1			3		1	4	9
D. Mar. S. Roque e Lajes do Pico	1			4	3	3	2	13
D. Marítimo de Velas	1			3	1	1	3	9
Departamento marítimo dos Açores			4	1			2	8
Subtotal	10	3	15		33	33	33	199
CZMA	8	20	65			14		107
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>80</b>	<b>72</b>	<b>33</b>	<b>47</b>	<b>33</b>	<b>306</b>

A Marinha mantém um esforço contínuo de fiscalização (média de 74 operações por ano, para o período de 2005-2012), sendo que as operações efetuadas pelas unidades navais atribuídas ao CZMA ascenderam, em 2012, a 136 operações, sendo índice de infração aproximadamente de 0.3, tendo oscilado entre 0.2 em 2005 e 1.3 em 2006, ano em que o número de infrações superou o número de situações legais (Tabela III.3. 53).

Tabela III.3. 53 - Operações efetuadas pelas unidades navais atribuídas ao CZMA (Dados: Departamento Marítimo dos Açores).

Ano	Infrações	Situação legal	Não vistoriado	Total
2005	10	51	11	72
2006	20	16	7	43
2007	19	42	4	65
2008	16	43		59
2009	12	38		50
2010	33	39		72
2011	23	73		96
2012	34	102		136

### *A Inspeção Regional das Pescas*

A Inspeção Regional das Pescas (IRP), é um serviço da Secretaria Regional dos Recursos Naturais, à qual incumbe, na Região Autónoma dos Açores, programar, coordenar e executar, em colaboração com outros organismos e instituições, a fiscalização e o controlo da atividade da pesca. A IRP tem sede na ilha do Faial e exerce a sua atividade em todo o território da Região Autónoma dos Açores. Os serviços da IRP têm núcleos inspetivos nas ilhas de São Miguel, Terceira e Pico (Tabela III.3. 54).

Tabela III.3. 54 - Pessoal adstrito à Inspeção Regional das Pescas (nº, de 2007 até abril de 2014) (Dados: IRP).

Ano	Faial (Sede)	Pico	Terceira	São Miguel	Total
2007	14	2	2	4	22
2008	15	2	2	4	22
2009	15	2	2	4	22
2010	12	2	2	4	20
2011	11	2	2	4	19
2012	10	2	2	4	18
2013	10	2	2	4	18





A IRP é um serviço cuja existência se deve essencialmente à crescente necessidade de proteger os recursos da pesca como garante de uma atividade económica que assegura o bem-estar de muitas famílias. Inspeccionar as pescas é por isso uma tarefa que deve estar sempre associada ao conhecimento, informação e comunicação entre os principais agentes do sector das pescas.

A IRP tem aumentado o esforço de fiscalização ao longo do período de 2007 a 2013 (Figura III.3. 67). Acompanhando esse aumento de esforço, verifica-se uma diminuição do número de autos levantados.

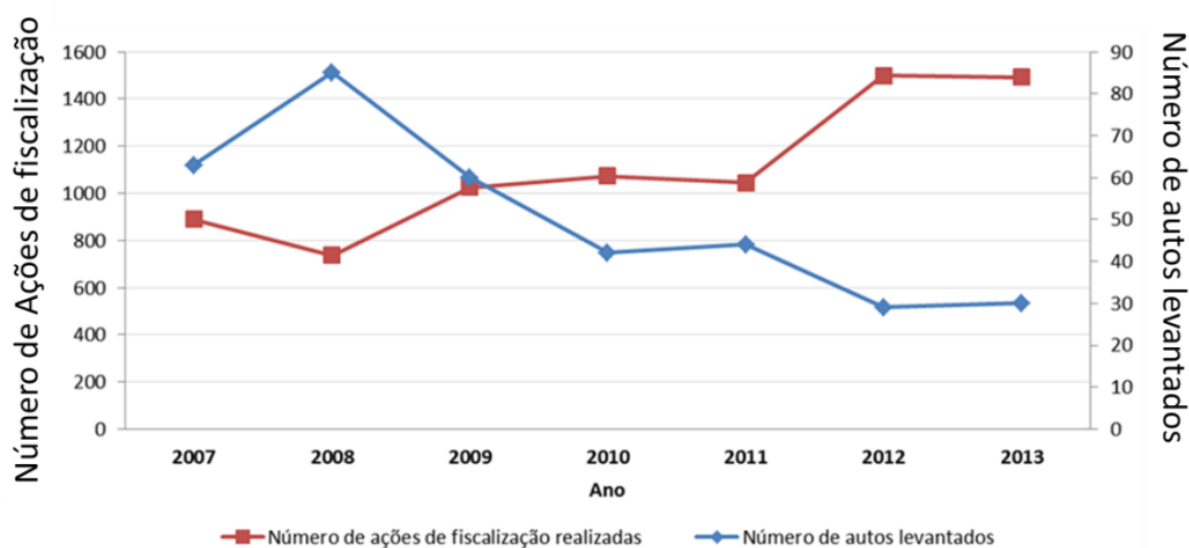


Figura III.3. 67 - Variação do número de ações de fiscalização por parte da Inspeção Regional das Pescas na Região Autónoma dos Açores (Dados: IRP).

O funcionamento deste corpo inspetivo envolve uma despesa anual média acima de meio milhão de €, tendo sido atingido o seu valor máximo em 2009, com um total de €940.442 (Tabela III.3. 55).

Tabela III.3. 55 - Orçamento anual da Inspeção Regional das Pescas, incluindo com pessoal (Dados: IRP).

Ano	Orçamento incluindo pessoal (€)
2007	611.527
2008	655.086
2009	940.442
2010	783.714
2011	658.936
2012	527.851
2013	574.229

### 3.1.16. Atividades educativas e de investigação

#### *Formação na área das pescas*

A Direção Regional das Pesca é a entidade regional responsável pela ministração de formação profissional e certificação na área das pescas. Durante o período de 2008 a 2013, foram atribuídas, na região, de 1.543 certificações profissionais, distribuídas por seis categorias (Figura III.3. 68).

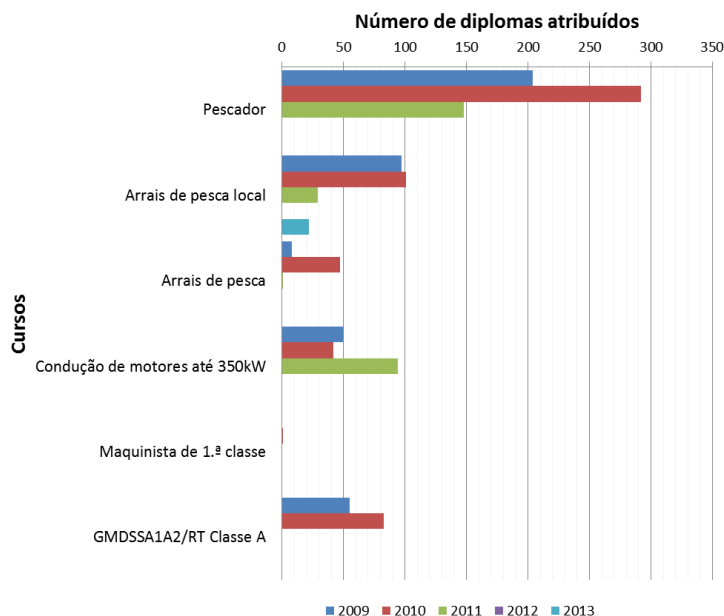


Figura III.3. 68 - Número de certificações profissionais atribuídas nos Açores de 2009 a 2013 (Dados: DRP).

É na ilha de São Miguel que se tem concentrado o maior número de eventos formativos, com 25 % do total de certificações a serem atribuídas nessa ilha, seguida da Terceira, com 15%, e o Faial, com 14% (Figura III.3. 69).

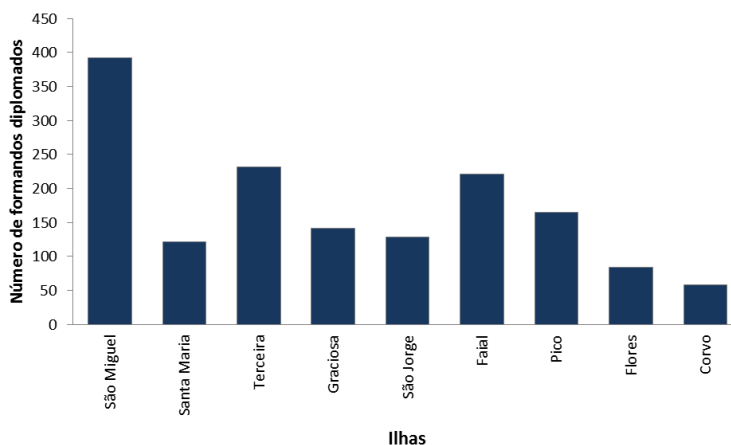


Figura III.3. 69 - Distribuição, por ilha, do número total de formandos diplomados em cursos de formação na área das pescas, para o período de 2008-2013 (Dados: DRP).

Apesar do esforço considerável que se tem verificado na região, no sentido de dotar o subsector das pescas de capital humano adequadamente certificado para a prática de uma pesca responsável e economicamente eficiente, a procura por este tipo de oferta formativa continua elevado, como pode verificar-se na Tabela III.3. 56. Em 2013, encontravam-se, em lista de espera, mais de 1.300 pedidos de formação. A ilha de São Miguel regista o maior número de formandos e formandos em lista de espera, à qual se segue a Terceira e Faial.

Tabela III.3. 56 - Número total de formandos diplomados e a aguardar formação, na área das pescas (em Março de 2014) por ano e por ilha (Dados: DRP).

Ano	Formandos diplomados										Formandos a aguardar formação									
	São Miguel	Santa Maria	Terceira	Graciosa	São Jorge	Faial	Pico	Flores	Corvo	Total	São Miguel	Santa Maria	Terceira	Graciosa	São Jorge	Faial	Pico	Flores	Corvo	Total
2008	53	13	20	24	39	57	17	31	15	269	6	7	5	2	4	6	12	2	0	44
2009	134	19	52	16	28	79	53	18	15	414	43	2	6	1	5	16	17	0	0	90
2010	144	51	111	60	47	57	61	19	16	566	113	5	38	8	3	15	19	3	15	219
2011	60	17	49	41	15	28	34	16	12	272	102	30	57	5	0	48	53	18	13	326
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	18	79	4	11	39	23	31	4	333
2013	1	21	0	0	0	0	0	0	0	22	156	18	65	25	11	31	19	12	0	337
<b>Total</b>	<b>392</b>	<b>121</b>	<b>232</b>	<b>141</b>	<b>129</b>	<b>221</b>	<b>165</b>	<b>84</b>	<b>58</b>	<b>1.543</b>	<b>544</b>	<b>80</b>	<b>250</b>	<b>45</b>	<b>34</b>	<b>155</b>	<b>143</b>	<b>66</b>	<b>32</b>	<b>1.349</b>

### *Investigação científica*

A investigação científica na área do mar é dinamizada maioritariamente na Universidade dos Açores, em conjunto com entidades-satélite que partilham instalações e infraestruturas. Entre essas entidades satélite, realçam-se o Instituto do Mar (IMAR) e LARSyS - Robótica e Sistemas em Engenharia e Ciência (no Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores), o Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos (CIBIO) (no Departamento de Biologia da Universidade dos Açores). Para além da Universidade dos Açores, encontra-se ainda sediada, na Região, a Fundação Rebikoff-Niggeler (FundOceano-Observação Submarina, Sociedade Unipessoal, Lda., entidade sediada na ilha do Faial), que exerce igualmente investigação científica marinha.

Os polos de investigação da Universidade dos Açores encontram-se distribuídos pelas três ilhas que abrangem a chamada tripolaridade universitária açoriana. No campus universitário de Ponta Delgada da Universidade dos Açores funciona o Departamento de Biologia dessa Universidade. Sendo um departamento que não limita o seu âmbito científico ao mar, tem, no entanto, nessa área uma importante componente da ocupação dos seus quadros de investigação e das suas ofertas formativas. No entanto, é na ilha do Faial, cidade da Horta, que se localiza o Departamento de Oceanografia e Pescas (DOP). O DOP afirma-se no contexto científico regional, nacional e internacional, tendo vindo a usufruir de apoios quer ao nível regional, suportando tecnicamente o Governo Regional dos Açores nas áreas das pescas e assuntos do mar, quer ao nível nacional, mantendo importantes parcerias com diversas instituições universitárias, quer ao nível internacional, seja comunitário ou outro (Figura III.3. 70). No âmbito deste relatório, apenas foi possível colher informação referente ao Campus da Horta da Universidade dos Açores, que congrega a maior parte da investigação científica marinha realizada na região.

O DOP conta, anualmente, com a colaboração de 82 ( $\pm 15$ ) investigadores (incluindo pessoal do quadro, docentes e investigadores, pessoal a usufruir de contratos de pós-doutoramento, cientistas visitantes, estudantes de doutoramento, bolsiros de investigação científica, estagiários, entre outros). As áreas científicas mais relevantes nesse campus universitário são as seguintes:

- **Estudos do oceano profundo:**
  - Fontes hidrotermais - estudo de ecossistemas, fisiologia dos organismos que aí habitam e do seu potencial para fins biotecnológicos;
  - Montes submarinos – estudo dos ecossistemas, da sua vulnerabilidade e relevância como áreas agregadoras de biodiversidade (Aves, cetáceos, espécies comerciais).
- **Pescas:**
  - Apoio à decisão do Governo Regional dos Açores na área das pescas;
  - Representação da Região em comissões internacionais de gestão pesqueira (exemplos do ICCAT e ICES);
  - Apoio à definição de medidas de gestão pesqueira na Região Autónoma dos Açores;
  - Operacionalização do primeiro programa de observação de pescas a nível nacional (Programa de Observação para as Pescas dos Açores - POPA).
- **Áreas marinhas Protegidas e biodiversidade:**

- Acompanhamento da definição regional da rede regional de áreas marinhas protegidas;
- Estudo dos padrões de utilização espacial dessas áreas por parte de espécies com interesse para a pesca;
- Catalogação espécies e acompanhamento da ocorrência de espécies exóticas e invasoras.
- **Espécies emblemáticas (cetáceos, grandes pelágicos, tartarugas, aves marinhas):**
  - Caracterização de populações, padrões de distribuição e padrões de comportamento no Atlântico Nordeste.

O DOP ministra ainda o Mestrado em Estudos Integrados do Oceano (MEIO).

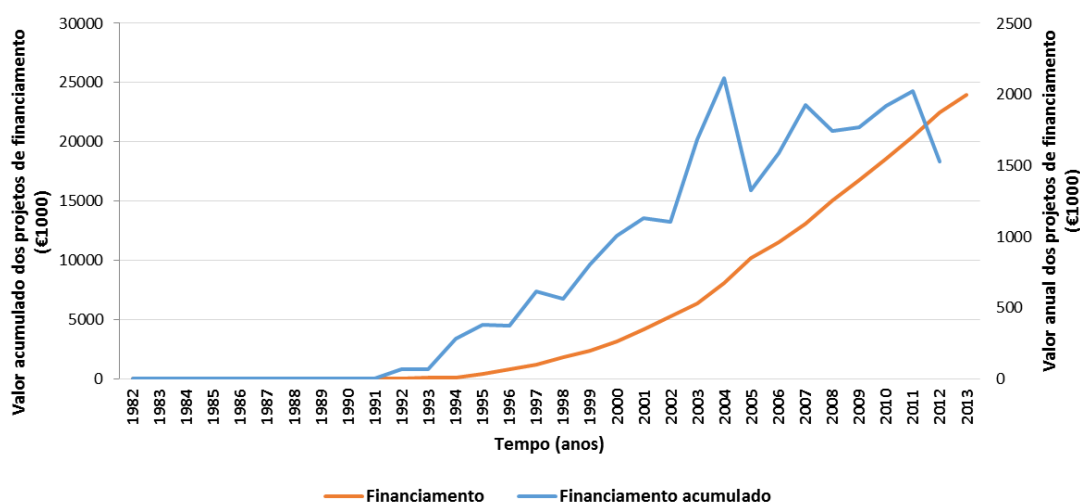


Figura III.3. 70 - Variação dos valores de financiamento ao *campus* da Horta da Universidade dos Açores, através de projetos competitivos, de 1982 a 2013 (gráfico cedido pelo DOP-IMAR).

O campus da Horta da Universidade dos Açores tem usufruído de financiamento regular não só a partir do orçamento do ministério da tutela (atualmente o Ministério da Educação e Ciência) bem como a partir de financiamento através de vários instrumentos disponibilizados pelo Governos Regional dos Açores (protocolos, contratos de prestação de serviços, projetos). Paralelamente, as entidades congregadas nesse campus universitário obtêm financiamento regular por intermédio de candidaturas a vias de financiamento específico para projetos, nomeadamente no âmbito de candidaturas nacionais (através da Fundação para a

Ciência e a Tecnologia e Fundo Regional para a Ciência), bem como financiamento europeu (no âmbito de iniciativas como o Sétimo Programa Quadro (FP7) (atualmente, substituído pelo programa Horizon 2020), entre outros. Informação acerca do número de projetos em execução no campus da Horta da Universidade dos Açores, e a variação da sua composição encontram-se resumidos na Figura III.3. 71.

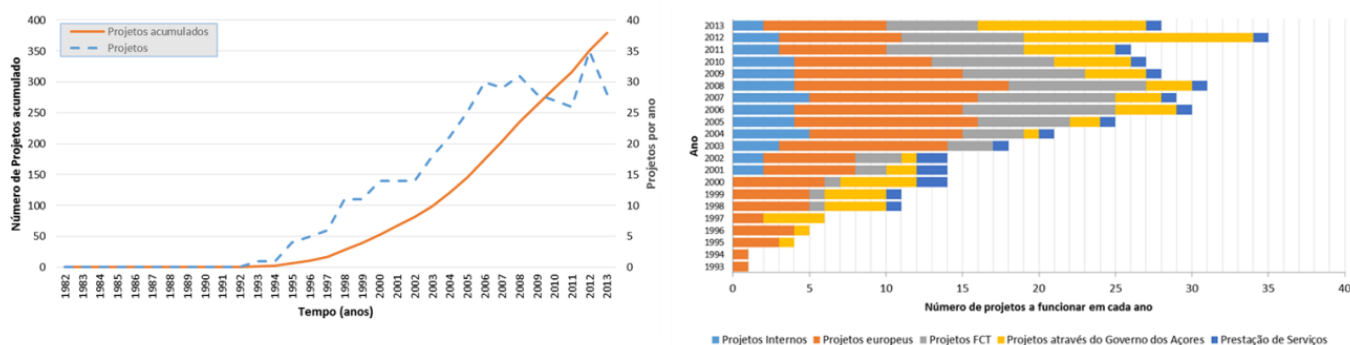


Figura III.3. 71 - Variação do número de projetos a funcionar em simultâneo em cada ano, entre 1982-2013 no DOP-IMAR (esquerda); percentagem de projetos a funcionar na unidade de I&D, na área das ciências do mar DOP-IMAR (Direita) (gráficos cedidos pelo DOP-IMAR).

### *Associativismo desportivo relacionado com o mar – Associações náuticas*

Foram considerados, no âmbito deste estudo, 12 clubes navais ativos na Região Autónoma dos Açores (o Clube Naval de Angra do Heroísmo encontra-se atualmente inativo) (Tabela III.3. 57), os quais são responsáveis pela formação anual de centenas de atletas e outros intervenientes nas áreas de desportos náuticos e afins que são praticadas em todo o arquipélago (Figura III.3. 72 e seguintes).

Essas entidades também são responsáveis pela organização de eventos variados relacionados com o mar, potenciando assim a ligação educativa e cultural da população ao mar. Os clubes navais são uma importante manifestação do movimento associativo na região, envolvendo anualmente mais de 5.000 associados, em termos médios, para o período de 2007 a 2013.

Tabela III.3. 57 - Associações náuticas consideradas neste estudo.

<b>Ilha</b>	<b>Clube Naval</b>
Flores	Clube Naval das Laies das Flores
Graciosa	Clube Naval da Ilha Graciosa
Faial	Clube Naval da Horta
Pico	Clube Naval de São Roque do Pico
	Clube Náutico de Lajes do Pico
Terceira	Angra Iate Clube
	Clube Naval de Praia da Vitória
São Miguel	Clube Naval de Ponta Delgada
	Clube Náutico de Lagoa
	Clube Naval de Vila Franca do Campo
	Clube Naval de Rabo de Peixe
Santa Maria	Clube Naval de Santa Maria

O clube naval que reportou o maior número de associados foi o Clube Naval de Ponta Delgada (com uma média anual de 1.453 sócios, tendo reportado 970 em 2013), seguido do Clube Naval da Horta, com uma média de 693 associados por ano (em 2013, esse clube naval reportou 750 sócios). Em terceiro lugar surge o Angra Iate Club, com uma média de 487 sócios por ano, tendo atingido, em 2013, 576 sócios. Os restantes clubes navais representaram, no seu conjunto, um valor médio de 325 sócios por ano por clube (Figura III.3. 72).



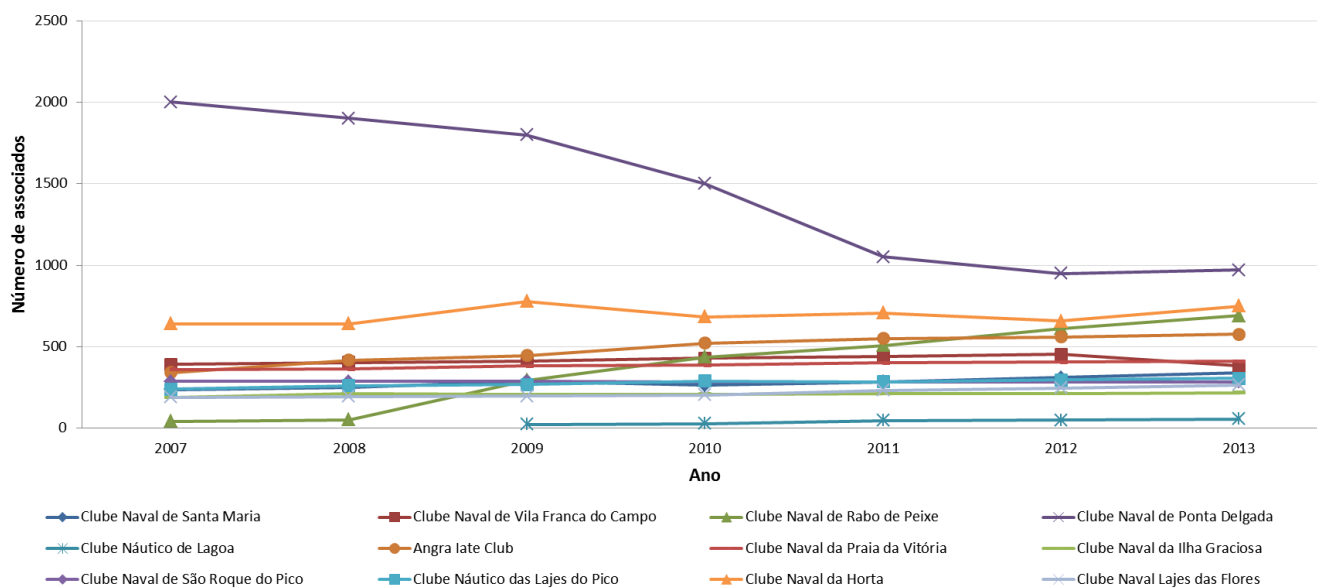


Figura III.3. 72 - Variação do número de associados por clube naval e por ano (Dados: Clubes Navais, através de inquérito da DRAM).

No que toca ao número de praticantes de atividades náuticas inseridos em clubes navais na região, são os clubes navais de Horta e Ponta Delgada que se destacam claramente, com um número de atletas médio por ano de 423 e 339 atletas, respetivamente (Figura III.3. 73).

Verifica-se que, em termos globais, as associações náuticas que operam na região têm desenvolvido um trabalho importante de formação e apoio a eventos desportivos, envolvendo, em permanência, em todo o arquipélago de mais de 1.000 atletas por ano (em 2013, foram contabilizados 1.261 atletas em toda a região), em várias modalidades ligadas ao mar, gerando a atividade dos clubes navais quase cinco dezenas de postos de trabalho por ano (as associações indicaram, em 2014, a contratação de 47 colaboradores remunerados).

O Clube Naval da Horta tem mantido a primeira posição na região ao longo do período de 2007-2013, em número de atletas, com um incremento pronunciado no número de praticantes de modalidades náuticas, a partir de 2009. Quanto ao Clube Naval de Ponta Delgada, esse clube tem vindo a registar um aumento consistente no número de atletas ao longo do período de estudo (Figura III.3. 73).

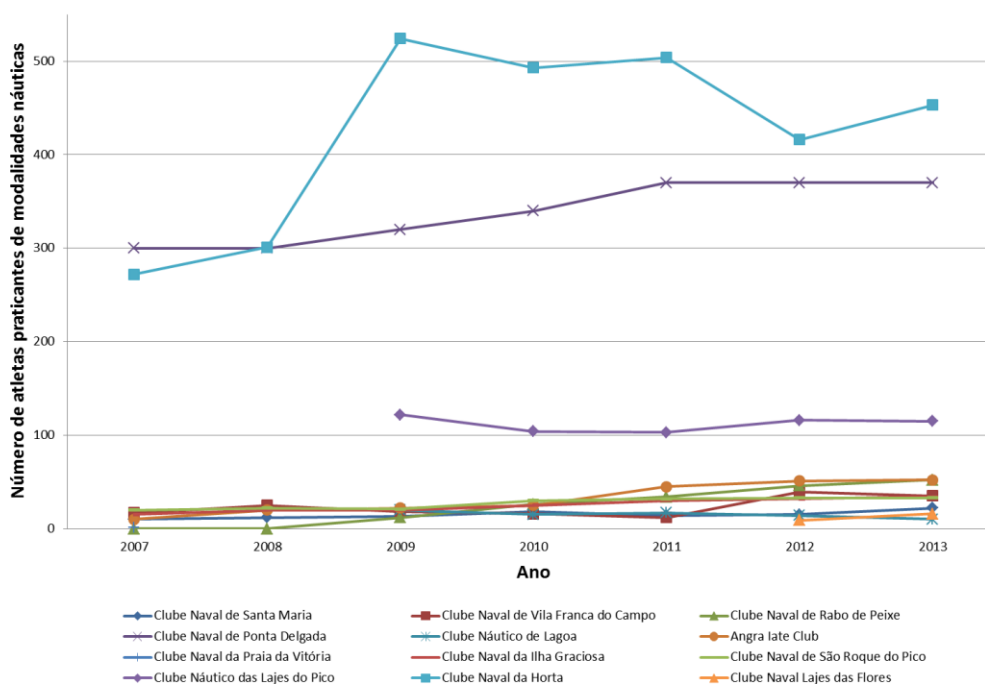


Figura III.3. 73 - Variação do número de atletas praticantes de modalidades náuticas por clube naval e por ano (Dados: Clubes Navais, através de inquérito da DRAM).

No total, as associações náuticas executam, no seu conjunto, em média anual, €1.686.696 (dados a preços correntes para o período de 2007-2013, tendo atingido, em 2013, €1.640.958, de acordo com o reportado pelos clubes navais à DRAM) (Tabela III.3. 58).

Tabela III.3. 58 - Resumo dos indicadores referentes à atividade das associações náuticas nos Açores (Dados: Clubes Navais, através de inquérito da DRAM).

Ano	Associados (N.º)	Pessoal ao serviço (N.º)	Atletas (N.º)	Somatório dos orçamentos executados (€)
2007	4.915	38	691	1.367.508
2008	4.976	41	754	1.635.793
2009	5.376	44	1.148	1.596.031
2010	5.233	43	1.155	1.826.282
2011	4.995	41	1.231	1.867.616
2012	5.039	44	1.213	1.872.684
2013	5.249	47	1.261	1.640.958

A entidade que, na administração regional, concede apoios financeiros à formação desportiva na área marítima, de forma regular, é a Direção Regional do Desporto. Informação referente a eventos desportivos com potencial para o turismo (concedidos, na região, pela Direção Regional do Turismo) é apresentada na secção 3.1.8. (Turismo e Lazer) deste relatório.

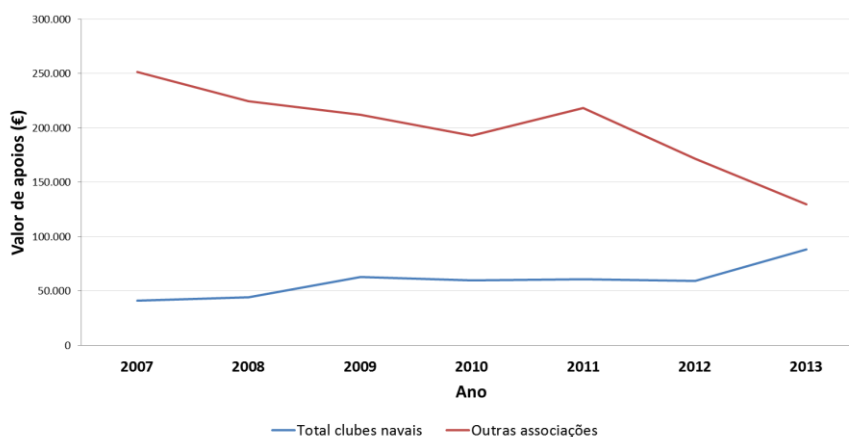


Figura III.3. 74 - Variação temporal dos apoios financeiros concedidos, através da Direção Regional do Desporto, a Clubes Navais e a outras associações que exercem atividades desportivas no mar (Dados: Direção Regional do Desporto).

Durante o período de 2007-2013, foram atribuídos, em média, €259.253 anuais, pela administração regional, a este subsector. A maioria dos apoios foi concedida a atividades federadas (97%, em média), sendo apenas 3% concedidos a atividades desportivas não federadas. Em termos temporais, registou-se um ligeiro acréscimo ao longo do período, enquanto o apoio concedido a outras associações tem vindo a registar um decréscimo (Figura III.3. 74).

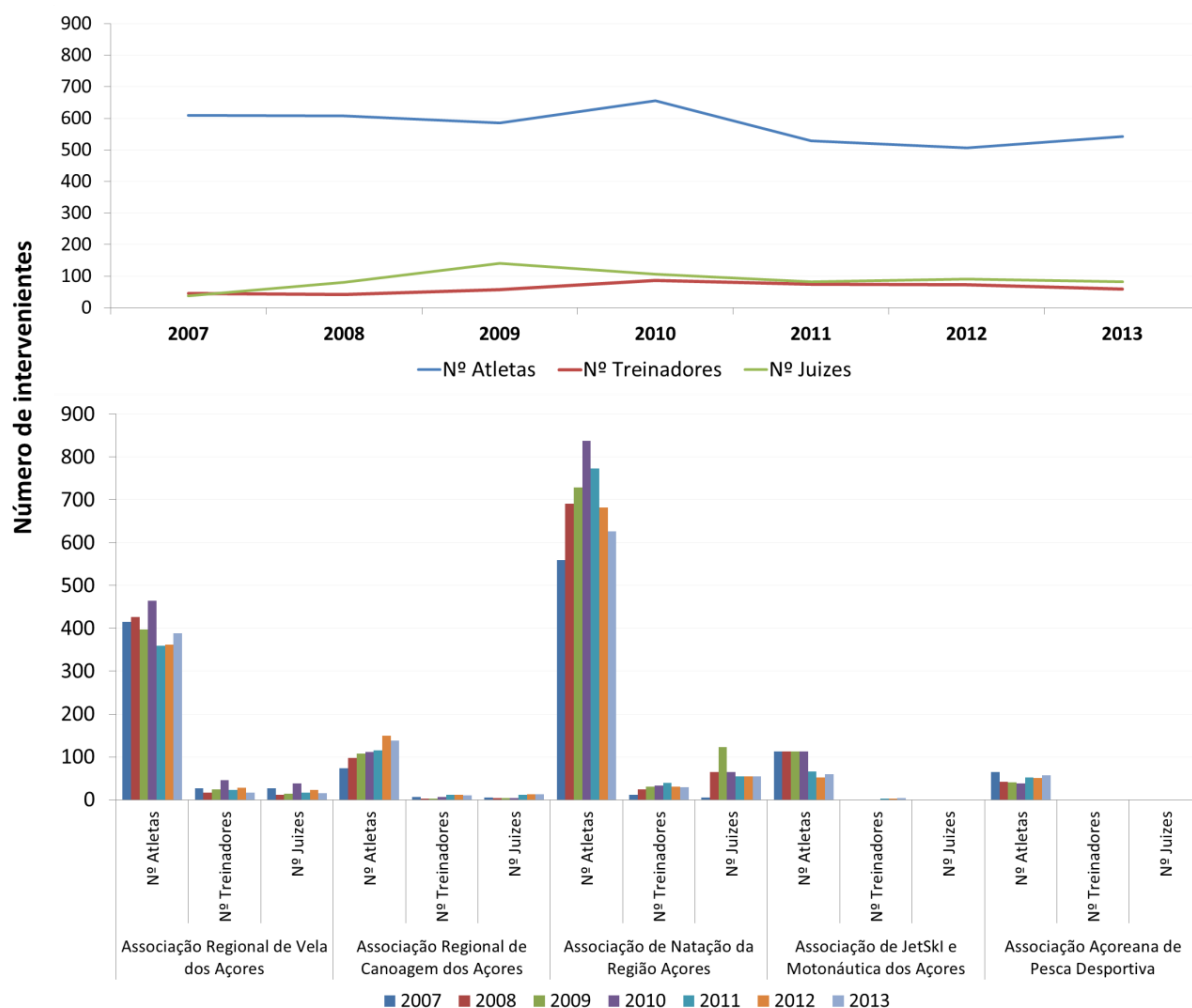


Figura III.3. 75 - Variação do número total de atletas, treinadores e juizes que são apoiados pela administração regional (gráfico acima) e demografia do apoio concedido pela administração regional à formação de atletas e a eventos de competição no mar (gráfico abaixo) (no caso da Associação de Natação da Região Açores, não é possível desagregar os dados referentes a natação em águas abertas) (Dados: Direção Regional do Desporto).

A execução de verbas depende, em grande parte, do chamado princípio da continuidade territorial, que é aplicado na região, pelo que as verbas de deslocamentos de atletas e pessoal técnico variam de acordo com os desportistas que é necessário fazer transportar em cada evento competitivo.

O número de intervenientes federados na região que beneficiaram de apoio por parte da administração foi, em média, de 576 atletas por ano, 62 treinadores e 89 juizes. O ano em que o número de atletas apoiados foi mais elevado foi 2010, com 655 atletas e o ano em que menos atletas foram apoiados foi 2012, com 507 atletas. Em 2013 foram apoiados 543 atletas (Figura III.3. 75).

Em termos de intervenientes, por associação federativa, verifica-se que são a Associação Regional de Vela e a Associação de Natação da Região Açores que congregam a maioria dos intervenientes desportivos objetos de apoio. No entanto, ressalva-se que, no caso da natação, não é possível desagregar a natação em piscina coberta (que não se encontra associada ao setor do mar) da modalidade da natação em águas abertas. Assim, é possível supor que as modalidades de vela são responsáveis pelo maior número de intervenientes, seguida da canoagem.

Tabela III.3. 59 - Apoios totais (€) por modalidade desportiva federada (Dados: Direção Regional do Desporto).

Ano	Modalidades federadas			
	Vela	Canoagem	Jetski	Pesca desportiva
2007	251.225	27.198	0	11.245
2008	233.861	22.283	0	5.216
2009	237.495	29.199	0	4.500
2010	198.562	49.146	0	4.500
2011	222.851	25.769	16.771	4.250
2012	173.570	29.134	8.689	3.613
2013	168.251	24.944	7.020	2.637

Em relação aos apoios concedidos às modalidades federadas (Tabela III.3. 59), foram concedidos, no período de 2007-2013, uma média de €251.704 anuais, sendo a modalidade da vela a mais importante, com €212.259 anuais, em média (correspondendo a uma média anual de 84,1% dos apoios concedidos anualmente). Em seguida, surgiu a canoagem, com 11% (apoio médio anual de €29.667) e o jetski e a pesca desportiva (ambos representando 2%), representaram €5.137 e €4.640, respetivamente.

Em relação ao apoio concedido a modalidades não federadas, esse representou apenas uma pequena parte do total do apoio concedido anualmente pela Direção Regional do Desporto, com uma média anual de €7.204. Em 2010 não foram concedidos apoios neste âmbito. Em média, foi mais uma vez a vela que contou com a maior contribuição, com uma média anual de €5.380 (70,6%), seguida do surf (15,4%) e da canoagem (10,8%). O jetski foi objeto de 3,1% do apoio concedido neste âmbito por parte da Direção Regional do Desporto (Tabela III.3. 60).

Tabela III.3. 60 - Apoios totais por modalidade desportiva não federada (Dados: Direção Regional do Desporto).

Ano	Modalidades não federadas (apoios, €)			
	Vela	Jetski	Surf	Canoagem
2007	750	0	750	750
2008	4.350	0	1.650	1.650
2009	1.280	0	0	0
2010	0	0	0	0
2011	6.056	900	1.300	938
2012	13.470	743	1.287	0
2013	11.752	592	2.211	0

De realçar que as entidades que dinamizam, na região, este tipo de atividades usufruem de outras fontes de financiamento, cuja importância não foi possível determinar nesta fase, mas que será objeto de estudo futuro. Entre essas fontes de apoio, destacam-se nomeadamente:

- Municípios;
- Cotas de associados;
- Serviços prestados;
- Patrocínios por parte de entidades privadas;
- Patrocínios por parte de entidades públicas;
- Doações;
- Outro tipo de apoios.

#### *Educação e divulgação marinha*

Se bem que a região conte com a presença de um conjunto alargado de organizações não-governamentais, essas, na sua maioria, não se encontram especializadas na área dos assuntos do mar. Ainda assim, a região conta com três entidades que têm desenvolvido as ações de educação ambiental e divulgação com mais impacto nessa área:

- A **Associação Bandeira Azul da Europa** – entidade que se encontra sediada em Lisboa e que alicerça o seu programa Bandeira Azul (do qual a Direção Regional dos Assuntos do Mar assume a



coordenação regional), nas zonas balneares da Região, em torno de um programa exaustivo de educação ambiental, dinamizado pelas entidades gestoras, ou seja, os municípios e, nalguns casos, a Direção Regional dos Assuntos do Mar, em colaboração com a Azorina e os Parques Naturais de Ilha;

- O **Observatório do Mar dos Açores**, sediado na Ilha do Faial, instituição que gere e dinamiza a Fábrica da Baleia de Porto Pim e organiza eventos de educação ambiental e cultural na área do mar, nomeadamente sobre a história da Baleação Açoriana, em colaboração com o Whaling Museum de New Bedford (Estados Unidos da América);
- A **Direção Regional dos Assuntos do Mar**, em dependência da Secretaria Regional dos Recursos Naturais que, em colaboração com a Azorina, organiza anualmente três iniciativas de grande visibilidade, o SOS-Cagarro, o Açores-Entre Mares e o Conhecer o Mar dos Açores - Fórum de apoio à decisão.

No caso do Observatório do Mar dos Açores é uma organização não-governamental que desenvolve a sua atividade no âmbito da divulgação científica e do estudo do património marítimo dos Açores, tendo também valências de investigação científica marinha (Tabela III.3. 61).

Tabela III.3. 61 - Estatísticas da atividade do Observatório do Mar dos Açores referentes Estatísticas da atividade da Fábrica da Baleia de Porto Pim, gerida pelo OMA e atividades de educação ambiental e divulgação científica sobre o mar, para o período de 2007-2013 (Dados: Observatório do Mar dos Açores).

Ano	Museu-Fábrica de Baleia de Porto Pim					Centro de ciência						
	Visitantes (N.º)	Apoios governamentais (€)	Outros apoios (€)	Pessoal envolvido	Eventos	Educação ambiental		Outros eventos		Recursos		
						Educação ambiental	Participantes (N.º)	Outros eventos	Participantes (N.º)	Apoios governamentais (€)	Outros apoios (€)	Pessoal envolvido
2007	6.173	0	0	4(1)	13	18	1.140	1	35	348.092	0	4(1)
2008	6.600	0	0	5(1)	36	10	608	6	350	465.715	0	5(1)
2009	6.077	0	0	6(1)	30	16	502	6	1.015	668.106	25.500	6(1)
2010	2.942	13.710	0	7(1)	12	12	432	2	42	572.450	0	7(1)
2011	3.796	14.500	0	6(1)	51	18	1.086	1	50	58.670	0	6(1)
2012	5.095	0	15.294	6(1)	36	24	1.076	4	646	94.422	0	6(1)
2013	5.741	45.000	13.317	9(1)	35	42	1.441	8	1.755	98.748	0	9(1)

Em termos globais, as atividades desenvolvidas por essa associação têm envolvido uma média de mais de 5.000 pessoas por ano, entre o total de visitas efetuadas ao museu da Fábrica da Baleia de Porto Pim e atividades de educação ambiental desenvolvidas pelo centro de ciência dessa associação (Tabela III.3. 61).

Tabela III.3. 62 - Resumo dos resultados do programa Açores-entre-mares.

Ano	Atividades (N.º)	Participantes (N.º)	Entidades Parceiras (N.º)
2010	124	3.477	109
2011	112	5.060	130
2012	105	8.476	145
2013	116	5.884	133

A iniciativa Açores-entre-mares teve início em 2010 e movimentou vários milhares de participantes em todo o arquipélago em torno de temas marinhos variados, que vão desde os temas ambientais a fóruns de discussão sobre ciência ou governança. Esta iniciativa, que é coordenada pela Direção Regional dos Assuntos do Mar, conta ainda com a colaboração dos serviços de ambiente de ilha e respetivos parques naturais, e com a Azorina-Sociedade Gestão Ambiental e Conservação Natureza S.A.. No entanto, é extenso o número de outras entidades que colaboram anualmente nesta iniciativa (

Tabela III.3. 62).

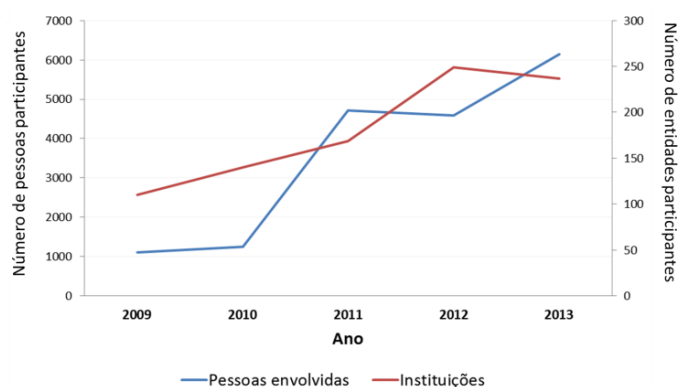




Figura III.3. 76 - Número de pessoas e entidades envolvidas na campanha SOS-Cagarro, na região, no período de 2009-2013 (Dados: DRAM).

Uma das campanhas de conservação da natureza com grande sucesso na Região Autónoma dos Açores é a campanha anual SOS-Cagarro. Esta campanha teve início, numa fase ainda embrionária, no final da década de 1990 e tem como objetivo diminuir o risco a que os juvenis da espécie de ave *Callonectris diomedea borealis* estão sujeitos aquando da saída do ninho e entrada no mar (Figura III.3. 76).

Durante esta campanha (que envolve igualmente numerosas campanhas de educação e sensibilização ambiental), as aves são recolhidas em segurança e entregues aos serviços de ambiente que, com a colaboração técnica da Universidade dos Açores, procedem à retoma dos indivíduos ao mar. Esta campanha envolve anualmente milhares de pessoas e múltiplas entidades regionais que se prontificam a colaborar. Esta iniciativa possui ainda um potencial educativo que tem sido utilizado na região com grande sucesso, com a colaboração de organizações não-governamentais e de escolas (Figura III.3. 77).

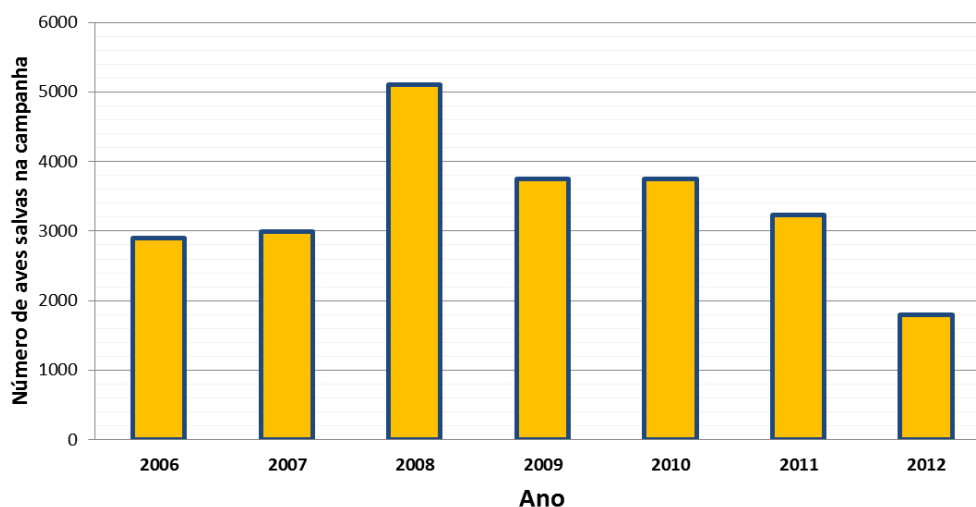


Figura III.3. 77 - Variação temporal do número de aves salvas durante as campanhas do programa SOS-Cagarro (Dados: DRAM).

## 3.2. ANÁLISE DOS CUSTOS POTENCIAIS DE DEGRADAÇÃO DO MEIO MARINHO

### 3.2.1. Introdução

A análise dos custos potenciais de uma exploração desadequada do espaço marítimo não poderá dissociar-se das causas que levam à degradação ambiental por via do uso inadequado do espaço marítimo, já que a sustentabilidade desses usos depende da manutenção de um bom estado ambiental. Assim, identificadas que foram as áreas mais relevantes da economia do mar na Região Autónoma dos Açores, nesta secção, e identificadas as principais pressões e impactos ambientais que o mar dos Açores enfrenta, na Secção 2, pretende-se agora enumerar, de forma sucinta, as categorias de custos espectáveis associados às atividades que representam atualmente a maior porção da economia regional dependente do espaço marítimo. A este respeito, importa referir que se considera, no âmbito desta secção, que custo da degradação ambiental deve ser dissociado dos encargos decorrentes das responsabilidades de monitorização e estudo do estado ambiental do mar, bem como a fiscalização dos seus usos. Assim, custos a esse nível foram incluídos das respetivas secções acima, enquanto nesta secção se discutirá os eventuais custos expectáveis num cenário de degradação do meio marinho.

Nas secções 3.2.2-3.2.6 elencar-se-ão circunstâncias em que o uso inadequado do espaço marítimo poderia implicar custos económicos potenciais, e conseqüentemente com efeitos prejudiciais para a economia do mar na Região Autónoma dos Açores. Nesta secção não são considerados encargos decorrentes da monitorização das atividades ou resultado da implementação de medidas destinadas a garantir os requisitos do bom estado ambiental ou relacionadas com a sustentabilidade das atividades, como seja, por exemplo, os casos da monitorização através da recolha de dados da pesca ou da qualidade de águas costeiras e de transição.

Em relação a uma quantificação dos custos propriamente ditos da degradação do meio marinho, se bem que exista informação quantitativa dispersa sobre alguns casos em concreto, a informação sobre esses custos não tem sido, na sua generalidade, sistematizada, pelo que não será possível fornecer uma estimativa quantitativa. Considera-se pois importante o desenvolvimento de um esforço acrescido, de futuro, para determinar quantitativamente quais os custos económicos a que cada uma das categorias abaixo descritas poderão corresponder.



### 3.2.2. Pesca

O exercício da pesca na Região Autónoma dos Açores obedece a regras comunitárias estritas, concebidas no âmbito de uma estratégia comum de manutenção da sustentabilidade dos recursos haliêuticos, à luz de uma política comum de pesca. Tal acontece visto que a pesca, sendo uma atividade extrativa, poderia implicar, caso não fosse praticada de forma a assegurar a sustentabilidade ambiental, impactos potenciais sobre o meio marinho, traduzidos em dois tipos de custos: i) custos acrescidos decorrentes da alteração de condições de exploração; ii) custos de reposição da situação inicial. Em qualquer dos casos, será de esperar consequências socioeconómicas importantes, dado o relevo que o subsector apresenta como gerador de emprego. A análise de SWOT para a pesca é apresentada na Tabela III.3. 63.

Tabela III.3. 63 - Análise SWOT referente ao subsector das pescas e aquicultura.

Pontos fortes	Pontos fracos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevado consumo <i>per capita</i> de pescado;</li> <li>• Empresas de transformação com domínio das técnicas de produção e artesanais para mercados de qualidade;</li> <li>• Elevada integração da fileira do atum;</li> <li>• Existência de recursos com elevado valor comercial;</li> <li>• Existência de um polo de investigação científica que apoia o setor em termo de melhoria da qualidade e da evolução da sustentabilidade dos mananciais;</li> <li>• Existência de infraestruturas de apoio ao setor de qualidade;</li> <li>• Frota renovada;</li> <li>• Profissionais com aptidão e capacidade adquirida pela experiência;</li> <li>• Diversidade de espécies;</li> <li>• Artes de pesca seletiva;</li> <li>• Corredor de grandes migradores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzido ou nulo envolvimento dos produtores no circuito de comercialização</li> <li>• Custos operacionais elevados;</li> <li>• Falta de estratégia para a valorização dos produtos da pesca;</li> <li>• Vulnerabilidade de alguns mananciais;</li> <li>• Existência de elevado número de pequenas empresas familiares com fraca capacidade de gestão;</li> <li>• Escassez de bancos de pesca;</li> <li>• Elevada dependência do mercado externo, quer no abastecimento, quer no escoamento;</li> <li>• Existência de grande número de profissionais com baixo nível de escolaridade e formação;</li> <li>• Fragilidade em parte do setor associativo;</li> <li>• Excesso de profissionais em embarcações que exercem certos tipos de pescarias;</li> <li>• Excesso de embarcações licenciadas;</li> <li>• Problemas no escoamento de pescado;</li> <li>• Falta de competitividade no circuito da comercialização.</li> </ul>
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorização e certificação dos produtos da pesca;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento dos preços dos combustíveis;</li> <li>• Redução das possibilidades de pesca de</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crescente procura dos produtos pré-confeccionados e outras apresentações;</li> <li>• Reforço da produção aquícola;</li> <li>• Desenvolvimento da comercialização de pescado de qualidade;</li> <li>• Implementação da aquicultura.</li> </ul>	<p>espécies tradicionalmente capturadas nos Açores;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de atratividade do setor para os jovens;</li> <li>• Falência de algumas empresas de pesca;</li> <li>• Degradação social e económica das comunidades mais dependentes da pesca;</li> <li>• Eventual da redução da área exclusiva destina à frota regional para as 12 milhas;</li> <li>• Alterações climáticas.</li> </ul>
--	---

De entre os principais **custos acrescidos** que podem esperar-se de uma atividade extrativa da pesca não sustentável, podem referir-se os seguintes efeitos:

- Decréscimo de abundâncias de espécies com valor comercial, com a necessidade de aumentar o esforço de pesca, aumentando assim os custos e diminuindo o rendimento da atividade;
- Modificação das comunidades piscícolas, podendo essa implicar a mudança das tecnologias de pesca, obrigando a atividade a dirigir-se para espécies de menor valor comercial;
- Depleção de mananciais, implicando a necessidade de adaptação tecnológica para espécies de profundidade, em geral com menor valor comercial e necessidade de maior especialização tecnológica.

De entre os principais **custos de reposição** que podem resultar de uma atividade extrativa da pesca não sustentável podem referir-se os seguintes efeitos:

- Diminuição dos tamanhos médios de captura das fases exploráveis dos mananciais, implicando a sobre-exploração das frações das populações piscícolas que são responsáveis pelo recrutamento anual, o que poderá comprometer os mananciais para exploração futura;
- Impactes físicos nos fundos marinhos e em comunidades residentes (corais e esponjas), com consequências para o recrutamento de espécies comerciais;
- Abandono de resíduos provenientes da atividade da pesca, originando:
  - Fenómenos de pesca fantasma, ou *ghost fishing*, proporcionados pelo abandono de artes de pesca operacionais, que continuam a capturar pescado;
  - Lixo marinho:

- Ingestão de resíduos;
- Desagregação progressiva de materiais, até níveis que poderão afetar as comunidades de zooplâncton:
  - Efeitos negativos em espécies zooplantónicas que servem de alimento;
  - Efeitos negativos em espécies comerciais na sua fase planctónica.
- Hidrocarbonetos – libertação de materiais para o mar, decorrentes de acidentes ou de situações pontuais – Uma descrição sucinta sobre as potenciais consequências destas ocorrências pode ler-se abaixo, na secção sobre o transporte marítimo.
- Capturas acessórias de espécies com estatuto de proteção, implicando aumento de custos devido a interferir com a operação de pesca:
  - Tartarugas marinhas;
  - Esponjas e corais de águas frias;
  - Tubarões de profundidade;
  - Cetáceos.
- Prevalência da pesca ilegal,
  - Sub-estimação do esforço de pesca;
  - Sub-estimação da biomassa extraída (total e por coorte);
  - Necessidade de custos acrescidos de meios de fiscalização.
- Não acompanhamento da atividade de frotas internacionais a pescar na ZEE.

### 3.2.3. Transporte marítimo

A localização geográfica do arquipélago dos Açores coloca-o no centro de uma das principais zonas de navegação para o tráfego marítimo de longa distância, entre a Europa e o continente norte-americano (Figura III.3. 78.). A grande maioria do tráfego que atravessa a zona económica exclusiva em redor do arquipélago dos Açores não interage diretamente com as estruturas portuárias da região, a não ser em caso de necessidade por motivos de avaria ou acidente. Tal significa que o espaço marítimo da região se encontra sujeito a riscos potenciais que poderão implicar alterações no seu estado ambiental, podendo essas

circunstâncias não depender diretamente das entidades responsáveis na região pela estratégia de monitorização e controlo do estado ambiental do mar dos Açores.

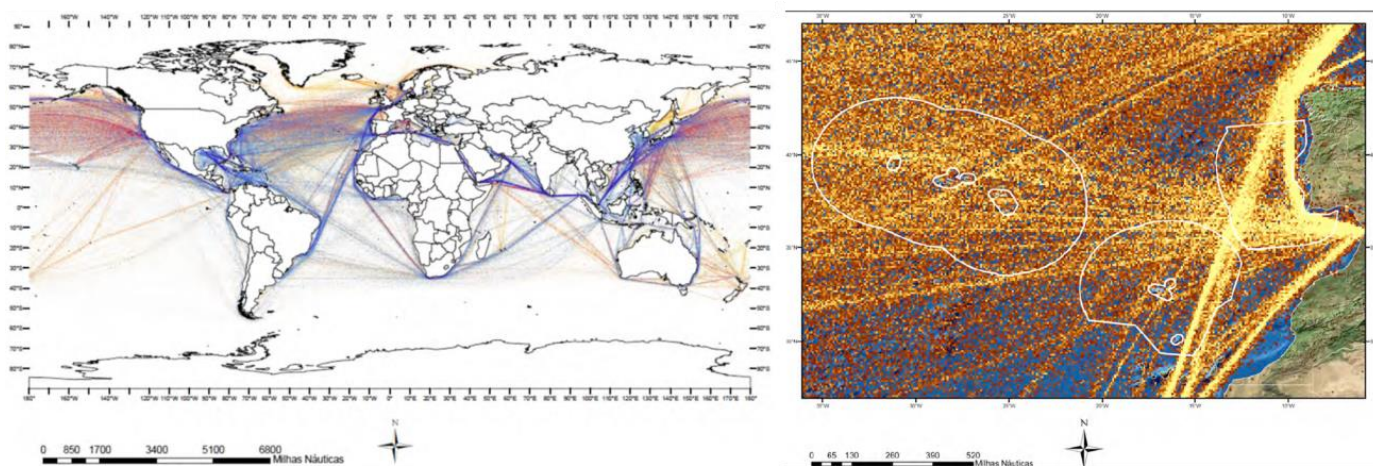


Figura III.3. 78 - Esquerda: Sobreposição dos “proxy” ICOADS e AMVER, representativa do tráfego Marítimo Internacional anual (ESRI ArcGIS 9.3 Students Edition, GCS WGS 1984 e D WGS 1984) [CORBETT et al., 1999; ENDRESEN et al, 2003]; Direita: Representação gráfica dos limites da ZEE e mar territorial sobre a distribuição espacial em grelha ( $0,1^\circ$  de latitude por  $0,1^\circ$  de longitude) do tráfego marítimo internacional anual, derivado da média dos “proxy” ICOADS e AMVER (ESRI ArcGIS 9.3 Students Edition, GCS WGS 1984 e D WGS 1984) [WANG et al., 2008] [URL 31; URL 46; URL 47] (Adaptado de Costa 2009).

Já o tráfego marítimo com origem e/ou destino nas estruturas portuárias da região é acompanhado a partir das autoridades instaladas na região seja da Administração Regional e Portuária, seja a Autoridade Marítima Nacional. A análise de SWOT para a navegação e transporte marítimo apresentada na Tabela III.3. 64.

Tabela III.3. 64 - Análise SWOT referente ao subsetor da navegação e transporte marítimo com origem e/ou destino na região.

Pontos fortes	Pontos fracos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Existência de Obrigações de Serviço Público para o transporte de mercadorias, o que permite garantir o abastecimento regular de todas as ilhas da RAA;</li> <li>Modernização da frota de navios de passageiros no transporte regular;</li> <li>Existência de obrigações de serviço</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frequência do transporte para as ilhas mais pequenas inadequada às necessidades de exportação;</li> <li>Reduzido nível de intermodalidade do sistema de transportes;</li> <li>Custos do sistema elevados;</li> <li>Lacunas no sistema logístico;</li> <li>Excessiva dependência dos combustíveis</li> </ul>



<p>público no transporte regular de passageiros nas ilhas do triângulo que permitem o movimento pendular de passageiros;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existência de um serviço público de transporte sazonal de passageiros entre todas as ilhas do arquipélago, o qual contribui para um incremento da mobilidade dos açorianos e consequente coesão territorial e social;</li> <li>• Existência de órgãos com funções específicas de planeamento e regulamentação do sector.</li> </ul>	<p>fosseis (hidrocarbonetos).</p>
<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existência de uma boa rede de infraestruturas portuárias;</li> <li>• Diferenciação positiva da fiscalidade sobre os combustíveis a favor do transporte marítimo;</li> <li>• Existência da Janela Única Portuária, que permite reduzir o processo administrativo;</li> <li>• Instalação de infraestruturas de distribuição e fornecimento de LNG (projecto COSTA);</li> <li>• Perspetiva de aumento do tráfego marítimo por via das restrições ao transporte rodoviário.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzida dimensão do mercado de algumas ilhas;</li> <li>• Conjuntura económica recessiva, com a consequente redução das cargas transportadas;</li> <li>• Aumento dos preços dos combustíveis;</li> <li>• Posição ultraperiférica dos Açores em relação ao centro económico da Europa.</li> </ul>

Os custos potenciais associados à área do transporte marítimo podem associar-se às seguintes categorias:

- Derrames de hidrocarbonetos – A localização deste tipo de incidente correlaciona-se quer com a localização das zonas de produção, quer com as rotas de transporte por via marítima. Os derrames de hidrocarbonetos constituem causas maiores de poluição marinha, induzindo por vezes acidentes ecológicos de grande escala (Monson, et al. 2000; Serret et al. 2003), afetando aves (Lance et al. 2001; SEO/Birdlife 2003), cetáceos (Garrott, et al. 1993; Monson et al. 2000), peixes (Rice et al. 2001; Heintz et al. 2000) e invertebrados marinhos (Glegg et al. 1999; Carls et al. 2001). Noutros casos, é a cadeia trófica completa que é afetada (Peterson et al. 2003). Se bem que a frequência e a gravidade de acidentes ao longo de rotas de transporte têm vindo a decrescer progressivamente desde os anos 1970 até à atualidade (Figura III.3. 80), é de prever um aumento do tráfego de

hidrocarbonetos à escala global (Vieites et al. 2004), o que acarretará possivelmente um incremento de risco. Estes fenómenos ocorrem com mais frequência devido ao mau tempo e em condições de tempestade, sendo que metade dos acidentes ocorre tipicamente nas estações de Outono e Inverno (Vieites et al. 2004). A região localizada a norte dos Açores é identificada como zona que comporta algum risco de ocorrência deste fenómeno, no que toca a grandes derrames (Figura III.3. 79; Figura III.3. 80).

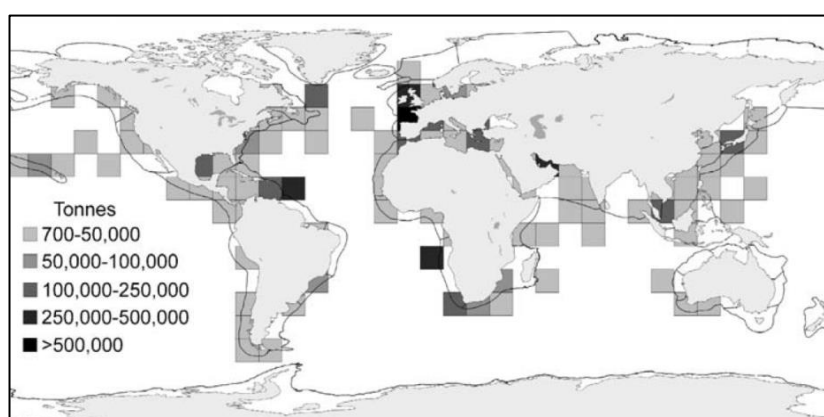


Figura III.3. 79 - Distribuição mundial dos grandes derrames de hidrocarbonetos (>700t) por transporte marítimo durante o período de 1965 a 2002. Os diferentes graus de cinzento correspondem ao número de toneladas derramadas por cada quadrado de 10° (fonte: Vieites et al. 2004).

- Derrames de pequena dimensão – estes podem ocorrer como consequência do transporte marítimo Atlântico e podem ser originadas por situações de encalhe junto à costa. Um caso que é descrito na Secção 2 diz respeito ao encalhe do Navio CP Valour. Este tipo de acidente, de bem que de pequena dimensão, pode trazer consequências localmente graves, afetando as atividades económicas de que dependem as populações locais, como seja a pesca ou as atividades marítimo-turísticas;
- Lixo marinho;
- Queda ao mar de materiais durante o transporte – Estima-se que entre 350 e 650 contentores serão perdidos no mar todos os anos (World Shipping Council, 2011);
- Ruído;
- Interação com animais;
- Libertação de gases com efeito de estufa.



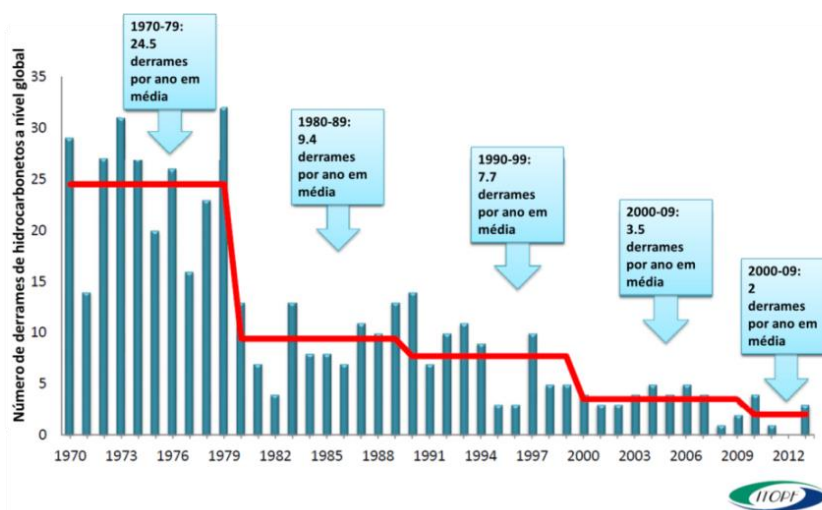


Figura III.3. 80 - Número de derrames de hidrocarbonetos (>700 ton) registados de 1970-2013 (Fonte: International Tankers Owners Federation Limited (ITOPF), adaptado de <http://www.itopf.com/information-services/data-and-statistics/statistics/index.html>)

### 3.2.4. Atividades portuárias

Uma região arquipelágica como é a Região Autónoma dos Açores depende, em grande medida, das suas estruturas portuárias, como zonas de aporte e de exportação de mercadorias e como zonas potencializadoras de atividades económicas que dependam, direta ou indiretamente, do tráfego marítimo. A região tem desenvolvido um esforço considerável para dotar as várias ilhas das infraestruturas necessárias a um desenvolvimento pleno das potencialidades das economias locais. A análise de SWOT para atividades portuárias é apresentada na Tabela III.3. 65.

Em relação aos custos potenciais associados à atividade portuária podem referir-se as seguintes categorias:

- Ruído, podendo colidir com as obrigações legais relativas ao ruído em ambiente urbano, tendo os intervenientes de adotar estratégias e equipamentos que minimizem o impacto sonoro das atividades portuárias no meio envolvente;
- Impacte paisagístico, podendo interferir com o sector do turismo e lazer, contribuindo para degradar a imagem que os Açores possuem junto do público, como região de harmonia entre as atividades humanas e a natureza, bem como o carácter bem preservado das suas cidades;
- Derrames de combustível;

- Derrame de materiais perigosos ocorrentes durante a estiva;
- Possibilidade de acidentes de manobra, incluindo acidentes de trabalho;
- Contaminação de sedimentos;
- Necessidade de dragagens e consequências ambientais;
- Contaminação de águas.

Tabela III.3. 65 - Análise SWOT relativa às atividades portuárias.

Pontos fortes	Pontos fracos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boas infraestruturas portuárias;</li> <li>• Cada ilha possui pelo menos um porto com capacidade para movimentação de mercadorias e passageiros;</li> <li>• Aprovação de taxas portuárias pela tutela, o que permite um controlo das tarifas em função dos objetivos sociais;</li> <li>• Racionalização da operação portuária.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legislação rígida e restritiva;</li> <li>• Exiguidade de terraplenos;</li> <li>• Impossibilidade de vedação sectorial para concessões (portos mistos);</li> <li>• Necessidade de investimentos avultados.</li> </ul>
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazer refletir no cliente final os ganhos resultantes da eficiência da operação portuária;</li> <li>• Existência de fundos comunitários que possibilitam o financiamento de investimentos nesta área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economia da região com forte dependência da atividade portuária;</li> <li>• Operacionalidade das infraestruturas condicionadas pelas condições atmosféricas adversas;</li> <li>• Insuficiente apetência do sector privado regional para investir numa área altamente conflituosa em termos sindicais, onde os fatores geográficos criam total dependência dos transportes marítimos;</li> <li>• Conjuntura económica recessiva.</li> </ul>

### 3.2.5. Controlo de poluição de atividades em terra

O grau de incidência de fenómenos de poluição ou contaminação marinha com origem em atividades terrestres é mal conhecido. É contudo sabido que atividades de grande importância para a economia da região, como é o caso da agricultura e pecuária, poderão ter influência na qualidade ambiental das zonas marinhas costeiras, dada a utilização de substâncias fitofarmacêuticas e os resíduos orgânicos que são produzidos nesses atividades, os quais são posteriormente conduzidos às zonas marinhas costeiras, por via das ribeiras de caudal intermitente que se distribuem em todas as ilhas do arquipélago. Em termos teóricos, eventuais episódios de poluição decorrente desse fenómeno poderiam resultar em efeitos negativos para as comunidades costeiras. No entanto, com exceção dos casos das lagoas das fajãs da ilha de São Jorge



(nomeadamente a Caldeira da Fajã de Santo Cristo e a Fajã dos Cubres), que apresentam esporadicamente situações de eutrofização ou concentração elevada de dinoflagelados, não existe informação sobre situações de poluição de zonas costeiras com origem em zonas terrestres.

### 3.2.6. Exploração mineral

A exploração mineral costeira, dirigida a materiais inertes e não energéticos (areias, cascalhos e calhau rolado), é atualmente desenvolvida dentro da regulamentação que foi desenvolvida pela administração regional. A esse respeito, um esforço acrescido foi desenvolvido de forma a assegurar a sustentabilidade, no longo prazo, dos mananciais de areia e cascalho disponíveis. Por outro lado, regista-se que a procura tem decrescido, o que permite ter boas perspetivas de oferta, sem riscos de maior em relação a uma possível depleção dos mananciais disponíveis. A análise de SWOT referente à exploração de materiais inertes é apresentada na Tabela III.3. 66.

Tabela III.3. 66 - Análise SWOT referente à exploração de materiais inertes (areia e cascalho).

Pontos fortes	Pontos fracos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legislação específica existente;</li> <li>• Licenciamento agilizado (algumas situações dispensam licenciamento);</li> <li>• Existem alguns estudos feitos nas Flores, Faial, Pico, São Miguel e Santa Maria; na Terceira, só para calhau rolado na costa (Avaliação, Gestão e Monitorização das Areias Submersas);</li> <li>• Exploração das areias submersas geralmente não ultrapassa as quantidades licenciadas;</li> <li>• Recurso explorado nos Açores é comercializado apenas na Região;</li> <li>• Possível licenciar a extração para fins artísticos ou decorativos;</li> <li>• Valor máximo de venda estabelecido o que evita a especulação de preços.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os estudos existentes necessitam de atualização;</li> <li>• Restantes ilhas não têm estudos;</li> <li>• Inexistência de plataforma continental – recurso mais limitado e/ou de difícil acesso;</li> <li>• Falta de monitorização do impacte das atividades extrativas;</li> <li>• Risco de exploração desadequada para os mananciais existentes – falta de conhecimento;</li> <li>• Desconhecimento sobre os habitats arenosos e espécies associadas;</li> <li>• Mercado “fechado” (dificuldade de entrada a empresas novas);</li> <li>• Valor máximo de venda é limitativo para as empresas, podendo comprometer a rentabilidade, verificando-se o aumento dos custos de extração;</li> <li>• Não tem havido interesse por parte dos operadores económicos em aumentar o conhecimento ecológico/biológico sobre o recurso explorado;</li> <li>• Areias e cascalhos explorados de forma pouco seletiva para as comunidades biológicas;</li> <li>• Ausência de estudo da rentabilidade económica</li> </ul>

	das atividades de extração; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolha de quantidades muito pequenas de inertes para uso particular carece de licenciamento.</li> </ul>
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ao fazerem-se mais estudos, pode-se verificar que é possível aumentar os níveis de exploração de forma sustentável;</li> <li>• Possibilidade de, aquando se realizarem estudos, surgir conhecimento em áreas de interesse complementares (com aplicações por exemplo na proteção civil);</li> <li>• Possibilidade de aumento do interesse no mercado internacional de recursos geológicos da RAA (calhau rolado, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da procura do recurso a níveis inoportáveis – colapso do recurso ou efeitos na zona costeira;</li> <li>• Possíveis conflitos com outras atividades e/ou intenções de conservação.</li> </ul>

Esta atividade apresenta um potencial de custos ambientais, económicos e sociais, devido ao seu impacto nos ecossistemas e nas condições físicas do meio marinho, mas também na oferta de matérias-primas importantes para o desenvolvimento do sector económico da construção civil. Contudo, os níveis de exploração destes recursos têm-se mantido abaixo dos máximos de exploração que se encontram previstos na regulamentação em vigor, a qual foi elaborada com base em pareceres técnicos e estudos desenvolvidos por peritos.

### 3.2.7. Prevenção e combate à poluição do mar

A possibilidade de ocorrência de episódios conducentes à contaminação do meio marinho e consequente poluição obriga a um esforço de meios de combate e prevenção. A região autónoma dos Açores, à semelhança do resto do país, encontra-se sujeita a riscos permanentes de poluição por hidrocarbonetos (Tabela III.3. 67), se bem que, até à data, não se tenham verificado ocorrências de grande escala. A identificação de episódios de poluição encontra-se registada na base de dados do Serviço de Combate à Poluição do Mar, a cargo da Direção Geral da Autoridade Marítima. Essa base de dados regista aproximadamente 2000 episódios no total do país.

Mais recentemente, o episódio do encalhe do navio “CP Valour”, na costa norte da Ilha do Faial, em Dezembro de 2005, representou um derrame de 600 ton de combustível, tendo afetado localmente uma área

importante, com consequências para a economia local, nomeadamente ao nível da pesca, do turismo, impondo restrições às atividades costeiras de lazer.

Tabela III.3. 67 - Resumo dos sinistros costeiros mais relevantes que ocorreram no território nacional desde 1975 até à atualidade (fonte: <http://autoridademaritima.marinha.pt/PT/DCPM/Pages/sinistros.aspx>).

Navio	Local / Data	Episódio e Ação
<b>Jacob Maersk</b> (navio-tanque)	<b>Leixões Janeiro 1975</b>	Encalhe, derrame e incêndio do navio com 80.000 tons de crude no porto de Leixões. Ações de limpeza em 15 km de costa afetada.
<b>Alchemist Emden</b> (navio-químico)	<b>Praia Cambelas Fevereiro 1978</b>	Encalhe do navio com 1.600 tons de produtos químicos tóxicos e explosivos. Foi feita a trasfega para terra do total da carga.
<b>Marão</b> (navio-tanque)	<b>Sines Julho 1989</b>	Encalhe e derrame de 4.500 tons de crude no terminal petrolífero de Sines. Ações de limpeza durante 45 dias e em 35 km de praias.
<b>Aragon</b> (navio-tanque)	<b>Porto Santo Janeiro 1990</b>	Na sequência de um rombo, derrame de cerca de 30.000 tons de crude. Ações de limpeza durante 60 dias nas costas afetadas do Leste, Nordeste e Norte do Porto Santo.
<b>Desconhecido</b>	<b>Figueira da Foz Dezembro 1992</b>	Manchas de crude com origem desconhecida. Ações de limpeza durante 2 meses e em 20 km de praias afetadas.
<b>Viana</b> (navio de pesca)	<b>Horta Abril 1994</b>	Incêndio e afundamento do navio. Efetuada a trasfega de 500 tons de gasóleo e 10 tons de lubrificantes.
<b>Cercal</b> (navio-tanque)	<b>Leixões 1994</b>	Encalhe e derrame de 3.000 tons de crude à entrada do porto de Leixões. Foi feita a trasfega de 20.000 tons da carga e ações de limpeza das praias adjacentes afetadas.
<b>Prestige</b> (navio-tanque)	<b>Galiza 2002</b>	Medidas preventivas da poluição nas capitánias dos portos de Caminha e de Viana do Castelo, mas Portugal foi pouco afetado.

O risco identificado da ocorrência de acidentes com libertação de hidrocarbonetos obriga a que o Estado Português e a administração regional enquadrem um sistema de combate à poluição no mar, alicerçado essencialmente na prevenção. Este sistema encontra-se apoiado em quatro pilares:

1-Normas de proteção ambiental – que se encontram definidas com base no direito nacional, regional e internacional;

2-Fiscalização – *Port State Control*;

3-Dissuasão – o qual se baseia em diversos tipos de meios:

- Patrulha de superfície (Marinha);

- Patrulha aérea (Força Aérea);
- Observação por satélite;
- Vigilância costeira por VTS e AIS;
- Observação e aviso de outros utilizadores do mar;
- Punições legais.

#### 4-Formação e treino.

Portugal dispõe, desde 1993, do Plano Mar Limpo, um plano para a ação dirigida e coordenada pela Autoridade Marítima Nacional (Direção Geral da Autoridade Marítima, Departamento Marítimo, capitánias e Polícia Marítima) e encontra-se organizado em 4 graus de atuação.

### 3.2.8. Resumo dos custos de degradação do meio marinho

Identificados os custos de degradação do meio marinho, de acordo com os pressupostos que se encontram enumerados acima, importa resumi-los e estabelecer de que forma esses se relacionam. Assim, procedeu-se a uma listagem de custos e estabeleceu-se qual a relação de causa-efeito que é espectável entre as várias categorias de custos que haviam sido previamente identificados (Tabela III.3. 68).

Os possíveis custos com derrames de hidrocarbonetos, abandono de resíduos, derrames de materiais e pesca não controlada possuem mais potencial relativo para influenciar outros custos cumulativamente. Por outro lado, custos como a degradação paisagística, a modificação das comunidades biológicas, a interação negativa com animais ou impactes físicos nos fundos resultam maioritariamente da acumulação de várias causas, sendo portanto maioritariamente consequências de outros custos.



Tabela III.3. 68 - Resumo dos custos potenciais considerados mais relevantes para a degradação do meio marinho e interação (0-sem interação direta relevante; 1-potencialização positiva; -1-ampliação do efeito negativo).

Categorias de custos potenciais da degradação do meio marinho			Possíveis consequências																											Sumatório de causas			
			Pesca								Transporte marítimo						Atividades portuárias						Poluição de atividades em terra						Combate à poluição no mar				
			Custos acrescidos		Custos de reposição																												
		Decréscimo de abundâncias	Modificação das comunidades	Diminuição de tamanhos médios	Impactes físicos nos fundos	Abandonos de resíduos	Capturas acessórias (bycatch)	Pesca não controlada	Derrames de hidrocarbonetos (>700t)	Derrames de hidrocarbonetos (<700t)	Lixo marinho	Queda de materiais ao mar	Ruído marinho	Interação com animais	Emissões de gases com efeito de estufa	Ruído ambiente	Degradação paisagística	Derrames de combustível	Derrames de materiais perigosos	Acidentes de manobra	Contaminação de sedimentos	Dragagens	Contaminação de água	Escorrência de águas pluviais com nutrientes	Escorrência de águas pluviais com substâncias fitofarmacêuticas	Efluentes urbanos	Efluentes industriais	Lixo proveniente de lixeiras costeiras	Operações de resposta a incidentes costeiros	Operações de resposta a incidentes no largo			
Pesca	Custos acrescidos	Decréscimo de abundâncias	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	
	Custos de reposição	Modificação das comunidades	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	
Transporte marítimo		Diminuição de tamanhos médios	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4		
		Impactes físicos nos fundos	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-6	
		Abandonos de resíduos	0	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-15	
		Capturas acessórias (bycatch)	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	
		Pesca não controlada	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-14	
		Derrames de hidrocarbonetos (>700t)	-1	-1	0	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	1	1	-15	
		Derrames de hidrocarbonetos (<700t)	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	1	1	-14
		Lixo marinho	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	-12
		Queda de materiais ao mar	0	0	0	-1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	1	1	-10
		Ruído marinho	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
Atividades portuárias		Interação com animais	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	
		Emissões de gases com efeito de estufa	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8
		Ruído ambiente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5
		Degradação paisagística	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
		Derrames de combustível	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	-15
		Derrames de materiais perigosos	-1	-1	0	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	-14
		Acidentes de manobra	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-14
		Contaminação de sedimentos	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-8
		Dragagens	0	-1	0	-1	-1	0	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-14
		Contaminação de água	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-9
Poluição de atividades em terra		Escorrência de águas pluviais com nutrientes	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-10
		Escorrência de águas pluviais com substâncias fitofarmacêuticas	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-11
		Efluentes urbanos	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-10
		Efluentes industriais	0	-1	0	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-12
Combate à poluição no mar		Lixo proveniente de lixeiras costeiras	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-6
		Operações de resposta a incidentes costeiros	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	-1	0	-1	-1	1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	6
		Operações de resposta a incidentes no largo	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	-1	0	-1	-1	1	1	-1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	5
Sumatório de consequências			-8	-21	-3	-15	-14	-5	-3	-2	-8	-8	-9	-11	-17	-10	-7	-22	-10	-12	-12	-14	-7	-14	-4	-4	-4	-5	0	6	6		

### 3.4. REFERÊNCIAS

Anónimo (2008) *Marinas e Portos de Recreio. Infraestruturas e acessibilidades - Marinas e Portos de Recreio. Informação Portugal – Novembro-08.*

Carls, M. G.; Babcock, M. M.; Harris, P. M.; Irvine, G. V.; Cusick, J. A.; Rice, S. D. (2001) Persistence of oil in mussel beds after the Exxon Valdez oil spill. *Mar. Environ. Res.* 51(2): 167-190.

Costa, R. A. T. (2009) *Emissões atmosféricas de embarcações em águas territoriais portuguesas.* Tese de Mestrado. Departamento de Ambiente e Ordenamento. Universidade de Aveiro.

Ducruet, C.; T. Notteboom (2012) The worldwide maritime network of container shipping: Spatial structure and regional dynamics. *Global Networks* 12(3)395-423.

Ferreira, A. (2011) *A Sustentabilidade Territorial de um Cluster do Mar em Portugal.* Faculdade de Ciências Sociais e Humana. Tese doutoramento.

Garrott, R. A.; Eberhardt, L. L.; Burn, D. M. (1993) Mortality of sea otters in Prince William Sound following the Exxon Valdez oil spill. *Mar. Mammal Sci.* 15(2):494-506.

Glegg, G. A.; Hickman, L.; Rowland, S. J. (1999) Contamination of limpets *Patella vulgata* following the Sea Empress oil spill. *Mar. Poll. Bull.* 38(2)119-125.

GRA (2014) *Plano integrado de transportes.* Governo Regional dos Açores.

Heintz, R. A.; Rice, S. D.; Wertheimer, A. C.; Bradshaw, R. F.; Thrower, F. P.; Joyce, J. E.; Short, J. W. (2000) Delayed effects on growth and marine survival of pink salmon *Oncorhynchus gorbuscha* after exposure to crude oil during embryonic development. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 208: 205-216.

INE, 2013. *A influência do mar na atividade económica. Destaque - Informação à Comunicação Social.* Instituto Nacional de Estatística.p.24.

Lance, B. K.; Irons, D. B.; Kendall, S. J., McDonald, L. L. (2001) *Na evaluation of marine bird population trends following the Exxon Valdez oil spill. Prince William Sound, Alaska.* *Mar. Pollut. Bull.* 42(4):298-309.



Monson, D. H.; Boak, D. F.; Ballancey, B. E.; Johnson, A.; Bodkin, J. L. (2000) Long-term impacts of the Exxon Valdez oil spill on sea otters, assessed through age-dependent mortality patterns. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 97: 6562-6567.

Parrain, C. 2011. Sailing routes and stopovers: spatial disparities across the Atlantic. *Journal of Coastal Research* 61: 140-149.

Peterson, C. H.; Rice, S. D.; Short, J. W.; Esler, D.; Bodkin, J. L.; Ballachey, B. E.; Irons, D. B. (2003) Long-term ecosystem response to the Exxon Valdez oil spill. *Science* 301: 2082-2086.

Pitta e Cunha, T. (2012) Blue Growth for Portugal – Uma visão empresarial da economia do mar. CTEC Portugal.

Ressurreição, A.; E. Giacomello (2013) Quantifying the direct use value of Condor seamount. *Deep-Sea Research II*. 98: 209-217.

Rice, S. D.; Thomas, R. E.; Carls, G.; Heints, R. A.; Wertheimer, A. C.; Murphy, M. L.; Shorty, J. W.; Moles, A. (2001) Impacts to pink salmon following the Exxon Valdez oil spill: persistence toxicity , sensitivity , and controversy. *Ver. Fish. Sci.* 9(3):165-211.

SEO/Birdlife (2003) La catástrofe del petrolero Prestige y su impacto sobre las aves marinas. Tecer informe. Disponível em <http://www.seo.org/>





---

## IV - AVALIAÇÃO DO ESTADO AMBIENTAL

### IV.1. A biodiversidade é mantida

#### INTRODUÇÃO

**Descritor 1:** A biodiversidade é mantida. A qualidade e a ocorrência de habitats e a distribuição e abundância das espécies são conformes com as condições fisiográficas, geográficas e climáticas prevalecentes.

A avaliação inicial relativa a este descritor é apresentada na secção III, Capítulo 1, sub-capítulo 1.2, referente ao Estado Biológico da Subdivisão dos Açores. Nessa secção são descritos os principais tipos de habitats e ecossistemas existentes na região, sendo fornecida uma descrição da diversidade para os vários grupos taxonómicos.

Segundo a Decisão COM 2010/477/EU, relativa aos critérios e às normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental das águas marinhas, a avaliação deste descritor deve ser realizada a vários níveis, de acordo com o carater holístico do conceito de biodiversidade, abrangendo vários níveis: populações; espécies; habitats; ecossistemas.

Os estudos de biodiversidade focam-se frequentemente ao nível da espécie, uma vez que, na sua maioria, os índices métricos disponíveis para avaliar a diversidade dos sistemas biológicos são desenvolvidos com base nessa unidade taxonómica, se bem que, por vezes, nem sempre seja fácil de reconhecer e de operacionalizar o conceito de espécie. Através da análise das características de cada espécie, como sejam a sua distribuição espacial e a análise dos seus parâmetros populacionais, pode avaliar-se a biodiversidade numa área e avaliar-se a tendência temporal da sua variação.

Quanto à identificação de pressões e de ameaças por espécie, trata-se de uma abordagem que pode facilitar o entendimento dos seus mecanismos e efeitos, permitindo a integração desse conhecimento a um nível mais geral, permitindo assim a gestão sustentável dos ecossistemas. Por outro lado, a análise ao nível dos habitats permite analisar a diversidade biológica numa perspetiva generalizada, estabelecendo a relação entre as espécies com o ambiente.

Um correto entendimento dos perigos e ameaças associados a espécies e a habitats é o pilar que permite dar cumprimento aos objetivos das principais diretivas comunitárias dedicadas à conservação da

natureza, ou seja, a Diretiva Aves, a Diretiva Habitats e a Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Tendo em conta a interação entre comunidades de um ecossistema e a ação que os fatores abióticos (e.x. fatores físico-químicos e fatores climáticos) exercem sobre as comunidades que o constituem, torna-se importante proceder à avaliação ao nível dos ecossistemas, pois a alteração das características de uma população ou dos fatores abióticos que atuam no ecossistema pode levar ao seu desequilíbrio.

### **Interação com outros descritores**

**Descritor 2** – Espécies não indígenas: A introdução de espécies exóticas leva a perda de biodiversidade e alteração dos habitats e ecossistemas. Estas novas espécies introduzidas competem com as espécies indígenas pelo habitat e pelos recursos disponíveis.

**Descritor 3** – Populações de peixes e moluscos explorados comercialmente: A exploração comercial de peixes e moluscos pode levar à sobre-exploração dos mananciais dessas espécies, levando à alteração e degradação dos habitats e ecossistemas marinhos. A sobre-exploração pode ainda ter efeitos noutras espécies associadas ou da mesma cadeia trófica.

**Descritor 4** – Cadeia alimentar marinha: As espécies encontram-se interligadas entre si através das cadeias tróficas, sendo esta interligação essencial para a estrutura dos ecossistemas;

**Descritor 5** – Eutrofização antropogénica: O aumento da eutrofização marinha pode causar o aumento das espécies vegetais (fitoplâncton e macroalgas) e levar a alterações na estrutura dos habitats e dos ecossistemas;

**Descritor 6** – Integridade dos fundos marinhos: A integridade dos fundos marinhos relaciona-se com os habitats bentónicos. Ao serem alteradas as características dos fundos marinhos, serão também alterados os habitats bentónicos e os seus ecossistemas.

**Descritor 7** - Alteração permanente das condições hidrográficas: A alteração permanente das condições hidrográficas leva a alterações nas correntes de água e nos padrões de temperatura e de salinidade, podendo ocorrer alterações na composição das espécies dos habitats/ecossistemas. Essas alterações influenciam também diretamente o tipo de sedimento;

**Descritor 8** – Contaminantes: A contaminação do meio marinho por substâncias poluentes poderá ter efeitos eco-toxicológicos nas diversas espécies marinhas. Algumas formas de contaminação (derrames de hidrocarbonetos) podem estar associados à mortalidade de algumas espécies, como sejam os cetáceos, as tartarugas e as aves marinhas;

**Descritor 9** – Contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano: Tal como referido para o descritor anterior, alguns contaminantes que ocorrem no meio marinho entram na cadeia alimentar dos peixes e mariscos que servem para consumo humano, podendo estas espécies acumular estes contaminantes no seu organismo (biomagnificação);

**Descritor 10** – Lixo marinho: O lixo marinho afeta os diversos grupos taxonómicos marinhos e é um fator de degradação dos habitats e ecossistemas. Os grupos onde o seu efeito é melhor conhecido são os cetáceos, as tartarugas e as aves marinhas, que podem acidentalmente ingerir ou ficar presos em estruturas de plástico presentes no meio marinho, ou aparelhos de pesca abandonados (por exemplo), podendo esse constituir um fator para o aumento da mortalidade nesses grupos.

**Descritor 11** – Ruído submarino: O ruído submarino afeta principalmente as populações de cetáceos.

## METODOLOGIA

### Critérios e indicadores

De acordo com o disposto na Decisão COM 2010/477/EU, os critérios e respetivos indicadores definidos para a avaliação do descritor 1 são os seguintes (Tabela IV.D1. 1): foi seguida a orientação da Decisão COM 2010/477/EU, relativa aos critérios e às normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental no âmbito desta Diretiva.

Tabela IV.D1. 1 - Critérios e indicadores definidos para o Descritor 1.

Critério	Indicador
----------	-----------



Ao nível das espécies	
1.1-Distribuição das espécies:	-Área de distribuição; - Modelo de distribuição no interior dessa área, se for o caso; - Área coberta pelas espécies (para as espécies sésseis e bentónicas).
1.2-Dimensão da população:	- Abundância e /ou biomassa da população, consoante o caso.
1.3-Condição da população:	-Características demográficas da população (por exemplo, estrutura por tamanho ou classe etária, rácio entre os sexos, taxas de fecundidade, taxas de sobrevivência/mortalidade); -Estrutura genética da população
Ao nível dos habitats	
1.4 – Distribuição dos habitats:	- Área de distribuição; -Modelo de distribuição.
1.5 – Extensão dos habitats:	-Área do habitat; -Volume do habitat, se relevante.
1.6– Condição dos habitats:	-Condição das espécies e comunidades típicas; -Abundância relativa e/ou biomassa consoante o caso; -Condições físicas, hidrológicas e químicas.
Ao nível dos ecossistemas	
1.7 – Estrutura dos ecossistemas:	-Composição e proporções relativas dos componentes dos ecossistemas (habitats e espécies).

### Aplicação do descritor para avaliação do Bom Estado Ambiental

Este descritor avalia o estado ambiental da biodiversidade unicamente ao nível da espécie. Relativamente ao estado ambiental dos habitats (e de alguns ecossistemas particulares, como, por exemplo, os campos hidrotermais ou as comunidades de montes submarinos), a avaliação foi considerada no descritor 6. Adicionalmente, a análise das cadeias tróficas oceânicos da região (que é realizada no descritor 4) permitem avaliar os processos e funções dos ecossistemas.

Ao nível das espécies, procedeu-se à avaliação de três grupos funcionais, cujas espécies se encontram protegidas por um conjunto de estatutos internacionais de conservação, incluídos nas Diretiva Aves e Habitats e a OSPAR:

1. Mamíferos marinhos;

2. Tartarugas marinhas;
3. Aves marinhas.

Embora este descritor também preveja a avaliação em outros grupos taxonómicos, como sejam, por exemplo, os peixes ou os cefalópodes, frequentemente sujeitos aos efeitos diretos da atividade da pesca, esses serão, por essa razão, avaliados no descritor 3. Para outros grupos, como seja o caso dos peixes costeiros, a informação é limitada e a distribuição ocorre em todas as áreas potenciais.

Relativamente aos mamíferos e às tartarugas marinhas, optou-se por não se proceder a uma análise da avaliação do estado ambiental que fosse específica para as águas da sub-divisão dos Açores, já que estas espécies são migradoras e apresentam distribuições geográficas extensas. Assim, foram considerados os estatutos de conservação apresentados pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), que derivam de avaliações desenvolvidas por grupos de peritos internacionais, com base em critérios semelhantes aos que foram definidos para esta Diretiva. A informação disponível é insuficiente para avaliar a dimensão e a condição das suas populações.

Para facilitar a análise relativa aos mamíferos marinhos que ocorrem na Região dos Açores, as espécies foram subdivididas em três grupos:

- Espécies ocasionais ou raras;
- Espécies exclusivamente migradoras;
- Espécies que podem ser residentes.

Informação referente à distribuição das diversas espécies foi obtida com base na literatura relevante sobre o tema. No caso das aves marinhas, foram avaliados todos os indicadores indicados na Decisão COM 2010/477/EU. Deve salvaguardar-se que faltam séries temporais suficientemente longas que permitam uma análise mais sustentada deste descritor. Um resumo da avaliação deste descritor é apresentado na Tabela IV.D1. 16.



## Pressões e impactos

Considerou-se, no caso deste indicador em particular, para a avaliação do BEA, fazer uma análise das pressões e impactos que ocorrem sobre as espécies consideradas, apresentada em separado para cada grupo.

## Fontes de Informação

Para a Tabela IV.D1. 2,

Tabela IV.D1. 3 e Tabela IV.D1. 4, a informação que se encontra na coluna Estatuto de Conservação (IUCN) foi compilada a partir do Livro Vermelho das Espécies ameaçadas da IUCN (<http://www.iucnredlist.org>). Os dois últimos relatórios decorrentes da aplicação do artigo 17.º da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats) e do artigo 12.º da Diretiva 79/409/CEE (Diretiva Aves) serviram de base à elaboração deste descritor, entre outros trabalhos publicados, referidos ao longo do texto.

## AVALIAÇÃO DO ESTADO AMBIENTAL

### A-Mamíferos marinhos

Nos Açores existe o registo confirmado de 7 espécies de pinípedes e 28 espécies de cetáceos (7 pertencentes à sub-ordem Mysticeti e 21 à sub-ordem Odontoceti). Esses registos resultam de avistamentos sistemáticos de animais vivos, de ocorrências raras ou ocasionais, bem como de arrojamentos de animais (geralmente mortos).

### A.1. Espécies raras

Em geral, a ocorrência de espécies raras nos Açores, como as espécies de pinípedes que se encontram registadas nos Açores, deriva de indivíduos que se afastam da sua área de distribuição, sendo avistados no mar ou arrojados nas costas das ilhas. Algumas dessas espécies, como é o caso de todas as focas com afinidades boreais ou árticas (i.e. foca-anelada, *Pusa hispida*; foca-comum, *Phoca vitulina*; foca-da-Gronelândia, *Pagophilus groenlandicus*; foca-de-crista, *Cystophora cristata*; foca cinzenta, *Halichoerus grypus*), foram registadas entre 1 e 5 vezes, nos Açores, ao longo de décadas (Silva, *et al.*, 2009; informação não publicada da Rede de Arrojamentos dos Açores, RACA - DRAM). A exceção a este grupo de pinípedes é a foca-monge (*Monachus monachus*), que foi avistada nessas águas, pela última vez, em 1974, mas que terá ocorrido nos Açores no passado, tendo-se extinguido presumivelmente no século XVII, após a colonização humana do arquipélago.

Outras espécies de cetáceos raros no arquipélago, como o boto (*Phocoena phocoena*), que vive nas costas temperadas e frias do Atlântico, são também avistadas esporadicamente (Barreiros *et al.*, 2006). Por outro lado, o golfinho-de-Fraser (*Lagenodelphis hosei*), que apresenta afinidades tropicais, foi registado uma única vez na região, em 2008, formando um grupo com cerca de 50 indivíduos, incluindo fêmeas e crias (Gomes-Pereira *et al.*, 2013).

Por razões de exploração intensiva no passado (baleação exterior ao arquipélago), a baleia-franca (*Eubalaena glacialis*) é atualmente muito rara nos Açores, a exemplo do que acontece na sua restante área de distribuição. O último indivíduo desta espécie foi observado, nos Açores, em 2009, mas o anterior registo confirmado da espécie na região havia ocorrido em 1888 (Silva *et al.*, 2012).

Embora os avistamentos de cachalotes anão e pigmeu ou de algumas baleias de bico sejam raros, este facto deve-se provavelmente ao comportamento esquivo destas espécies, formando populações possivelmente pouco abundantes, mas cuja sua presença regular se encontra confirmada na região.

As espécies cuja ocorrência nos Açores é muito rara não foram consideradas como parte integrante da fauna da região e da análise subsequente.

**A.2. Espécies migradoras:****A.2.1. Distribuição das espécies:**

Das espécies de cetáceos que ocorrem no mar dos Açores, 22 são migradoras (seis da sub-ordem Mysticeti e 16 da sub-ordem Odontoceti) (Tabela IV.D1. 2).

Tabela IV.D1. 2 – Espécies de mamíferos marinhos que se encontram registadas para as águas do Mar dos Açores a sua ocorrência, estatuto de conservação, distribuição e sazonalidade.

Nome comum	Espécie	Critério 1.1-Distribuição das espécies				Estatuto de Conservação (IUCN)
		Área de distribuição	Modelo de distribuição no interior da área			
			Ocorrência 1	Sazonalidade		
<b>Sub-ordem Mysticeti</b>						
Baleia-anã	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Cosmopolita. Ocorre em todas as latitudes, entre de 65° S a 80° N. Não é conhecida no Índico Norte.	Migratória	Ocasional	Todo o ano; mais frequente de abril a junho	Pouco preocupante
Baleia-sardinheira	<i>Balaenoptera borealis</i>	Atlântico, Pacífico e Índico Sul. Desconhecida do Índico Norte. No Atlântico Norte a distribuição estival é variável de ano para ano.	Migratória	Comum	De março a junho	Em perigo
Baleia-de-bryde	<i>Balaenoptera edeni</i>	Pacífico, Índico e Atlântico entre 40° N e 40° S, em águas com temperaturas superiores a 16,3°C	Migratória	Rara	Verão	Informação insuficiente
Baleia-azul	<i>Balaenoptera musculus</i>	Cosmopolita. Desconhecida do Ártico.	Migratória	Comum	De março a junho	Em perigo
Baleia-comum	<i>Balaenoptera physalus</i>	Cosmopolita. Rara nos trópicos, exceto em áreas de águas mais fria.	Migratória	Comum	De março a junho	Em perigo
Baleia-de-bossas	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Cosmopolita, em todas as bacias oceânicas	Migratória	Ocasional	De abril a junho	Pouco preocupante
<b>Sub-Ordem Odontoceti</b>						
Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cosmopolita, desde o equador até às latitudes elevadas.	Residente/ Migratória	Comum	Todo o ano	Vulnerável



Nome comum	Espécie	Critério 1.1-Distribuição das espécies				Estatuto de Conservação (IUCN)
		Área de distribuição	Modelo de distribuição no interior da área			
			Ocorrência 1	Sazonalidade		
Cachalote-anão	<i>Kogia sima</i>	Cosmopolita, em águas tropicais e temperadas quentes.	Migratória	Raro		Informação insuficiente
Cachalote-pigmeu	<i>Kogia breviceps</i>	Cosmopolita, em águas tropicais e temperadas quentes.	Migratória	Raro		Informação insuficiente
Baleia-piloto	<i>Globicephala melas</i>	Cosmopolita, em águas oceânicas e costeiras temperadas e subpolares.	Migratória	Indeterminado	De abril a maio	Informação insuficiente
Baleia-piloto-tropical	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Cosmopolita em águas profundas entre 50° N e 40° S.	Migratória	Comum	Todo o ano: maior frequência de Maio a Outubro	Informação insuficiente
Caldeirão	<i>Steno bredanensis</i>	Cosmopolita entre 40° N e 35° S.	Migratória	Raro	Raros, podem ocorrer em Agosto	Pouco preocupante
Falsa-orca	<i>Pseudorca crassidens</i>	Cosmopolita entre 50° N e 50° S.	Migratória	Ocasional	Todo o ano: maior frequência Verão/Outono	Informação insuficiente
Golfinho-comum	<i>Delphinus delphis</i>	Espécie oceânica amplamente distribuída desde as águas tropicais até às águas temperadas frias do Atlântico e Pacífico.	Migratória	Comum	Todo o ano	Pouco preocupante
Golfinho-pintado	<i>Stenella frontalis</i>	Ocorre apenas no Oceano Atlântico desde o sudeste do Brasil até aos Estados Unidos a Oeste e na Costa de África a Este (os limites exatos a Oeste de África não são conhecidos).	Migratória	Comum	Junho-Setembro	Informação insuficiente
Golfinho-riscado	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Espécie amplamente distribuída, ocorre nas águas tropicais e temperadas quentes do Atlântico, Pacífico e Índico. Ocorre entre os 50°N e os 40°S.	Migratória	Comum	Todo o ano	Pouco preocupante
Grampo	<i>Grampus griseus</i>	Espécie amplamente distribuída e ocorre em águas profundas. Distribui-se desde os trópicos até às regiões temperadas de ambos os hemisférios.	Residente/Migratória	Comum	Todo o ano	Pouco preocupante
Orca	<i>Orcinus orca</i>	Espécie extremamente cosmopolita. Ocorre em praticamente qualquer região marinha, desde o equador até águas polares.	Migratória	Rara	Todo o ano: maior frequência Primavera/Verão	Informação insuficiente



Nome comum	Espécie	Critério 1.1-Distribuição das espécies				Estatuto de Conservação (IUCN)
		Área de distribuição	Modelo de distribuição no interior da área			
			Ocorrência 1	Sazonalidade		
Roaz	<i>Tursiops truncatus</i>	Amplamente distribuídos desde as águas tropicais até águas temperadas. Ocorre em águas costeiras e abertas.	Residente/ Migratória	Comum	Todo o ano	Pouco preocupante
Baleia-de-bico-de-Blainville	<i>Mesoplodon densirostris</i>	Ocorre em águas temperadas e tropicais de todos os oceanos.	Migratória	Ocasional	Todo o ano: maior frequência Verão/Outono	Informação insuficiente
Baleia-de-bico-de-garrafa	<i>Hyperoodon ampullatus</i>	Ocorrem apenas no Atlântico Norte entre 38°N to 72°N.	Migratória	Comum	De Julho a Agosto	Informação insuficiente
Baleia-de-bico-de-Gervais	<i>Mesoplodon europaeus</i>	Por vezes encontra-se descrita como um endêmica do Atlântico Norte, mas, provavelmente, encontra-se continuamente distribuída em águas profundas tropicais e temperadas de todo o Atlântico, a Norte e a Sul do equador.	Migratória	Rara	De Fevereiro a Outubro	Informação insuficiente
Baleia-de-bico-de-Sowerby	<i>Mesoplodon bidens</i>	Ocorre exclusivamente nas águas frias do Atlântico Norte.	Migratória	Ocasional	Todo o ano: maior frequência Verão/Outono	Informação insuficiente
Baleia-de-bico-de-True	<i>Mesoplodon mirus</i>	Ocorre, geralmente, acima dos 30 ° N ou a sul do equador. No Hemisfério Norte, ocorre apenas no Atlântico Norte.	Migratória	Rara	De Fevereiro a Outubro	Informação insuficiente
Zífió	<i>Ziphius cavirostris</i>	Está amplamente distribuída águas abertas de todos os oceanos, desde os trópicos até as regiões polares, de ambos os hemisférios.	Migratória	Comum	Junho-Outubro	Pouco preocupante

### Sub-ordem Mysticeti

Os mysticetos em análise, também conhecidos por baleias-de-barbas ou rorquais, têm uma distribuição geográfica muito vasta. Com algumas exceções, são mamíferos marinhos migradores que ocupam áreas geográficas diferentes ao longo do seu ciclo anual. Esses animais efetuam migrações pendulares maiores do que qualquer outro mamífero. Durante os meses de Verão, no hemisfério norte, a maioria das baleias-de-barbas encontra-se nas áreas de alimentação, a médias e altas latitudes, enquanto as

águas boreais e polares apresentam uma produtividade elevada, nomeadamente de zooplâncton. No inverno, esses animais deslocam-se para as regiões tropicais ou sub-tropicais dos oceanos, onde se reproduzem (Berubé & Aguilar 1998; Evans & Raga 2001; Hoelzel 2002; Reeves et al. 2004).

Nos Açores, a baleia-comum, a baleia-sardinheira, a baleia-azul e a baleia-de-bossas são observadas essencialmente durante o *bloom* da primavera no Atlântico Norte, ou seja, entre março e junho de cada ano (Visseur *et al.*, 2011), aquando da sua migração de sul para norte. A baleia-anã ocorre, nos Açores, durante todo o ano, mas é mais frequente entre agosto e setembro (Visseur *et al.*, 2011), enquanto indivíduos solitários da baleia-de-Bryde, embora raros, possam ser avistados durante os meses de verão (Gallagher *et al.*, 2013). É possível que a maioria das baleias-de-barbas passe com regularidade na região durante o outono, enquanto se dirigem para as águas localizadas a sul do Arquipélago, onde passam o inverno.

As grandes baleias-de-barbas (sardinheira, baleia-comum e baleia-azul), enquanto estacionadas nos Açores, são encontradas com maior frequência em águas profundas, fora das isóbatas dos 1000 m, mas em áreas que sofrem a influência de montes submarinos, nas imediações das ilhas do grupo central e em mar aberto, entre os grupos de ilhas do arquipélago (Santos, 2007; Silva *et al.*, 2014) (Figura IV.D1. 1). Por outro lado, a baleia-de-bossas e a baleia-anã mostram preferência por habitats mais costeiros e de menor profundidade.

Em termos de abundância, as observações indicam que a baleia-comum é o rorqual mais abundante nas águas Açorianas, seguida da baleia-sardinheira e da baleia azul (Santos, 2007).

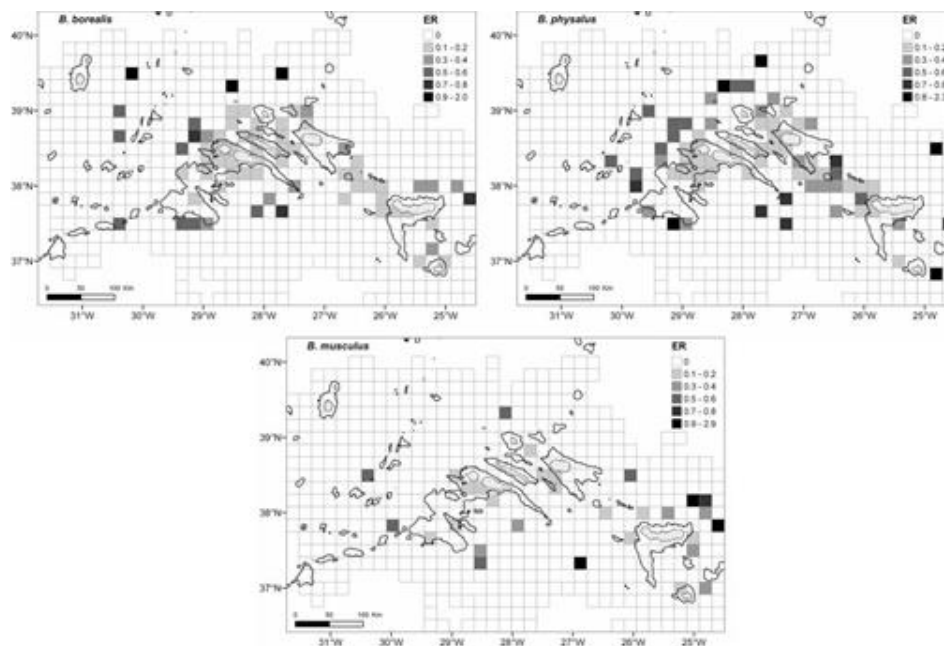


Figura IV.D1. 1 – Frequência de encontros (avistamentos/100 km) da baleia-sardinheira, da baleia-comum e da baleia-azul, calculados a partir dos avistamentos do programa POPA (2001-2009). A isóbata dos 1000 m é apresentada como uma linha sólida (Fonte: Silva *et al.*, 2014)

Silva *et al.*, (2014) observou que as baleias-de-barbas não usam a região somente como corredor migratório, mas também como ponto de paragem intermédia, antes de rumarem para norte, para se alimentarem, considerando que os animais chegam à região dos Açores com um défice energético, depois de terem permanecido em águas oligotróficas tropicais durante o inverno, onde o alimento é reduzido e o esforço de reprodução e de aleitamento das crias exigiu um elevado gasto de energia.

A variabilidade interanual na abundância destes mamíferos, nas águas do arquipélago, constitui aparentemente uma resposta à disponibilidade de alimento, igualmente variável. Nos anos em que o *bloom* de primavera apresenta uma produtividade elevada, as baleias permanecem em maior número e durante mais tempo, antes de continuarem a sua migração para norte. Durante o outono, a ocorrência de baleias-de-barbas nos Açores é aparentemente menor, possivelmente porque, aquando da sua migração para sul, os animais não param nessas latitudes, já que provêm das áreas com elevada abundância de alimento, onde puderam acumular reservas. Além disso, a produtividade associada ao *bloom* fitoplanctónico de outono é consideravelmente menor. No entanto, estas observações poderão encontrar-se, de algum modo, enviesadas, já que o esforço de observação durante esse período é menor no mar do Açores. Neste contexto, considera-

se que a abundância de baleias-de-barbas na sub-região em análise não se relaciona com o bom ou mau estado ambiental destas águas, mas sim com a variabilidade natural do sistema.

### **Sub-ordem Odontoceti**

O padrão de ocorrência sazonal dos odontocetos é mais variado e não tão bem definido quanto o das baleias-de-barbas. Na sua maioria, as espécies são migradoras e deslocam-se, durante o inverno, para águas mais quentes, localizadas a sul dos Açores. No entanto, algumas espécies abundantes na zona, como sejam o golfinho-comum, o golfinho-riscado a baleia-piloto-tropical, ou outras menos frequentes, como a orca, a falsa-orca e algumas baleias-de-bico do género *Mesoplodon*, ocorrem no arquipélago durante todo o ano, embora sejam mais frequentes nos meses em que a temperatura da água é mais elevada (Gallagher *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2014). O golfinho-pintado, o zífio e o botinhoso, são migradores mais efetivos, pois só visitam essas águas nos meses de verão e início de outono, estando ausentes do arquipélago durante o inverno e a primavera (Silva *et al.*, 2014).



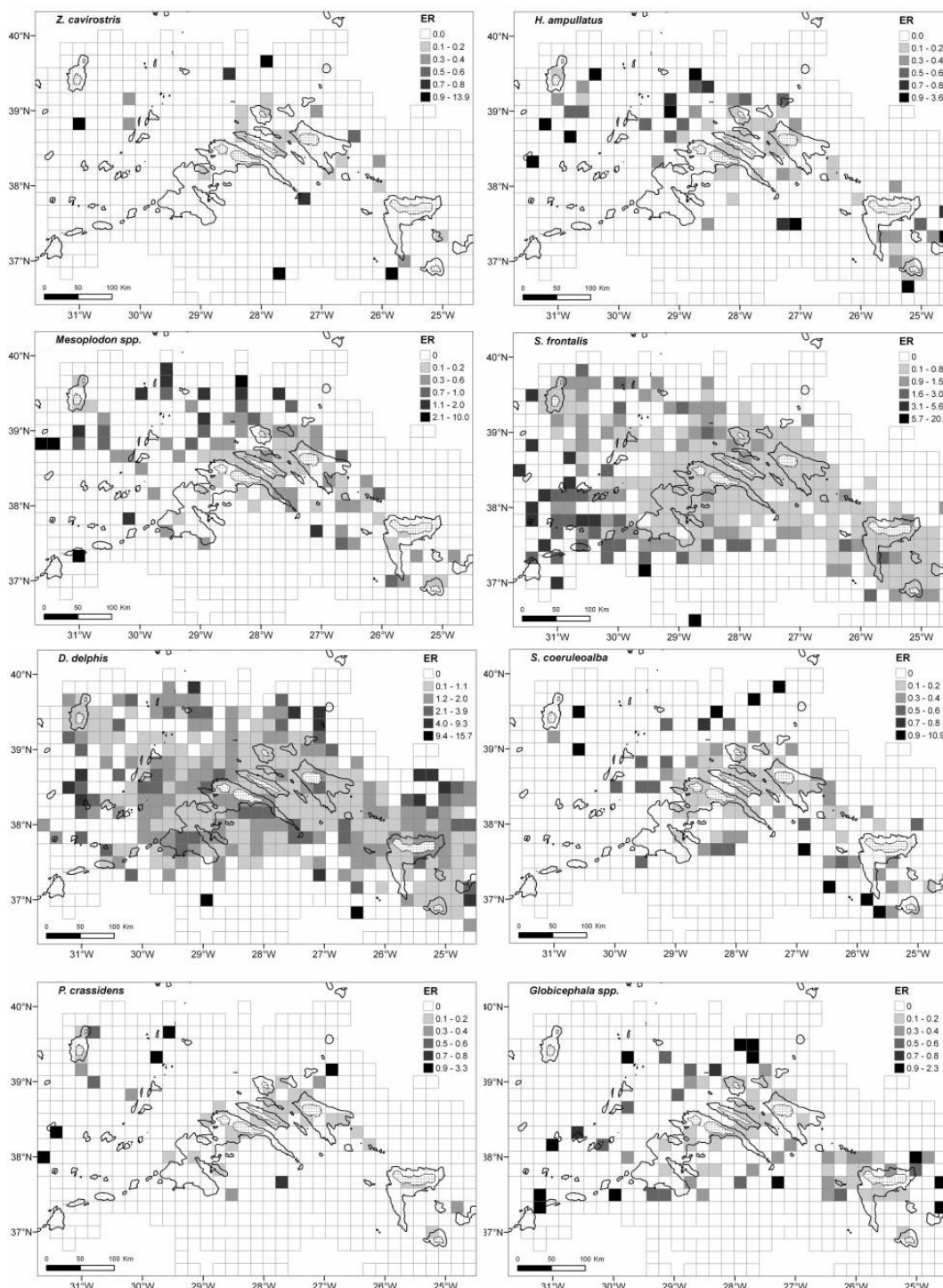


Figura IV.D1. 2 – Frequência de encontros (avistamentos/100 km) de cetáceos da sub-ordem Odontoceti, calculados a partir dos avistamentos do programa POPA (2001-2009) A isóbata dos 1.000 m é apresentada como uma linha sólida (Fonte: Silva *et al.*, 2014).

Quanto à distribuição espacial, as baleias-de-bico ocorrem, geralmente, confinadas a águas de maior profundidade, a norte e a oeste das ilhas do grupo central (Silva *et al.*, 2014). Os delfínídeos, por outro lado, encontram-se amplamente distribuídos por toda a área de estudo e ocupam uma ampla gama de habitats, mostrando todavia algum nível de especialização, no que se refere à profundidade. O golfinho-riscado, por exemplo, e as duas baleias-piloto, são avistados com maior frequência em águas mais profundas (> 1.000 m de profundidade), enquanto os outros golfinhos ocupam águas de profundidade intermédia (entre 670 e 1.000 m), podendo ser avistados junto às costas insulares (Silva *et al.*, 2014).

Com base na frequência de avistamentos (n.º de avistamentos/100 km; Figura IV.D1. 2), pode concluir-se que os golfinhos (*D. delphis* e *S. frontalis*) são as espécies mais frequentes. Entre as baleias-de-bico, o padrão não é claro, mas, no seu conjunto, as quatro espécies do género *Mesoplodon* são mais comuns. Entre as baleias-piloto, a *G. macrohynchus* (baleia-piloto-tropical) é claramente mais frequente nessas águas, do que *G. melas*. A informação relativa ao cachalote-anão e ao cachalote-pigmeu é muito limitada, pelo que o seu padrão de ocorrência na região e na sua área de distribuição é mal conhecido.

### **Espécies com populações residentes**

Nos Açores, algumas espécies abundantes mantêm uma fração da população em permanência nessas águas, sendo assim consideradas residentes, embora os restantes animais dessas espécies façam migrações de larga escala, como a maioria dos outros cetáceos que aí ocorrem. De acordo com Silva *et al.*, (2008), existe uma população de roaz (*Tursiops truncatus*) que apresenta um padrão de residência fortemente fidelizado às águas costeiras açorianas, o que contrasta com outras unidades populacionais oceânicas, também presentes, que se distribuem por todo o arquipélago e que efetuam migrações sazonais. Esse estudo permitiu verificar que a área de distribuição espacial de ambos os grupos (residentes e não residentes) se sobrepõe. De facto, embora esses ecótipos apresentem comportamentos de utilização do espaço diferenciados, os roazes dos Açores e da Madeira, tanto oceânicas como costeiras, não mostram estrutura populacional, o que poderá indiciar a existência de fluxo genético entre si, presente ou passado (Quérouil *et al.*, 2007).



Não existe informação fidedigna sobre qual o tamanho da população de roaz nos Açores. No entanto, Silva *et al.* (2008) mostra que a fração residente desta espécie, nos Açores, é bastante reduzida, quando comparada com a população oceânica (i.e. 44 animais num total de 966 indivíduos identificados). Relativamente ao roaz, os seus avistamentos são realizados maioritariamente em águas menos profundas, comparativamente a outros delfínídeos (média= 673 m de profundidade) (ver Figura IV.D1. 3).

Além do roaz, o grampo (*Grampus griseus*), outra das espécies mais comuns no arquipélago, pode igualmente manter grupos populacionais residentes na zona, apresentando uma fidelidade elevada a determinados locais, especialmente costeiros e de baixa profundidade, sendo por isso considerados como grupos residentes (Hartman *et al.*, 2008: Hartman *et al.*, 2009). Em comparação com outros delfínídeos, o grampo parece ter uma distribuição mais confinada às águas menos profundas, junto às costas das ilhas e nas imediações de montes submarinos. Uma estimativa recente da população de grampo determinou que, na região, ocorrem menos de 1.028 indivíduos, 43 % dos quais adultos, 15 % crias e os restantes juvenis (Hartman *et al.*, 2008: Hartman *et al.*, 2009). Como para a maioria das espécies de cetáceos de ampla distribuição geográfica, a biologia e a ecologia destas espécies é escassa.

Os cachalotes têm uma distribuição cosmopolita e apresentam uma estrutura populacional muito complexa, ainda não completamente conhecida. Entre os grandes cetáceos, esta é a espécie mais avistada nas águas da região, ocorrendo em mar aberto, associada a montes submarinos oceânicos e ao largo das zonas costeiras de todas as ilhas, em zonas de elevada profundidade. Segundo Silva *et al.* (2014), a espécie parece preferir as águas profundas (média=1.472 m), entre os grupos ocidental e central e a norte do grupo oriental.

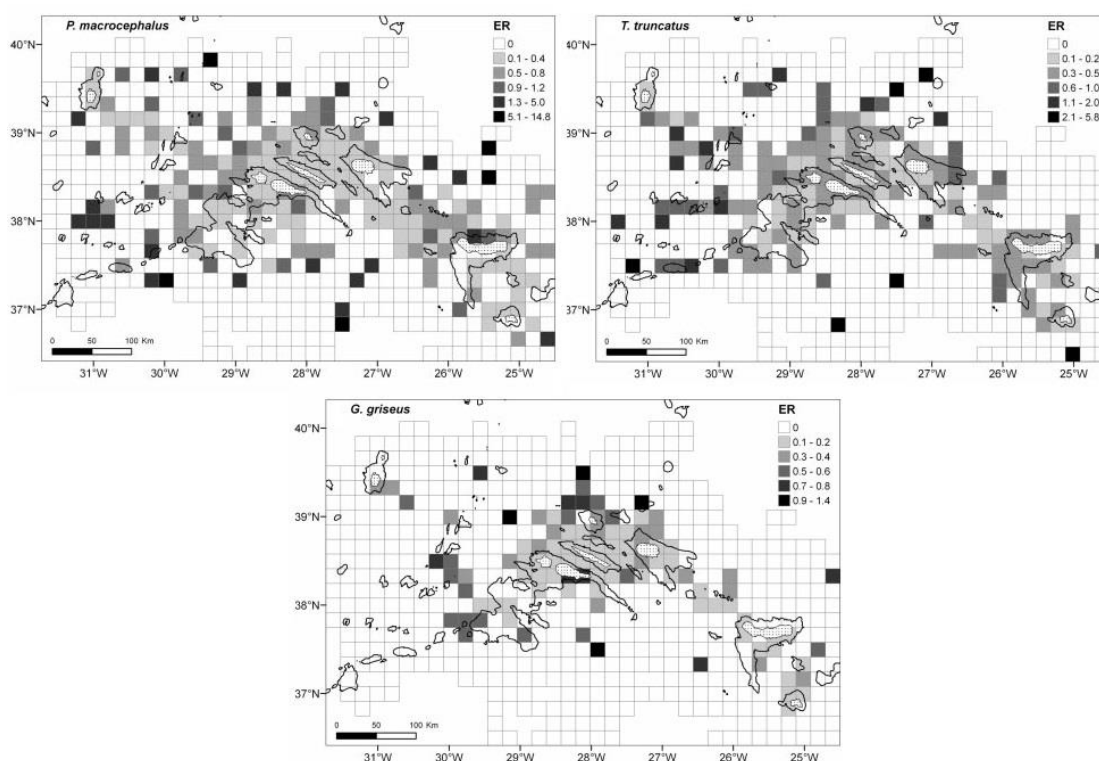


Figura IV.D1. 3 – Frequência de encontros (avistamentos/100 km) do cachalote, roaz e grampo, calculados a partir dos avistamentos do programa POPA (2001-2009) A isóbata dos 1000 m é apresentada como uma linha sólida (Fonte: Silva *et al.*, 2014).

Nos Açores, grupos de 6 a 20 fêmeas, acompanhadas de crias e juvenis, ocorrem durante todo o ano. Os Açores parecem constituir uma zona de maternidade e de crescimento para esta espécie. Segundo Silva *et al.* (2014), os avistamentos de crias de cachalote são mais comuns em agosto e em setembro e os recém nascidos (<5 m de comprimento) são observados apenas em agosto e março (Silva *et al.*, 2014).

Parte das fêmeas de cachalote, que se distribuem maioritariamente até cerca dos 40°N, migram para zonas tropicais ou sub-tropicais, a sul do arquipélago, nomeadamente para a Madeira, Canárias e Cabo-Verde. No entanto, o padrão de migração da espécie e as zonas de agregação é ainda mal conhecido. Os grandes cachalotes machos apresentam comportamentos migratórios mais marcados. Os machos dessa espécie ocorrem na região, principalmente durante o inverno, onde interagem com os grupos de fêmeas e migram para as águas mais frias e produtivas do Atlântico Norte, durante o verão, onde se alimentam.

Matthews *et al.* (2001) estimaram que, de 1988 a 1994, cerca de 400 a 2.200 fêmeas e cachalotes imaturos visitaram as águas do grupo Central do Arquipélago dos Açores. Dados recentes estimam que

existam, para a mesma área, cerca de 700 cachalotes, não existindo essa informação para outras áreas do Arquipélago.

### ***A.3. Estado de conservação dos cetáceos que ocorrem nos Açores***

Os cetáceos foram, durante séculos e até recentemente, alvo de exploração comercial intensiva à escala global. Algumas espécies de rorquais, como seja o caso da baleia-de-bossas ou da baleia-comum, sofreram uma redução da sua população em cerca de 50 %, enquanto a baleia-franca do Atlântico foi caçada quase até à sua extinção. Na atualidade, essas espécies encontram-se protegidas a nível mundial; no entanto, os seus níveis populacionais permanecem relativamente baixos (Roman & Palumbi 2003; IUCN 2014), ou seja, longe ainda dos níveis pré-baleação.

À escala global, a UICN considera que a baleia-azul, a baleia-comum e a sardinheira (os rorquais mais abundantes nos Açores) possuem o estatuto de conservação *Em perigo*, provavelmente como consequência da caça intensa a que foram sujeitas no passado recente. Assim, as medidas que visam a conservação dessas espécies, aplicadas nas águas dos Açores, que constituem um habitat crítico na sua migração para as águas produtivas do Atlântico Norte, podem contribuir para a recuperação dos mananciais decaídos dessas espécies ameaçadas.

Relativamente aos cetáceos com dentes, a mesma organização considera não existir informação que permita avaliar o estado de conservação de cerca de 66% das espécies que ocorrem no mar dos Açores e que os restantes espécies tem um estatuto de Pouco preocupante. Considera-se ainda que a área dos Açores, enquanto zona de maternidade para cachalotes é importante para a conservação da população atlântica dessa espécie.

Para o total das espécies consideradas, não se conhece a importância relativa da região. No entanto, a zona é considerada como um dos melhores locais do mundo para observação de cetáceos, o que justifica a relevância das medidas adotadas para a sua conservação.

### *A.3.1. A baleação e a observação turística de cetáceos nos Açores*

Nos Açores, a baleação dirigida ao cachalote teve início no século XVIII, primeiro por navios americanos (barcas baleeiras), com base em Nova Inglaterra (New Bedford). O recrutamento frequente de mão-de-obra, nas ilhas dos Açores, para integrar as tripulações dessas barcas baleeiras permitiu que tivesse lugar a transferência de conhecimento para os açorianos, o que impulsionou, nas últimas décadas do século XIX, o desenvolvimento da atividade baleeira costeira, nos Açores, operada a partir das ilhas, e inspirada nas técnicas operadas pelos baleeiros norte-americanos (Gonçalves & Prieto, 2003; Pinto & Porteiro, 2010; Pinto *et al.*, 2011; Cymbron e Pinto, 2013). O cachalote manteve-se sempre a espécie alvo dessa atividade, e em exclusivo, da baleação Açoriana, devido às características propícias dessa espécie para a extração de óleo e à adequação das técnicas de caça utilizadas. A caça à baleia estendeu-se, na região, até 1984, chegando a existir cerca de 200 botes baleeiros em atividade no arquipélago (Gonçalves & Prieto, 2003; Pinto *et al.*, 2011). No início da década de 1970, iniciou-se o declínio dessa indústria, devido à dificuldade no escoamento dos seus produtos, entretanto substituídos por alternativas sintéticas. Na década de 1980, foi estabelecida a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies em Perigo (CITES), sendo impostas restrições ao comércio internacional de produtos derivados de cachalote e de outros cetáceos. Em 1983 foi aprovada, na Assembleia Legislativa Regional, a proteção de quatro espécies de cetáceos: o golfinho-comum, o golfinho-pintado, o roaz e o grampo. Anos mais tarde, todos os mamíferos marinhos foram legalmente protegidos, em Portugal, com a publicação do Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de dezembro.

O fim da baleação açoriana permitiu que surgisse, em 1992, a atividade da observação turística de cetáceos. Essa atividade teve início na vila das Lajes do Pico. Em 1993, essa atividade registaria 468 clientes (Cruz, 2007). O exemplo de sucesso dessa empresa pioneira deu origem a que, nos anos subsequentes, surgissem novos operadores (Gonçalves & Prieto, 2003; Cruz, 2007). Esta indústria revelou um elevado crescimento, ao longo dos anos, até que, e em 2000, já operavam, nas ilhas do Faial e do Pico, cerca de 13 empresas com 20 embarcações, registando cerca de 10 mil clientes a por ano (Magalhães, 2000; Gonçalves & Prieto, 2003, Cruz, 2007). Atualmente, essa atividade envolve mais de 50.000 clientes por ano (Capítulo 3 - Análise económica e social). A observação turística de cetáceos tem como alvo não apenas o cachalote mas igualmente outras espécies de cetáceos, como sejam os golfinhos e as baleias de barbas. A evolução recente dessa atividade é analisada no Capítulo 3 - Análise económica e social, deste relatório.



O desenvolvimento da observação turística de cetáceos resultou, ainda assim, numa crescente preocupação relativamente ao potencial impacto que essa atividade poderá representar, no curto e longo prazo, para os animais (Baird & Burkhart, 2000; Magalhães 2000; Oliveira, 2005), pelo que surgiu a necessidade de regulamentar a atividade nos Açores. De facto, considera-se que um impacto potencial dessa atividade nos animais se relacione com a perturbação causada pelo ruído gerado pelas embarcações. Outra possível fonte de perturbação é a proximidade das embarcações aos cetáceos (Baker & Herman, 1989). Algumas espécies aproximam-se de zonas mais costeiras para se alimentarem ou reproduzirem, e assim tornam-se mais vulneráveis a perturbações durante essas fases críticas dos seus ciclos de vida (Cruz, 2007). Outra atividade que poderá igualmente afetar o bem-estar dos cetáceos é a atividade de natação com golfinhos, que é organizada e promovida pelas empresas que realizam a observação turística de cetáceos (Orams, 2000; Garrod & Fennel, 2003; Cruz, 2007). Pelos motivos referidos acima, vários estudos têm sido realizados com o objetivo de se compreender o grau de interferência das atividades observação de cetáceos no comportamento dos animais.

#### *A.3.2. Poluição sonora, atividades de exploração/investigação científica com recurso a técnicas acústicas e manobras militares:*

Existe evidência de que arrojamentos em massa de baleias-de-bico (família Ziphiidae), verificados noutros locais do globo, podem derivar da exposição dos animais a ruído antropogénico (Cox *et al.*, 2006). A associação temporal e espacial de arrojamentos em massa desses cetáceos a manobras militares foi sugerida, pela primeira vez, em 1991 (Simmonds & Lopez-Jurado, 1991; Cox *et al.*, 2006). Desde então, surgiram registos de outros arrojamentos associados a esse tipo de manobras, nomeadamente nas Bahamas (2000), na Madeira (2000), nas Canárias (2002), e no Golfo da Califórnia (2002) (Cox *et al.*, 2006). Posteriormente, verificou-se que alguns arrojamentos foram coincidentes no tempo com atividades de investigação, através do uso de técnicas acústicas, tais como sonares de média e de baixa frequência. Os animais necropsiados na sequência desses arrojamentos apresentavam lesões auditivas, indicativas de os mesmos terem sido expostos a ruído intenso. No entanto, a relação de causa-efeito dessas perturbações ainda não se encontra completamente estabelecida. A investigação desses mecanismos é, assim, de extrema importância (Cox *et al.*, 2006). Não se conhecem casos, nos Açores, que permitam associar o padrão de arrojamentos de cetáceos a atividades dessa natureza.

A fonte mais significativa de ruído antropogénico persistente no mar resulta, provavelmente, da navegação de embarcações movidas a motor. Embarcações de maiores dimensões produzem ruído com frequências mais baixas e de maior intensidade. O ruído proveniente dessas embarcações pode propagar-se e afetar os animais a vários quilómetros de distância, por se encontrar possivelmente na faixa de máxima sensibilidade acústica desses animais. As embarcações de menores dimensões, atingindo maiores velocidades, produzem ruído de frequência geralmente mais elevada, afetando assim, em geral, pequenos cetáceos (Gordon & Moscrop, 1996).

### *A.3.3. Pesca Profissional*

Operações de pesca podem interferir diretamente com os mamíferos marinhos. A captura acidental (*by-catch*) de mamíferos marinhos em operações de pesca e os danos causados, por parte de cetáceos, em artes de pesca, são os casos mais conhecidos desse tipo de interação (Read, 1996). Mais recentemente, vários estudos têm focado o seu âmbito na potencial competição pelos recursos vivos entre os mamíferos marinhos e os pescadores (Trites *et al.*, 1997 e Kaschener *et al.*, 2001). Estudos revelam que esse tipo de interação pode causar reduções significantes nas capturas por unidade de esforço e resultar em importantes perdas económicas para os pescadores (Roche *et al.*, 2007 e Brotons *et al.*, 2008). Por outro lado, os pescadores têm, frequentemente, uma perceção negativa do impacto real causado por mamíferos marinhos na sua atividade.

Uma revisão da informação existente (entre 1998 e 2006) sobre a interação de cetáceos nas pescarias açorianas (Silva *et al.* 2011) permitiu concluir que o impacto dessa atividade naqueles animais é reduzida e que a mortalidade de cetáceos, causada por artes de pesca, não é significativa, não representando portanto a pesca uma ameaça para as espécies de cetáceos que ocorrem na região dos Açores.

Os níveis de interação entre cetáceos e a pesca de atum, através da técnica de salto-e-vara (usada na região), são baixos e os encontros entre embarcações e cetáceos parecem ser casuais. As espécies mais comuns que interagem com a atividade são o golfinho-comum, o golfinho-pintado e o roaz. Nos Açores, as capturas acidentais de cetáceos durante os eventos de pesca de atum são muito reduzidas e não há registo de mortalidade intencional durante os anos monitorizados. Esta informação decorre da atividade do Programa de Observação para as Pescas dos Açores, em curso desde 1999, altura em que uma monitorização da



atividade da pesca do atum na região passou a permitir recolher informação de forma sistemática sobre a pescaria e a sua interação com cetáceos, o que permitiu cumprir os critérios de certificação da pescaria como “Dolphin Safe”, garantindo assim que a pescaria que sustenta a indústria exportadora de atum, a partir dos Açores, não envolve a captura intencional de cetáceos.

Relativamente à pesca de espadarte, o palangre de superfície utilizado nessa pescaria, embora possa interferir com cetáceos em outros locais (Dalla Rosa & Secchi, 2007, Garrison, 2007), tal não se verifica nos Açores (Silva *et al.*, 2011). O mesmo se regista para a pesca de fundo, praticada, nos Açores, com recurso exclusivo a linha e anzol (Silva *et al.*, 2011). Quanto às redes de arrasto, são também responsáveis pela captura de grande número de cetáceos e de pinípedes noutros locais; no entanto, esse tipo de arte de pesca encontra-se proibido nos Açores, através Regulamento (CE) n.º 1568/2005 do Conselho de 20 de Setembro, pelo que tal não constitui uma ameaça na zona em análise.

#### A.3.4. Baleação

A caça comercial de cetáceos (sob objeção ou reserva à moratória) persiste em diversas zonas do globo. Trata-se de uma atividade praticada por povos indígenas ou sob autorização especial (IWC, 2014). Esta Comissão (IWC) é responsável pela definição dos limites de captura para a caça comercial, ajustando esses limites ao que se encontra previsto no Anexo da Convenção Internacional para Regulação da Atividade Baleeira (CIRAB, 1946). Em 1982, a IWC lançou uma moratória à caça de todos os mananciais de baleias a partir de 1985/1986, o qual continua em vigor. Na atualidade, a Noruega e a Islândia ainda caçam baleias para fins comerciais quer por objeção à moratória quer sob reserva para o fazer, fixando quotas de captura e produzindo informação científica associada ([http://iwc.int/table\\_objection](http://iwc.int/table_objection)). Esta moratória é obrigatória para todos os outros países membros da IWC (Comissão Baleeira Internacional, 2014).

O artigo 8.º da CIRAB permite que os governos dos países signatários possam conceder uma autorização especial para a captura de baleias para fins científicos. O Japão e a Islândia beneficiam desse tipo de autorização. Nos Açores, a caça à baleia terminou em 1984, com a publicação da regulamentação nacional da Convenção de Berna, que interditou a captura de todos os mamíferos marinhos em águas portuguesas.

### A.3.5. *Trafego marítimo e colisão com embarcações*

Os primeiros registos de colisões fatais registados entre cetáceos e embarcações ocorreram na segunda metade do século XIX, quando os navios começaram a atingir velocidades de 13-15 nós. Tem-se tornado evidente que as colisões de embarcações com cetáceos são mais frequentes do que se pensava e que o fenómeno tem vindo a intensificar-se com o aumento do tráfego marítimo global, bem como com o aumento do tamanho e da velocidade das embarcações. Esse problema é mais evidente em determinadas zonas e para algumas espécies, como é o caso da baleia-franca, cuja população atual de encontra muito reduzida (IUCN, 2014). Entre os anos de 1970 e 2002, mais de metade (10/18) das baleias-francas encontradas mortas no Atlântico Noroeste evidências de colisão com embarcações, associadas à causa de morte dos animais (Dolman *et al*, 2006). A colisão entre embarcações e cetáceos é normalmente fatal ou pode causar danos graves nos animais. Alguns animais podem sobreviver a colisões, mas sofrem com os danos causados vários alguns anos (Dolman *et al*, 2006).

Em anos mais recentes, alguns navios têm entrado em zonas portuárias com indícios destas interações e, na maioria dos casos, as tripulações e os passageiros não se aperceberam da colisão, o que permite concluir que muitas colisões com cetáceos não são registadas. A maioria das espécies de baleias consegue detetar a presença de embarcações a tempo de evitar a colisão e alterar a sua localização para a evitar, mesmo a longas distâncias. No entanto, outras espécies são vulneráveis enquanto se encontram em alimentação ou em socialização (Dolman *et al*, 2006).

As espécies mais afetadas pela colisão com embarcações são a baleia-comum, a baleia-franca, a baleia-de-bossas, a baleia-anã, o cachalote, a baleia-sardineira e a baleia-azul. As principais vítimas de colisões com embarcações são crias ou juvenis, bem como fêmeas acompanhadas de crias recém-nascidas (Dolman *et al*, 2006).

Nos Açores, existe o registo de, pelo menos, três cachalotes terem sido avistados com marcas resultantes do abalroamento por embarcações. A 8 de junho de 2007, por exemplo, foi avistada, no interior do Porto da Horta, uma cria de cachalote ainda viva, desacompanhada, e que apresentava escoriações superficiais paralelas resultantes, provavelmente, do abalroamento por uma embarcação (Figura IV.D1. 4 a). A 13 de agosto de 2009, foi avistado, a Nordeste da Ilha do Faial, um cachalote que evidenciava marcas



evidentes de abalroamento por uma embarcação (Figura IV.D1. 4b e Figura IV.D1. 4c). Quando foi avistado, esse indivíduo ainda se encontrava vivo, mas permanecia quase imóvel (indicação de lesões internas graves) e acabou por morrer durante a noite. No mesmo dia, através de análise a outros animais, ficou demonstrado que mais dois indivíduos apresentavam escoriações, provavelmente resultantes de abalroamento (Figura IV.D1. 4d). A 30 de Agosto de 2010, foi avistado, por uma empresa de observação turística de cetáceos, a sudoeste do Pico, um cachalote que apresentava cortes paralelos profundos ao longo do corpo e que terão sido provocadas pelo hélice de uma embarcação de grande porte. O animal acabou por morrer devido a estes cortes. Apesar de não existir um registo das ocorrências de colisão de cetáceos com embarcações, a região dos Açores apresenta um intenso tráfego marítimo, que poderá causar este tipo de acidente. No entanto, até à data estas ocorrências são pouco numerosas.

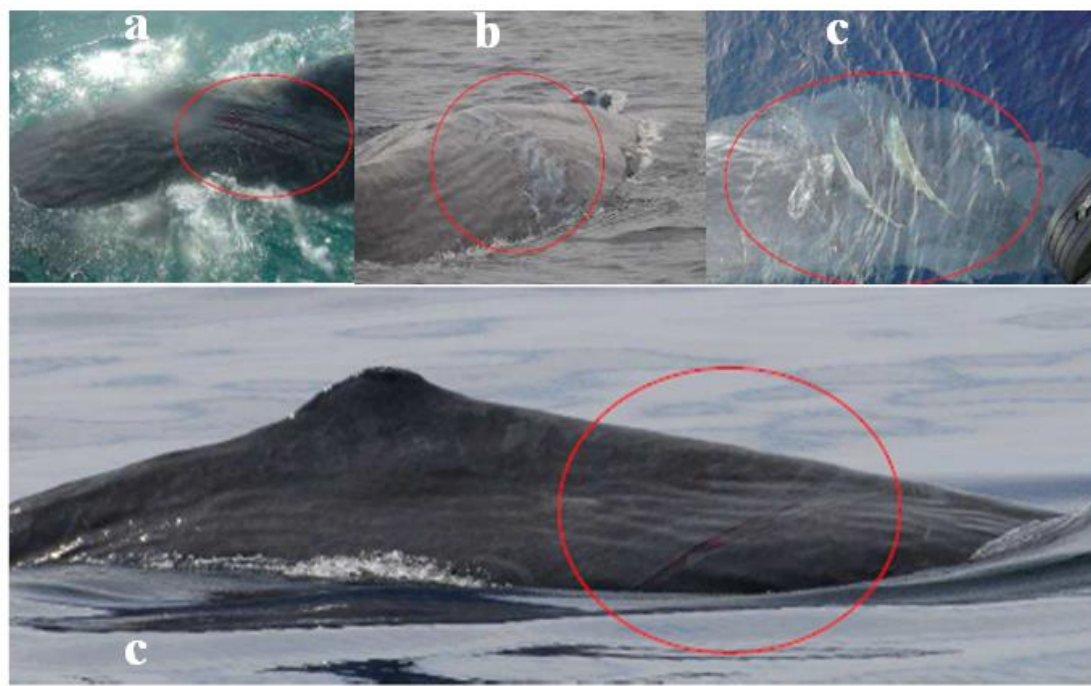


Figura IV.D1. 4 – a) Cria de cachalote avistada na baía da Horta a 08 Junho 2007, com indícios de abalroamento (© Rui Prieto - *ImagDOP*); b) Cachalote avistado no dia 13 de Agosto de 2009 a NE da ilha do Faial, com indícios de abalroamento, é evidente a marca da quilha da embarcação (Rui Prieto – *ImagDOP*); c) Cachalote avistado no dia 13 de Agosto de 2009 a NE da ilha do Faial, são evidentes lacerações paralelas consistentes com ferimento por hélices (Pedro Guedes Rosa – *ImagDOP*); d) Cachalote avistado no dia 13 de Agosto de 2009 a NE da ilha do Faial, com indícios de provável abalroamento (indivíduo diferente do apresentado em b) e c) (©“A” Rui Prieto – *ImagDOP*).

### A.3.6. Outras pressões ou impactos resultantes de alterações climáticas:

As alterações climáticas são um fator que poderá ameaçar de forma diferenciada os cetáceos que ocorrem nos Açores. A distribuição tanto dos mamíferos marinhos como das suas presas encontram-se relacionadas com as condições oceanográficas e outros parâmetros ambientais, se bem que, em geral, não se conheçam exatamente os pormenores dessas relações (Learmonth *et al.*, 2006). As espécies de cetáceos podem responder à variabilidade ambiental natural em função das suas necessidades biológicas e ecológicas (Forcada, 2002), adaptando as suas migrações sazonais, (Forcada, 2002), já que, segundo Stern (2002), estas deslocações podem variar com a abundância de alimento (Learmonth *et al.*, 2006).

Ao longo da sua evolução os mamíferos marinhos têm vindo a adaptar-se a sucessivas alterações climáticas naturais do passado, alterando os seus padrões de distribuição geográfica, permanecendo, por vezes, no mesmo local e adaptando-se às novas condições, como contraposto à extinção natural (IPCC, 2001, Stern, 2002).

Perante o cenário atual, segundo o qual é sugerido que as alterações climáticas atuais possam ter origem antropogénica, presumivelmente mais rápidas do que as alterações climática naturais do passado, é de crer que as baleias-de-barbas venham a ser menos afetadas, comparativamente a outras espécies com capacidade migratória mais limitada, ou possuindo uma distribuição geográfica mais restrita (IWC, 1997). Assim, o aumento verificado na temperatura da água poderá ter originado a mortalidade em massa que se verificou em roazes, no Golfo do México (IWC, 1997).

Alterações nas correntes oceanográficas poderão também vir a ter um impacto negativo nas populações de cetáceos, uma vez que se poderão registar alterações da produtividade primária e, consequentemente, na biodiversidade dos ecossistemas marinhos oceânicos e costeiros.

## B-Tartarugas marinhas

Das sete espécies de tartarugas marinhas que existem em todo o mundo, cerca de cinco espécies ocorrem nas águas açorianas: tartaruga-boba (*Caretta caretta*); tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*); tartaruga-verde (*Chelonia mydas*); tartaruga-de-escamas (*Eretmochelys imbricata*); e a tartaruga-de-Kemp

(*Lepidochelys kempii*). A tartaruga-boba é a espécie mais abundante e a única que ocupa regularmente as águas oceânicas dos Açores, enquanto que a tartaruga-verde e a de tartaruga-couro são raramente observadas na região. Os avistamentos das outras duas espécies não chegam a uma dezena, assim, essas tartarugas não foram consideradas na

Tabela IV.D1. 3. O descritor só foi aplicado à tartaruga-boba por ser a única tartaruga marinha realmente comum nas águas açorianas.

Tabela IV.D1. 3 - Espécies de tartarugas marinhas que se encontram registadas para as águas do Mar dos Açores a sua ocorrência, estatuto de conservação, distribuição e sazonalidade.

Nome comum	Espécie	Critério 1.1-Distribuição das espécies				Estatuto de Conservação (IUCN)
		Área de distribuição	Modelo de distribuição no interior da área			
			Ocorrência 1	Ocorrência	Sazonalidade	
Tartaruga-boba	<i>Caretta caretta</i>	Distribuição circun global, ocorrendo em todas as regiões temperadas e tropicais do Atlântico, Pacífico e Índico Oceanos.	Comum	Migratória	Todo o ano, apenas juvenis	Em perigo
Tartaruga-verde	<i>Chelonia mydas</i>	Globalmente distribuída, geralmente encontradas em águas tropicais e subtropicais ao longo das costas continentais e ilhas entre 30 ° Norte e 30 ° Sul.	Rara	Migratória	Todo o ano, apenas juvenis	Em perigo
Tartaruga-de-couro	<i>Dermochelys coriacea</i>	Espécie oceânica amplamente distribuída, desde as águas tropicais até às águas mais frias.	Rara	Migratória	Todo o ano, apenas adultos	Vulnerável

**B.1. Tartaruga-boba (*Caretta caretta*)**

Os critérios têm utilidade limitada para a avaliação do estado ambiental deste grupo funcional nos Açores uma vez que apenas existe uma fração da população (juvenis). Possivelmente estes indicadores quando aplicados apenas à fase juvenil das tartarugas poderão ser mais sensíveis devido às alterações climáticas e à variabilidade oceanográfica.

**B.1.1. Distribuição da espécie****Distribuição geográfica**

A tartaruga-boba tem uma distribuição cosmopolita, ocorrendo nos mares tropicais e subtropicais do planeta. Nos Açores, a maioria das tartarugas-boba que ocorre pertence à população nidificante do Atlântico Noroeste, incluindo as agregações nidificantes nas Bahamas, Cuba, México e Estados Unidos (Bolten *et al.*, 1998; Encalada *et al.* 1998; Bolten, 2003). Esta agregação reprodutora é a maior do Oceano Atlântico e representa cerca de 40% do total da população nidificante mundial de tartarugas bobas. As pequenas tartarugas-boba pós-eclodidas nadam para o oceano aberto até encontrarem as correntes (Corrente do Golfo) que as levam na sua migração transatlântica. Os juvenis oceânicos e pelágicos migram ao longo do Atlântico Norte, passando pelas costas da América Norte e Mar dos Sargãos. Chegam aos Açores muito pequenas (aproximadamente 10 cm, poucos meses de vida) permanecendo nestas até ter lugar uma alteração ontogénica (após 7 a 12 anos na zona oceânica Bjørndal *et al.*, 2003), altura em que regressam à sua região de origem, no Atlântico Oeste tropical (Carr, 1986; Bolten, 2003; Figura IV.D1. 5). As águas circundantes aos Açores são um habitat particularmente importante para a alimentação e desenvolvimento desta população de tartaruga boba (Bolten, 2003). Embora já se conhecessem evidências desta migração oceânica, a confirmação científica resultou de um projeto de marcação de tartarugas, coordenado pela Universidade da Flórida, com a Universidade dos Açores, que mostrou que as classes de tamanho observadas nos Açores não ocorriam nas costas americanas (“*lost year*”).

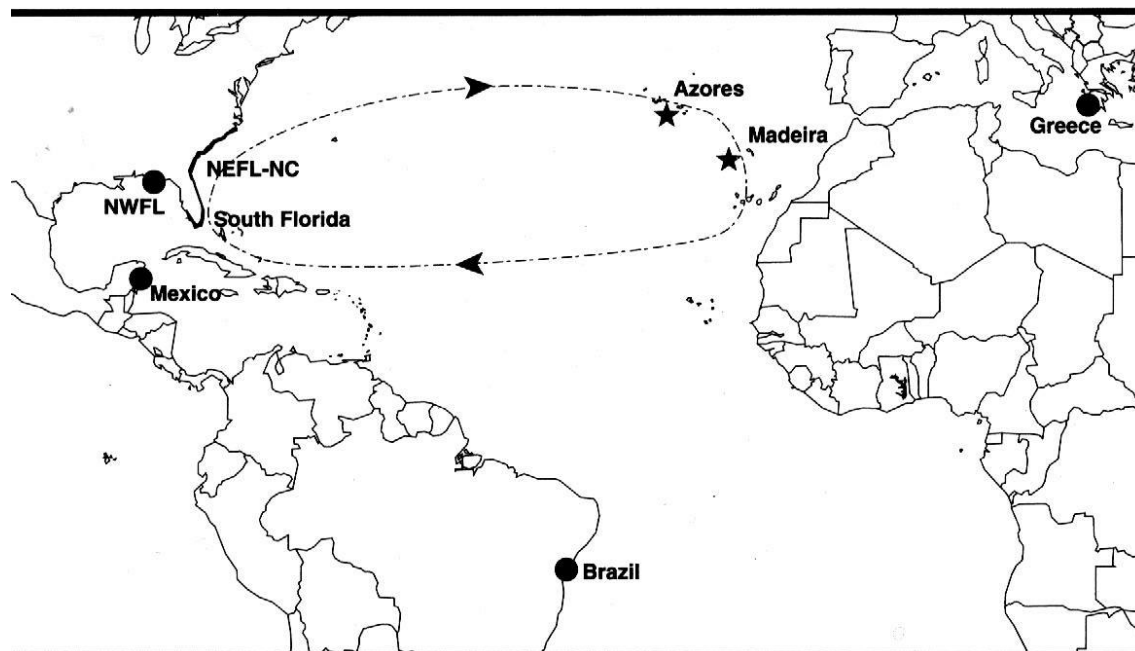


Figura IV.D1. 5 – Mapa representativo das migrações das tartarugas-boba através do Giro Norte-Atlântico (setas) desde as colónias de nidificação na América do Norte até aos Açores e Madeira (Bolten *et al.*, 1998).

### Área de distribuição dos juvenis nos Açores

Os programas de observação e marcação de tartarugas na região permitiram verificar que a distribuição das tartarugas-boba na região é ampla ocorrendo em toda a ZEE dos Açores (Figura IV.D1. 6). A distribuição de tamanhos destes animais, enquanto nas águas dos Açores, mantem-se relativamente constante ao longo dos anos, indicando que estes répteis marinhos são recrutados anualmente e que têm um tempo de residência nestas águas que pode durar alguns anos (Bolten *et al.*, 1993; Bolten, 2003; Bowen & Karl, 2007).

O padrão de distribuição da espécie relaciona-se com a espacialidade do seu ciclo de vida e com a circulação oceânica e por isso são espectáveis variações interanuais no indicador, que não são conhecidas.

A uma escala menor, e na região dos Açores, os animais agregam-se a frentes oceânicas e nas imediações de montes submarinos, provavelmente beneficiando de um acréscimo localizado de produtividade e de alimento disponível. Efetivamente, estudos de telemetria e programas de observação revelaram que as tartarugas juvenis na região têm tendência para se agregar a montes submarinos oceânicos (Santos *et al.*, 2007). Este comportamento poderá de alguma forma explicar a razão da



permanência destes organismos nesta região, cuja complexidade topográfica e oceanográfica proporciona o habitat preferencial para esta fase da vida das tartarugas (Bolten, 2003; Santos *et al.*, 2007).

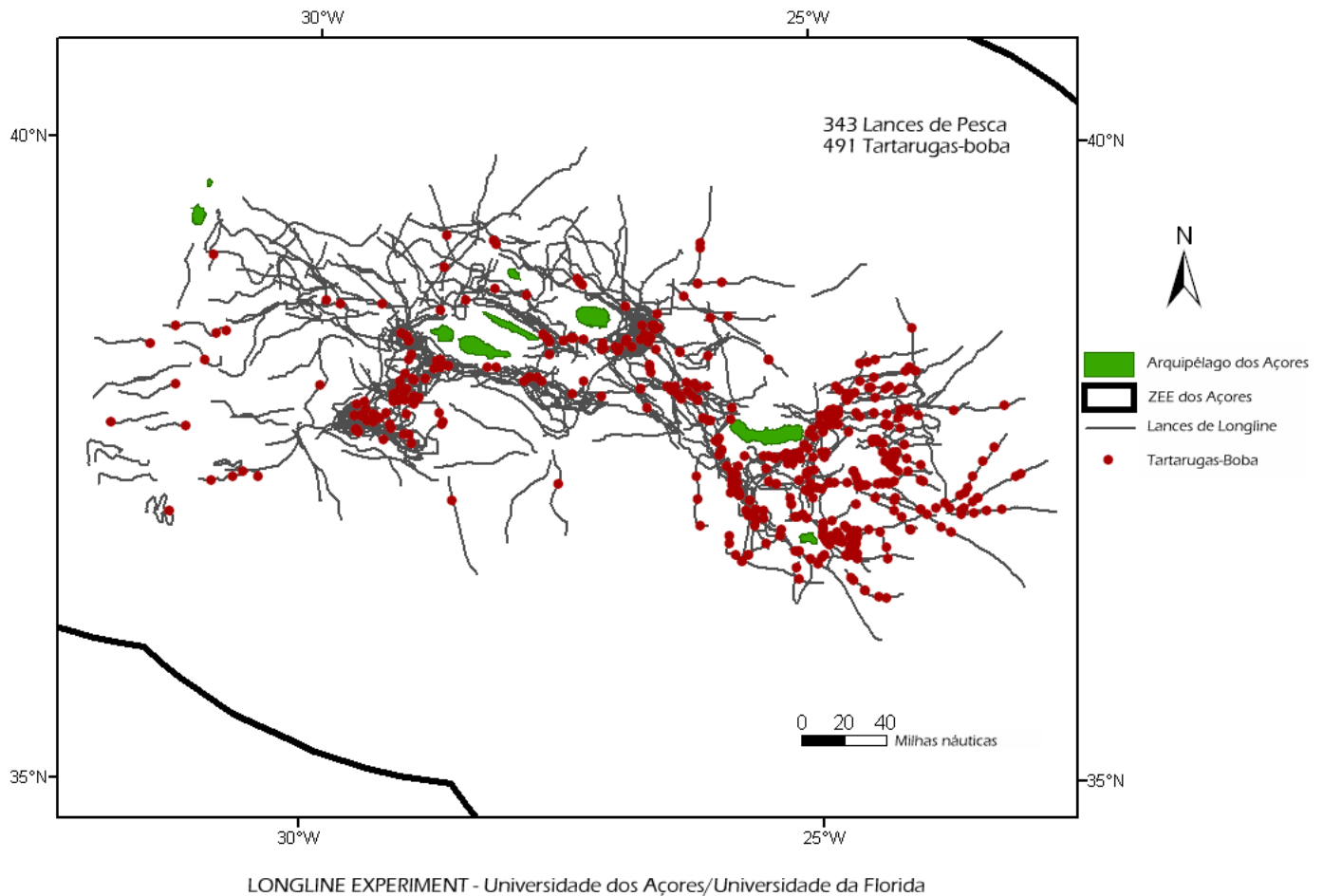


Figura IV.D1. 6 – Mapa representativo da distribuição das capturas acidentais de tartarugas-boba durante o Longline Experiment (2000-2004).

Com base em estudos de telemetria, determinou-se que a nível vertical as tartarugas juvenis têm essencialmente hábitos epipelágicos, gastando 75% do seu tempo entre os 2 e os 5 m de profundidade, podendo, em alguns situações, mergulhar até aos 100 m ou 200 m de profundidade (Bolten, 2003; Bowen & Karl, 2007). As tartarugas oceânicas podem adotar temporariamente um comportamento epibentónico

nas costas das ilhas e nos montes submarinos de baixa profundidade (Bolten, 2003), mas observações deste comportamento na região são escassas e esporádicas.

### *B.1.2. Dimensão da população*

#### **Abundância da população.**

Não há dados sobre a abundância ou biomassa da espécie na região. As tartarugas presentes nos Açores são parte de uma ou mais unidades populacionais que se distribuem no Atlântico Norte central. Embora a região seja considerada com habitat preferencial para a fase oceânica dos juvenis de tartaruga-boba (Bolten, 2003), não se conhece a proporção dos indivíduos que a usa na sua rota de migração. A variabilidade interanual na abundância de tartarugas, devido a causas oceanográficas, poderá ser elevada, mas o fenómeno não é conhecido. Também a variabilidade do recrutamento de juvenis a partir das colónias de reprodução, certamente influencia a abundância de determinado coorte na região.

Com o conhecimento e as metodologias atuais a abundância da população só pode ser estimada através de índices sobre a componente reprodutora das populações, obtidos nos habitats de nidificação. É necessário desenvolver metodologias de estimativa de abundância para a fase juvenil oceânica das tartarugas.

Recentemente, a Universidade dos Açores, tendo em vista uma estimativa de abundância da população de tartarugas, incluiu um registo regular da presença destes animais ameaçados nos programas de observação de pescas, nomeadamente de tunídeos (POPA - [www.horta.uac.pt/projectos/popa](http://www.horta.uac.pt/projectos/popa)).

### *B.1.3. Condição da população*

#### **Características demográficas**

As tartarugas que ocorrem nos Açores têm entre 8,5 a 82 cm de comprimento curvo da carapaça (Figura IV.D1. 7). Contudo, Bjorndal *et al.*, 2003 sugerem que com cerca de 46 cm de CCL e 6 anos de idade (em média), as tartarugas iniciam uma nova fase da sua migração, rumo às praias onde nasceram.

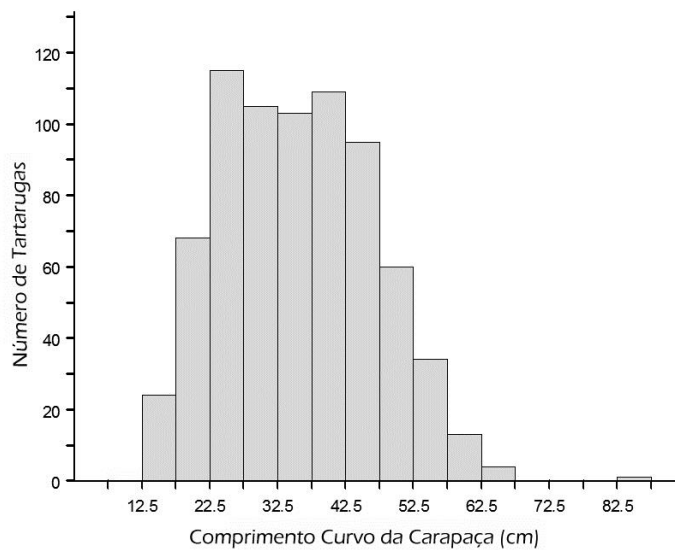


Figura IV.D1. 7 – Distribuição de tamanhos das tartarugas-boba capturadas nos Açores (n = 731).

### Estrutura genética da população.

A informação existente não permite a aplicação do indicador para determinar o estado ambiental da população. Estudos recentes não detetaram estrutura genética na fração juvenil oceânica, ao contrário dos grupos neríticos, especialmente entre fêmeas de colónias de reprodução distintas (Bowen *et al.* 2005). Dadas as diferenças genéticas entre áreas de nidificação, poder-se-á assistir a uma delapidação da diversidade genética dos juvenis, causada pela degradação diferenciada dos locais de reprodução (por exemplo em praias nidificantes no norte e no sul do sudeste dos Estado Unidos (Heppell *et al.*, 2003).

Análises genéticas demonstraram que 90% das tartarugas presentes nos Açores vêm de populações que nidificam na Florida (Bolker *et al.*, 2007). No entanto, existem também populações que nidificam no Mediterrâneo e em Cabo Verde, cujos indivíduos podem de alguma forma interagir com os originários do Atlântico Oeste, tornando a estrutura da população e destas unidades sub-populacionais muito complexa. A recaptura no Mediterrâneo (e.g. Sicília) e nas costas de África de indivíduos marcados nos Açores mostra que a fração da população que ocorre nos Açores, pode não ser toda de origem americana. De facto, Monzón-Argüello (2010) sugere que os juvenis de tartaruga-boba nascidos em Cabo Verde também usam o Atlântico Norte central e as ilhas da Macaronésia, para além das costas de África e do

Mediterrâneo, para se alimentarem durante a fase juvenil oceânica. O conhecimento das relações genéticas entre as várias unidades demográficas de tartarugas oceânicas que vivem nos Açores e nas outras regiões Atlânticas é ainda um desafio científico a explorar (Bjorndal & Bolten 2008; Monzón-Argüello, 2010). A sua descodificação será importante para adoção de medidas de gestão dirigidas que contemplem a manutenção da diversidade genética da espécie.

#### *B.1.4. Avaliação do estado de conservação das Tartarugas marinhas*

Todas as tartarugas marinhas estão ameaçadas pelas atividades humanas e por isso protegidas e classificadas por instituições e acordos internacionais e legislação europeia, nacional e regional. Para todas as espécies de tartarugas marinhas que ocorrem nos Açores encontra-se atribuído um estatuto de conservação da IUCN, nomeadamente: Criticamente ameaçadas (CR) - tartaruga-de-couro, tartaruga-de-escamas e tartaruga-de-Kemp; e em Perigo (EN) - tartaruga-boba e tartaruga-verde. Este estatuto de grande ameaça é reconhecido praticamente em todas as outras convecções internacionais (CITES, Diretiva Habitats, OSPAR, etc.).

As razões que ameaçam estas espécies são de natureza transnacional, incluem ações antropogénicas diretas (exploração de ovos e indivíduos, diminuição e destruição dos habitats críticos de reprodução e alimentação) e ações indiretas (capturas acidentais de pescarias de palangre se superfície e redes, mortalidade induzida por ingestão de resíduos sólidos – plásticos), para além de outras razões biológicas (baixo sucesso reprodutor, predação, etc.).

A clarificação da conectividade e dos padrões de migração e de retorno às áreas de reprodução é fundamental para se estabelecerem programas de conservação baseados em unidades demográficas de gestão. De qualquer forma, os Açores têm uma importância crítica para o ciclo de vida da espécie, nomeadamente durante a sua longa fase oceânica pelágica; por essa razão a OSPAR (2009) considera a região como prioritária para a avaliação e gestão das tartarugas marinhas, no contexto da área global considerada na Directiva.

O Bom Estado Ambiental para as tartarugas marinhas deverá que ser avaliado a escalas maiores, de acordo com a área de distribuição das populações. Para a recuperação destas populações fortemente ameaçadas, são necessárias ações concertadas à escala do Atlântico Norte, nomeadamente através de mecanismos e parcerias internacionais. Os indicadores deverão ser avaliados de forma coordenada, por

países e instituições internacionais, em áreas geográficas mais extensas, já que as pressões conhecidas atuam em toda a área de distribuição das espécies.

### Pressões e impactos – tartarugas marinhas

#### • Pesca profissional – Palangre de superfície

A maior ameaça à sobrevivência das tartarugas-marinhas durante a sua fase oceânica é o risco de captura acidental em artes de pesca comercial. Esta captura acidental está bem documentada para todos os oceanos. A captura acidental de tartarugas-boba durante a sua fase juvenil oceânica nos palangres utilizados para a captura de espadarte (ver Figura IV.D1. 8) tem vindo a receber uma maior atenção desde a última década do século XX. (Bolten, 2003). Muitas vezes é possível libertar as tartarugas marinhas que são capturadas acidentalmente. A morte destes animais ocorre quando são capturados perto de um anzol com um peixe muito grande pois ficam impossibilitadas de vir até á superfície respirar (Ferreira *et al.*, 2010).

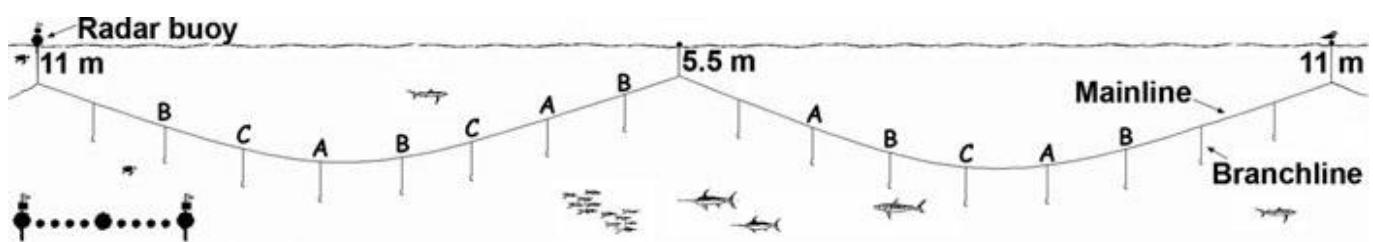


Figura IV.D1. 8 – Representação de parte de um aparelho de palangre de superfície (long-line) utilizado no estudo realizado por Ferreira *et al.* (2010).

Os tamanhos médios das tartarugas-boba capturadas nos Açores na pesca ao espadarte têm um comprimento curvo da carapaça médio de  $49.8 \pm 6,2$  cm (média  $\pm$  desvio padrão). As classes de maior tamanho de tartarugas-boba na sua fase juvenil são as mais capturadas pela pesca do espadarte (Figura IV.D1. 9) e estudos realizados para outros locais obtiveram resultados semelhantes (Bolten, 2003; Ferreira *et al.*, 2010).

Resultados de um estudo utilizando telemetria por satélite, que permitiu o estudo do padrão de mergulho das tartarugas-boba nos Açores, revelou um impacto negativo no comportamento das tartarugas

capturadas pelo palangre de superfície. As tartarugas libertadas com anzol investido alteraram significativamente o seu comportamento, fazendo mergulhos menos profundos e apresentando uma deslocação, aparentemente, dependente das correntes oceanográficas (Bolten, 2003).

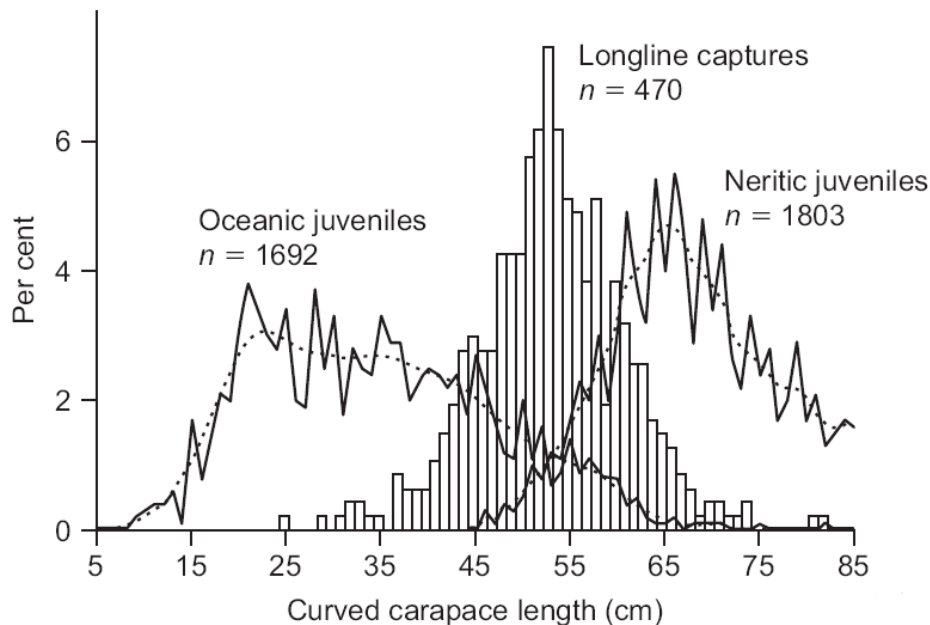


Figura IV.D1. 9 – Distribuição de frequência de tamanhos (em percentagem) da fase oceânica das tartarugas capturadas nas águas dos Açores. O histograma representa as tartarugas capturadas na pescaria de palangre de superfície de espadarte nas águas da Região. As linhas da direita representam as tartarugas neríticas no Atlântico W, ao longo da costa E dos EUA. As linhas da esquerda representam as tartarugas juvenis oceânicas encontradas na mesma zona dos EUA (adaptado de Bolten, 2003; Santos *et al.*, 2007).

Num estudo desenvolvido para o Mediterrâneo (Laurent *et al.*, 1993) revelou-se que um dos fatores mais importantes suscetível de afetar a taxa de crescimento da população de tartarugas-boba é a sua sobrevivência e que a fecundidade seria um fator menos importante (Ferreira *et al.*, 2010). Assim, a captura acidental em artes de pesca poderá colocar em risco as populações de tartarugas-boba do Atlântico.

A pescaria do peixe-espada-preto, na Madeira, apresenta também elevados números de capturas acidentais de tartarugas-boba. Esta pescaria encontra-se em desenvolvimento nos Açores (Bolten, 2003).

- **Poluição marinha (lixo, plásticos)**

O oceano encontra-se, cada vez mais, cheio de lixo e as tartarugas-boba ingerem, com frequência diversos tipos de plástico, alcatrão, esferovite e monofilamentos. A ingestão deste tipo de resíduos, bem como o emaranhamento em monofilamentos, é quase sempre fatal (Bolten, 2003).

Cerca de 20% das tartarugas marinhas juvenis ingerem alcatrão e 15% ingerem plásticos, tendo esta ingestão consequências no seu comportamento e na sua agilidade. As tartarugas-boba não distinguem estes resíduos das suas presas naturais, resultando na ingestão destes resíduos, que muitas vezes entopem o seu trato digestivo (OSPAR, 2009).

### **C-Aves marinhas**

Em termos ornitológicos, o Arquipélago dos Açores representa uma transição biogeográfica entre os trópicos e as áreas temperadas. No arquipélago nidificam seis espécies de Procellariiformes e quatro de Charadriiformes: a alma-negra (*Bulweria bulwerii*), o cagarro (*Calonectris diomedea borealis*), a gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michahellis*), o painho-da-madeira (*Oceanodroma castro*), o painho-de-monteiro (*Oceanodroma montei*), o frulho (*Puffinus assimilis baroli*), o estapagado (*Puffinus puffinus*), o garajau-rosado (*Sterna dougallii dougallii*); o garajau comum (*Sterna hirundo*) e o garajau-escuro (*Sterna fuscata*) (Monteiro et al., 1996 e Bolton et al., 2008; Tabela IV.D1. 4).

As ilhas são especialmente importantes para os cagarros, pois estima-se que aqui ocorram 75 % da população da sub-espécie borealis (Ramirez et al., 2008) e para os garajau-rosado, cujas colónias açorianas compreendem mais de metade da população europeia desta ave (Del Nevo et al., 1993). As outras espécies que nidificam no Arquipélago são representadas por populações relativamente menores.

Para além das aves nidificantes, a região é ainda importante como área de alimentação de outras aves marinhas, nomeadamente do painho-de-cauda-forcada (*Oceanodroma leucorhoa*) e da pardela-de-barrete (*Puffinus gravis*). O albatroz-de-sobrancelha (*Thalassarche melanophris*), a freira-da-Trindade (*Pterodroma arminjoniana*), a freira-das-Antilhas (*Pterodroma hasitata*), o rabijunco (*Psittacula krameri*), o garajau-de-Forster (*Sterna forsteri*), o garajau-de-dorso-castanho (*Onychoprion anaethetus*), entre outras, são espécies pelágicas que ocorrem ocasionalmente nos Açores (Ramirez et al., 2008).

Tabela IV.D1. 4 - Espécies de aves marinhas nidificantes nos Açores e a sua ocorrência, estatuto de conservação, distribuição e sazonalidade.

Nome comum	Espécie	Estatuto de Conservação (IUCN)			
		Ocorrência nos Açores	Tipo de Distribuição	Sazonalidade	
Alma Negra	<i>Bulweria bulwerii</i>	Nidificante	Nidifica no Ilhéu da Vila (Santa-Maria)	Do final de Abril ao início de Outubro	Pouco preocupante
Cagarro	<i>Calonectris diomedea borealis</i>	Nidificante	Nidifica em todas as ilhas	Do início de Março até ao final de Outubro	Pouco preocupante
Gaivota-de-patas-amarelas	<i>Larus michahellis</i>	Nidificante	Nidifica em todas as ilhas e em alguns ilhéus	Todo o ano	Pouco preocupante
Painho-da-madeira	<i>Oceanodroma castro</i>	Nidificante	Nidifica nos Ilhéus de Baixo e da Praia (Graciosa) e no Ilhéu da Vila (Santa Maria)	Do final de Julho até ao fim de Março	Pouco preocupante
Painho-de-monteiro	<i>Oceanodroma monteiroi</i>	Nidificante	Nidifica nos Ilhéus de Baixo e da Praia (Graciosa)	Todo o ano	Vulnerável
Frulho	<i>Puffinus assimilis baroli</i>	Nidificante	Nidifica em todas as ilhas e em alguns ilhéus	Entre Setembro e Junho. Podem ocorrer todo o ano.	Pouco preocupante
Estapagado	<i>Puffinus puffinus</i>	Nidificante	Nidifica nas Flores e no Corvo	Entre Março e Outubro	Pouco preocupante
Garajau-rosado	<i>Sterna dougallii</i>	Nidificante	Nidificam em todas as ilhas	De Abril a Novembro	Pouco preocupante
Garajau-comum	<i>Sterna hirundo</i>	Nidificante	Nidificam em todas as ilhas	Entre Abril a Novembro. Ocasionalmente, durante todo o ano.	Pouco preocupante

O descritor só foi aplicado às espécies de aves marinhas que nidificam nos Açores (Tabela IV.D1. 4). Para além da avaliação do estatuto de conservação da IUCN, as espécies foram avaliadas no âmbito da Diretiva Aves da Rede Natura 2000, para o período 2008-2012, informação essa que foi usada nesta abordagem (Tabela IV.D1. 5).





Tabela IV.D1. 5 – Tamanho, tendência e range da população das aves marinhas que nidificam no Arquipélago dos Açores, de acordo com os resultados apresentados no Relatório da Diretiva Aves para o período 2008-2012. Legenda: ST – curto prazo, resultados para o período 2008-2012; LT – longo prazo, resultados desde 1980 até 2012; F-Flutuante; D-Decrescente; C-Crescente; E- Estável; X-Desconhecido. O tamanho da população está apresentado em número de pares reprodutores.

Espécie	População (2008-2012)			Tendência da população (ST)			Tendência da população (LT)			Range	Tendência do range (ST)		Tendência do range (LT)		
	Período	Min	Max	Direção	Magnitude(%)		Direção	Magnitude(%)		Período	Área (km <sup>2</sup> )	Direção	Direção	Magnitude(%)	
					Min	Máx		Min	Máx					Min	Máx
Alma Negra	2008-2012	50	70	F	-	-	F	-	-	2008-2012	100	E	E	-	-
Cagarro	2001	188000	188000	D	0	2	X			2005	7100	X	X	-	-
Gaivota	2004	2705	4249	C	2	2	C	2	57	2004	4600	X	C	15,63	15,63
Painho-da-madeira	1996-1998	915	1040	C	10	10	C	10	10	2002-2009	700	E	E	-	-
Painho-de-monteiro	1996-1998	250	300	C	14	17	C	25	30	1996-2012	500	E	E	-	-
Frulho	1996-2004	895	1741	X	-	-	X	-	-	1996-2004	4600	X	X	-	-
Estapagado	1996-2004	195	410	X	-	-	X	-	-	1996-2004	500	X	X	-	-
Garajau-rosado	2008-2012	839	1353	F	-	-	F	-	-	2008-2012	3800	F	F	-	-
Garajau-escuro	2008-2012	0	1	X	-	-	X	-	-			X	X	-	-
Garajau-comum	2008-2012	2087	3192	F	-	-	F	-	-	2008-2012	5700	F	F	-	-

**C.1. Alma-negra (*Bulweria bulwerii*)***C.1.1. Distribuição da espécie***Distribuição geográfica**

A espécie ocorre nas regiões tropicais e subtropicais de todos os Oceanos. No Atlântico a espécie reproduz-se nos arquipélagos dos Açores, Madeira, Canárias e Cabo-Verde (Macaronésia), que no seu conjunto representa menos de um quarto da população reprodutora.

**Área de distribuição da população reprodutora nos Açores**

Nos Açores, o ilhéu da Vila em Santa Maria é o único local conhecido de nidificação desta espécie (Figura IV.D1. 10). Têm sido capturados indivíduos nos ilhéus da Praia e Baixo, na ilha da Graciosa, mas nunca foram encontradas evidências de nidificação nestes locais (Equipa Atlas, 2008). No entanto, os ninhos desta espécie são extremamente difíceis de observar. A presença de indivíduos em áreas menos acessíveis torna-se ainda mais difícil de detetar, uma vez que estas aves têm um voo silencioso e os chamamentos das crias são audíveis só a distâncias inferiores a 15-20m, mesmo condições atmosféricas ótimas.

Na avaliação feita no âmbito da Diretiva Aves (2008-2012) a tendência do range da alma-negra foi classificada como Estável.

*C.1.2. Dimensão da população***Abundância da população**

Nos Açores, nos censos de alma-negra no Ilhéu da Vila, em Santa Maria, em 2004, estimaram-se 45 - 48 casais (Bried & Bourgeois 2005), um valor ligeiramente menor ao obtido por Monteiro *et al.* (1999), em 1996-1998. Na avaliação no âmbito da Diretiva Aves, para o período 2008-2012, contabilizaram-se 50 a 70 casais nidificantes da espécie e a população foi caracterizada como *Flutuante*. Assim, os censos anuais dos casais reprodutores nos Açores sugerem que a pequena população do Ilhéu da Vila permanece relativamente estável desde 1998, apesar das flutuações inter-anuais verificadas (J. Bried, informação não publicada).

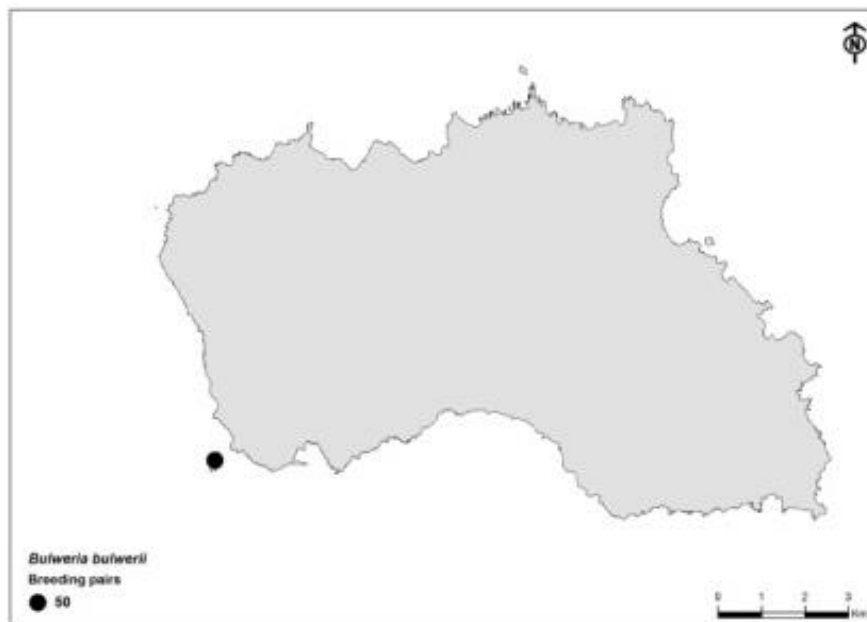


Figura IV.D1. 10 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de Alma-negra (*Bulweria bulwerii*) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros

### C.1.3. Condição da população

A área de nidificação da espécie nos Açores cinge-se apenas a um local e os seus efetivos reprodutores, embora se tenham mantido relativamente constantes nos últimos anos, são muito reduzidos (< 100 casais), o que indica a vulnerabilidade desta espécie.

Na Macaronésia a população reprodutora está classificada como *Em Perigo* no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, pelo fato de se ter registado um declínio moderado dos efetivos nas últimas décadas. No entanto, a Birdlife Internacional classifica a espécie como *Rara* para a Macaronésia já que a população reprodutora é inferior a 7000 casais.

À escala global esta espécie pantropical está classificada pela BirdLife International como *Pouco Preocupante* devido à extensão da sua área de distribuição, não existirem sinais de declínio ou de decréscimo na população e ao número estimado de indivíduos ser muito elevado (entre 500.000 e 1.000.000).

Nos Açores a população reprodutora está incluída na Zone Especial de Conservação do Ilhéu da Vila, que faz parte integrante do Parque Natural da Ilha de Santa Maria, onde as atividades humanas são condicionadas.

Não se conhece a distribuição da alma-negra nos Açores em épocas mais remotas, mas tal como as outras espécies de aves marinhas, ela é vulnerável à destruição de habitat e à predação por predadores introduzidos e autóctones, como estorninhos e gaivotas-de-patas-amarelas, que podem preda os seus ovos. A população de Alma-negra do Ilhéu da Vila manteve-se estável entre 1998 e 2009.

## **C.2. Cagarro (*Calonectris diomedea borealis*)**

### *C.2.1. Distribuição da espécie*

#### **Distribuição geográfica**

O cagarro reproduz-se no Mediterrâneo, na costa atlântica de Portugal e nos arquipélagos da Macaronésia. Fora da época de reprodução estas aves dispersam-se por todo o Atlântico, tropical e temperado, especialmente para as costas da África sudoeste e da América do Sul. Diversos autores reconhecem duas subespécies de cagarros: *C. d. borealis* que inclui os indivíduos que se reproduzem nas ilhas da Macaronésia; e *C. d. diomedea* que se reproduzem no Mediterrâneo.

#### **Área de distribuição da população reprodutora nos Açores**

O cagarro ocorre em todas as ilhas e muitos ilhéus do arquipélago, onde forma colónias numerosas. (Figura IV.D1. 11). O seu padrão de distribuição reflete a disponibilidade de habitat adequado, como declives e escarpas nas zonas costeiras suscetíveis de formarem buracos.

A avaliação a curto-prazo da tendência do *range* de distribuição da espécie é *Estável* para o 1993-2009. No entanto, a tendência da área de distribuição a curto e longo-prazo é classificada como *desconhecida*. No relatório da Diretiva Aves, a tendência do *range* para espécie *desconhecida* para o período analisado (2008-2012).

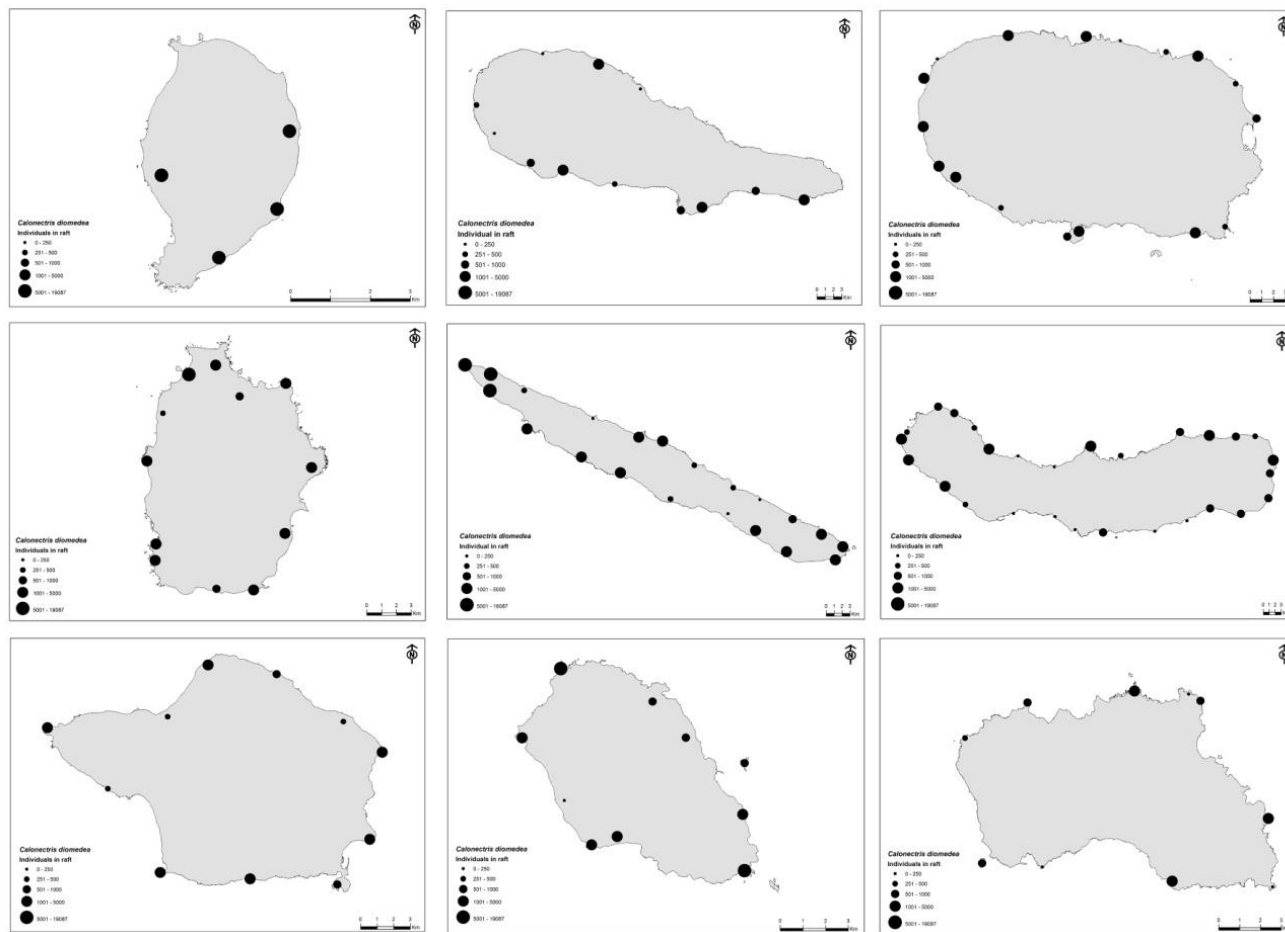


Figura IV.D1. 11 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de cagarro (*Calonectris diomedea*) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros



### *C.2.2. Dimensão da população*

#### **Abundância da população nos Açores**

De acordo com *BirdLife Internacional* (2004), os cagarros que nidificam nos Açores representam cerca de 65% da população da espécie e cerca de 75% da população da subespécie *borealis*, indicando a importância da região para a espécie.

Quantificar os cagarros que nidificam nas ilhas dos Açores, com base em censos feitos em colónias, é extremamente difícil, devido à dificuldade em aceder ao terreno onde se reproduzem. Por este motivo, os censos destas aves são feitos com base na observação das agregações no mar junto às colónias, conhecidas como jangadas, quando elas estão agregadas à superfície da água, ao final do dia. No entanto, e apesar de este ser o método mais usado para contagens destas aves, ele não foi validado, pelo que se desconhece o rigor das estimativas. Acresce ainda, que não se conhece a proporção entre indivíduos reprodutores e não-reprodutores dessas agregações. Desta forma, os censos da população reprodutora, com base em contagens feitas em jangadas, podem estar enviesados por diferenças interanuais na proporção relativa de aves não-reprodutoras, que poderá refletir, por exemplo, a disponibilidade de alimento (Bolton, 2001).

A população da subespécie atlântica de *C. d. borealis* foi grosseiramente estimada em cerca de 240.000-250.000 pares (*BirdLife International* 2004). Nos censos realizados em 1996, contabilizaram-se 403.919 indivíduos em todo o arquipélago, mas este valor decresceu para os 223.646 indivíduos, em 2000 (Bolton 2001). Embora estes números sugiram uma diminuição, Granadeiro *et al.* (2006) considera que os valores podem não corresponder a um real decréscimo populacional, devido à baixa confiança e qualidade dos dados. Aparentemente, a espécie continua a ser abundante em todas as ilhas do arquipélago (Equipa Atlas, 2008) e observações indiretas indicam que os efetivos reprodutores variam consideravelmente de ano para ano provavelmente respondendo à variabilidade ambiental ou a ciclos próprios da espécie (por exemplo os dados das campanhas SOS Cagarro, que contabilizam o número de juvenis de cagarros que caem após saírem do ninho, indicam que em 2013 a intensidade reprodutora da espécie foi muito elevada).

Tendo em consideração todos os aspetos acima mencionados, a evolução da população nidificante foi classificada como *Desconhecida*, enquanto a condição da espécie com base na tendência da abundância da população a curto-prazo é classificada como *Decrescente*. A inexistência de dados suficientes para determinar a tendência populacional a longo prazo, que é atualmente caracterizada como desconhecida, destaca a necessidade de mais investigação.

### C.2.3. Condição da população

Sabe-se que o sucesso reprodutor do cagarro varia com a pressão exercida por predadores de ovos e de crias, com a disponibilidade de alimento e eventualmente com a qualidade dos ninhos (Hervías *et al.* 2012; Tabela IV.D1. 6).

Tabela IV.D1. 6 - Valores médios anuais do sucesso reprodutor do cagarro (*Calonectris diomedea borealis*) para 3 ilhas do arquipélago dos Açores. Número de ovos e valor do sucesso em proporção relativamente, já que cada fêmea de cagarro só põe um ovo por ciclo reprodutor (Hervías *et al.* 2012).

Ano	Ilha S <sup>ta</sup> Maria - Ilhéu da Vila		Ilha Graciosa - Ilhéu da Praia		Ilha Faial - Capelinhos	
	nº ovos	Sucesso reprodutor	nº ovos	Sucesso reprodutor	nº ovos	Sucesso reprodutor
2002	65	0,646	-	-	-	-
2003	58	0,379	20	0,55	-	-
2004	61	0,459	-	-	-	-
2005	62	0,629	-	-	-	-
2006	64	0,641	-	-	-	-
2007	64	0,656	-	-	-	-
2008	78	0,692	50	0,58	-	-
2009	75	0,667	39	0,513	58	0,707*
2010	80	0,613	30	0,667	45	0,622
2011	80	0,613	36	0,583	49	0,429
2012	70	0,614	36	0,75	45	0,689

\* provavelmente sobrestimado, a primeira visita decorreu a 11 de Julho

Embora se tenham verificado alguma variabilidade interanual, os dados mostram o valor médio anual do sucesso reprodutor do cagarro para as ilhas de Santa Maria, Graciosa e Faial, entre 2002 e 2012, é superior a 0,600, enquanto para o Corvo, entre 2009 a 2011 este valor foi consideravelmente mais baixo (Tabela IV.D1. 6 e Tabela IV.D1. 7).





Tabela IV.D1. 7 - Valores médios (desvio-padrão) do sucesso de eclosão, no voo e reprodutor para 6 colónias do cagarro (*Calonectris diomedea borealis*) na ilha do Corvo, no período de 2009 a 2011. Valores em proporção, já que cada fêmea de cagarro só põe um ovo por ciclo reprodutor (Hervías *et al.* 2012).

Nome da colónia	nº ninhos	Sucesso de eclosão	Sucesso no voo	Sucesso reprodutor
Fajã	127	0,66 (0,2)	0,4 (0,2)	0,27 (0,3)
Miradouro	59	0,82 (0,01)	0,7 (0,05)	0,58 (0,02)
Fonte	78	0,78 (0,04)	0,44 (0,5)	0,34 (0,2)
Pão	105	0,76 (0,03)	0,65(0,9)	0,49 (0,5)
Pico	65	0,74 (0,2)	0,39 (0,2)	0,28 (0,05)
Cancela	27	0,76 (0,1)	0,65 (1,5)	0,48 (0,6)
Média		0,74 (0,1)	0,54 (0,56)	0,39 (0,28)

Pensa-se que estes valores de sucesso reprodutor relativamente baixos para o Corvo relacionam-se com o impacto da predação de ovos por gatos, cujo impacto se relaciona com parâmetros ambientais dos ninhos com a distribuição e comportamento do predador (Lahti, 2001). Aparentemente, no Corvo, a altura e a elevação onde se encontram os ninhos são os fatores mais importantes relativamente à predação (Tabela IV.D1. 8).

Tabela IV.D1. 8 - Importância relativa das variáveis ambientais que condicionam a probabilidade dos ninhos de Cagarro serem alvos de predação na ilha do Corvo, no período de 2009 a 2011 (Hervías *et al.* 2012).

Variável	Importância da variável (%)
Altura do ninho	100,0
Elevação	73,6
Local	47,0
Habitat	37,5
Presença de aparelhos de monitorização	28,3
Cobertura por vegetação	6,0
Exposição	3,5
Distancia à Vila	3,0
Comprimento do ninho	0,1
Largura do ninho	0,1

A importância da variável foi quantificada através de um processo de permutação num modelo algorítmico ("Random forest").

Para contextualizar os valores apresentados, refira-se que o sucesso reprodutor em outras ilhas Atlânticas varia entre 0,37 e 0,52 (Granadeiro, 1991), e entre 0,44 e 0,64 no Mediterrâneo (Thibault, 1995; Genovart, 2001). Em ilhas onde não existem predadores o sucesso reprodutor é substancialmente mais elevado (Fontaine *et al.* 2011), atingindo valores de 0.86 (Pascal *et al.* 2008), o que indica que a predação é a pressão com maior impacto nestas colónias. Todavia, não se podem ignorar os limites naturais do sucesso reprodutor, relacionado com a competição pelos ninhos e a inexperiência dos reprodutores, ou mesmo a falta de alimento disponível. O baixo sucesso reprodutor dos cagarros do Corvo, provavelmente, resulta da combinação de todos estes fatores (Hervías *et al.* 2012).

#### *C.2.4. Avaliação do estado de conservação*

Esta espécie está classificada pela BirdLife International como *Pouco Vulnerável* devido à sua vasta área de distribuição geográfica, porque o declínio recente da sua abundância é ligeiro e porque a sua população é relativamente grande (mais de um milhão de indivíduos).

Devido à abundância relativamente elevada, esta espécie está classificada no Livro de Vermelho dos Vertebrados de Portugal, como *Pouco Preocupante* no Arquipélago dos Açores.

Uma parte significativa das áreas de reprodução desta ave está incluída em Zonas Especiais de Conservação, que fazem parte dos Parques Naturais das Ilhas.

### ***C.3. Paínho-da-Madeira (Oceanodroma castro)***

#### *C.3.1. Distribuição da espécie*

##### **Distribuição geográfica**

Esta espécie apresenta uma distribuição muito vasta no Atlântico e Pacífico. Reproduz-se essencialmente em ilhas oceânicas em ambos os hemisférios. Na Europa a espécie está restrita aos arquipélagos da Macaronésia e das Berlengas.

### Área de distribuição da população reprodutora nos Açores

A população de painho-da-Madeira nos Açores está fortemente associada a pequenos ilhéus e arribas inacessíveis a predadores terrestres (designadamente ratos). A espécie nidifica no Ilhéu da Vila e na Ponta da Malbusca (Santa Maria), nos Ilhéu de Vila Franca e na Ponta do Norte (em São Miguel), no Ilhéu do Topo (São Jorge) e nos Ilhéus da Praia e de Baixo e na Ponta da Barca (Graciosa) (Figura IV.D1. 12).

Tendo em conta os dados disponíveis, comparando os resultados dos censos realizados em 1996-1998 (Monteiro *et al.* 1999) e 2002-2009, a tendência da área de distribuição da espécie a curto e a longo-prazo (2002-2009 e 1996-2009, respetivamente) é caracterizada como *estável*. No último relatório da Diretiva Aves (para o período 2008-2012), o *range* para o painho-da-Madeira foi também considerado *estável*.

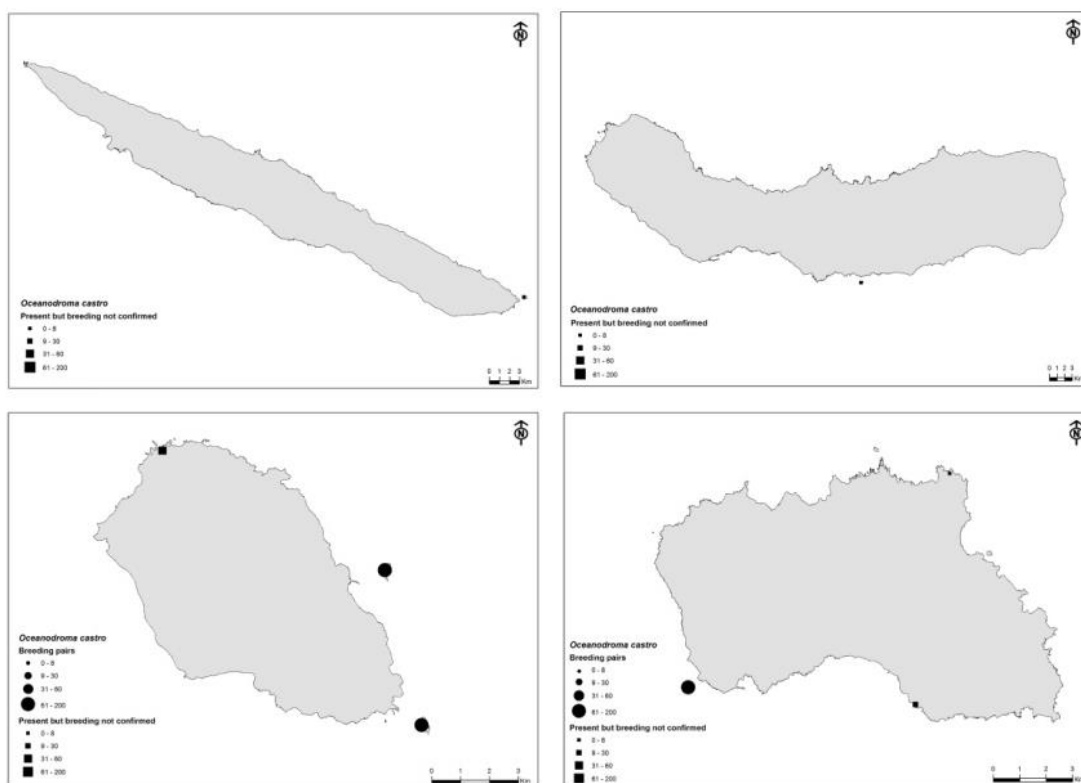


Figura IV.D1. 12 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de painho-da-Madeira (*Oceanodroma castro*) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros

### C.3.2. Dimensão da população

As evidências históricas sugerem que painho-da-madeira seria extremamente abundante nas principais ilhas dos Açores (Frutuoso, 1978; Monteiro et al. 1996), tendo sofrido um decréscimo acentuado devido à captura de indivíduos, à introdução de predadores e à alteração do habitat de nidificação.

### Abundância da população

As estimativas populacionais para esta espécie são geralmente imprecisas, já que o método usado para recensear estas aves é de difícil aplicação. Nos Açores, as estimativas sugerem a existência de uma população entre os 915-1040 casais reprodutores (censos realizados entre 1996-1998), maioritariamente concentrados nas ilhas Graciosa e Santa Maria, que albergam cerca de dois terços desta população (Monteiro *et al.*, 1999; Equipa Atlas 2008) (ver Tabela IV.D1. 9).

Tabela IV.D1. 9 - População estimada para as colónias de painho-da-Madeira (*O. Castro*) no arquipélago dos Açores.

Ilha	Localização	Nº Casais
Corvo	Ponta do Marco (NW)	
Flores	Alagoa (NE)	
São Jorge	Ilhéu do Topo (E)	5-10
Graciosa	Ilhéu de Baixo (SE)	200*
	Ilhéu da Praia (E)	200*
	Ponta da Barca (NW)	40-80
São Miguel	Ilhéu de Vila Franca (S)	0-10
Santa Maria	Ilhéu da Vila (SW)	200*
	Ponta do Norte (NE)	0-5
	Malbusca (SE)	20-40
Total		665-740

\* após Monteiro *et al* 1996a.

Com base nas estimativas obtidas para a espécie em 1996-1998 e pela comparação com dados resultantes de amostragens mais localizadas e extrapolação de tendências, a avaliação da tendência da abundância da espécie a curto e a longo-prazo (2000-2009 e 1996-2009, respetivamente) evidencia um

aumento superior 10% (Tabela IV.D1. 5). No entanto, a qualidade dos dados é moderada, uma vez que só se efetuou uma monitorização exaustiva em dois dos três locais de reprodução mais importantes (ilhéus da Vila e da Praia), assumindo-se que os números se mantiveram estáveis no ilhéu Baixo.

Com vista a aumentar os efetivos das aves marinhas a nidificar no Ilhéus da Praia e de Baixo, iniciou-se em 1998 um programa de colocação de ninhos artificiais para aumentar o habitat disponível. Este programa resultou no aumento de cerca de 35% do tamanho da colónia do ilhéu da Praia (Tabela IV.D1. 10), que é hoje o local mais importante par a nidificação da espécie no arquipélago (Bolton *et al.*, 2004).

Tabela IV.D1. 10 - Taxa de ocupação e parâmetros de reprodução do painho-da-Madeira (*O. Castro*) após a instalação dos ninhos artificiais (total de ninhos instalados encontra-se entre parênteses) no ilhéu da Praia.

Estação do ano	Nº de ninhos ocupados		Crias aptas a voar/ Nº de tentativas de reprodução	
	Artificial	Natural	Artificial	Natural
Verão 2000	47(115)	15	6/13	5/15*
Verão 2001	49(147)	18	18/28	3/18*
Verão 2002	32(147)	-	13/22	-
Verão 2003	49(150)	8	21/44	4/8
Verão 2004	50(150)	17	27/46	7/15
Verão 2005	54(151)	17	24/45	6/15
Verão 2006	55(151)	15	36/52	6/16
Inverno 2000-01	40(147)	21	14/22	6/21*
Inverno 2001-02	-	-	-	-
Inverno 2002-03	53(150)	11	31/48	8/10
Inverno 2003-04	50(150)	14	34/46	11/12
Inverno 2004-05	67(150)	24	44/64	12/22
Inverno 2005-06	67(151)	22	43/60	11/21
Inverno 2006-07	84(151)	18	-/78	-/18

\* Bolton *et al* 2004

### *C.3.3. Condição da população*

Desde 2002, os casais presentes nos ninhos que se encontram acessíveis são monitorizados anualmente por captura-marcação-recaptura, o que permitiu determinar os parâmetros demográficos desta população e a modelação da sua dinâmica.

Os resultados obtidos do sucesso reprodutor nos ninhos artificiais colocados no Ilhéu da Praia (Tabela IV.D1. 10) para o verão de 2002, em ninhos naturais e para verão de 2006, são provavelmente subestimados, pois apenas foi efetuada uma visita à colónia e o destino de duas crias foi desconhecido. Os valores do sucesso reprodutor para os invernos de 2002-2003 e 2004-2005 são valores mínimos. A ausência de resultados para os invernos de 2001-2002 e 2006-2007 deveu-se às condições climatéricas adversas que impediram o acesso ao ilhéu, durante o período de reprodução e no fim do período de procriação. Em 2003-2004, o mau tempo impediu o acesso ao ilhéu durante o período de incubação. Os resultados obtidos no verão de 2002 e no inverno 2003-2004 foram excluídos da análise, e considerou-se que todas as crias que eclodiram em ninhos naturais estavam aptas a voar.

### *C.3.4. Avaliação do estado de conservação*

A nível global a espécie está classificada pela BridLife Interacional como *Pouco Preocupante*, devido à sua vasta distribuição geográfica e ao número elevado dos efetivos populacionais, que embora possa indicar algum decréscimo, este não é significativo.

Apesar dos esforços para a conservação da espécie nos Açores e Madeira, o *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal* considera esta espécie como *vulnerável* (Cabral *et al.*, 2005).

Nos Açores, os principais locais de nidificação da espécie estão classificados como áreas protegidas (maioritariamente como Zonas de Proteção Especial da Rede Natura 2000) e incluídos nos Parques Naturais de Ilha, onde as atividades humanas são limitadas, especialmente com o objetivo de proteção de aves marinhas.

A espécie está protegida pela Diretiva Aves da Rede Natura 2000 (Anexo I) e pela Convenção de Berna (Anexo II).

A colocação de ninhos artificiais nas principais colónias de reprodução da espécie permitiram o aumento significativo do número de casais reprodutores.

Embora com efetivos reprodutores relativamente reduzidos, considera-se significativo que a espécie mostre uma tendência estável, relativamente às áreas de nidificação e uma tendência para aumentar a sua população nidificante.

#### ***C.4. Painho-de-Monteiro (*Oceanodroma monteiroi*)***

##### *C.4.1. Distribuição da espécie*

##### **Distribuição geográfica**

Espécie que presentemente só é conhecida da região dos Açores. A área de distribuição fora da época de reprodução não está estabelecida, mas pensa-se que a ave mantém-se à volta do arquipélago.

##### **Área de distribuição da população reprodutora nos Açores**

Espécie endémica dos Açores com colónias de nidificação conhecidas nos ilhéus de Baixo e da Praia, ao largo da ilha Graciosa. É possível que existam outras colónias onde o painho-de-monteiro se reproduza, nomeadamente nos ilhéus da Ponta do Marco, no Corvo, da Alagoa, nas Flores e na Ponta da Barca, na Graciosa (ver Figura IV.D1. 13), onde forma detetados indivíduos desta espécie. A eventual existência de colónias nidificantes naqueles locais foi considerada porque os chamamentos sonoros registados tinham a regularidade e a intensidade que evidenciavam comportamentos reprodutores. No ilhéu da Alagoa, observou-se um adulto dentro de uma cavidade costeira. No entanto, são necessárias efetuar mais campanhas dedicadas a estas aves, especialmente nas ilhas das Flores.

Tendo em conta os dados disponíveis até à data, com base em métodos de comparação dos resultados dos censos realizados para a espécie em 1996-1998 (Monteiro *et al.* 1999) e 2002-2009, a tendência da distribuição da espécie a curto e longo-prazo (2002-2009 e 1996-2009, respetivamente) é caracterizada como *estável*.

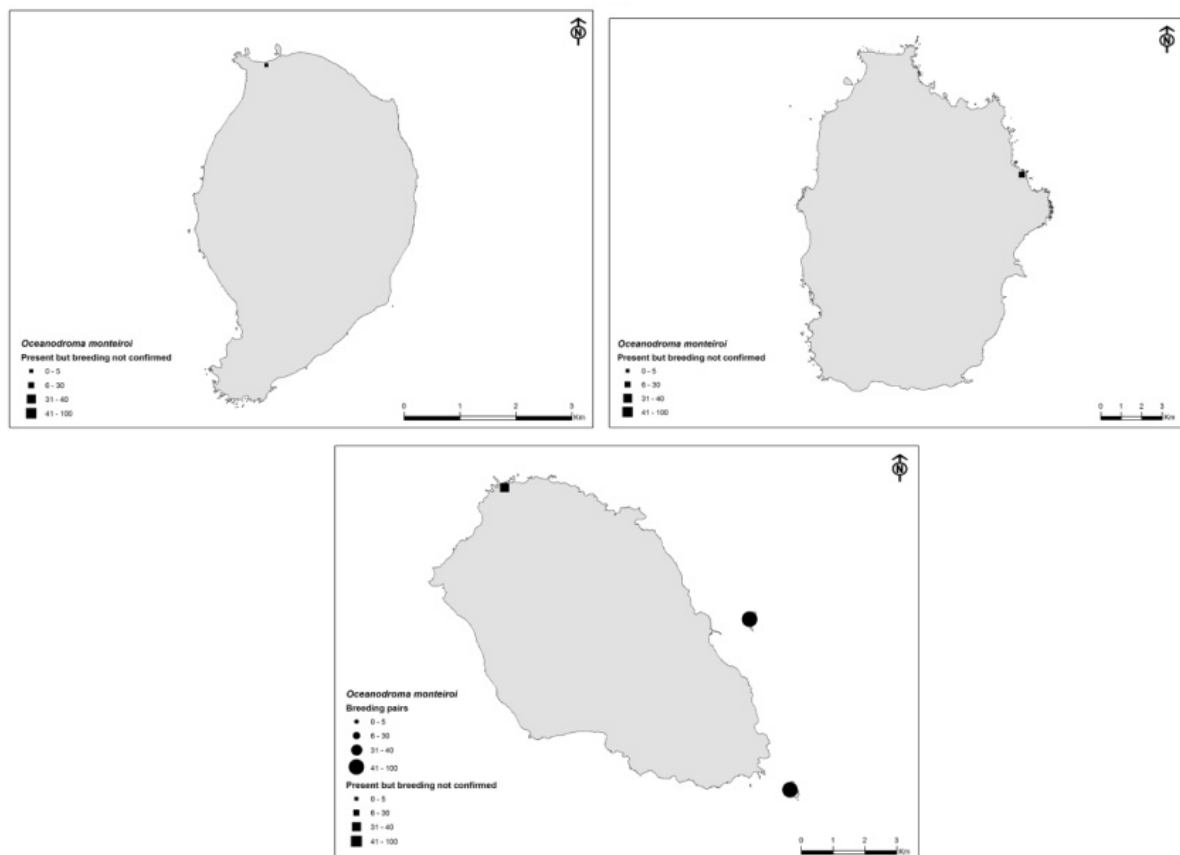


Figura IV.D1. 13 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias do Painho-de-Monteiro (*Oceanodroma montei*) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros.



### C.4.2. Dimensão da população

#### Abundância da população

As estimativas populacionais para esta espécie indicam que esta varia entre 250 e 300 pares de indivíduos, com uma média de 275 pares (Tabela IV.D1. 11). No entanto, estes valores consistem em extrapolações das amostragens efetuadas.

Com base nas estimativas obtidas para a espécie, em 1996-1998 (Monteiro *et al.*, 1999), comparados com dados resultantes de amostragens mais localizadas e extrapolação de tendências, a avaliação da tendência da abundância da espécie a curto e a longo-prazo (2000-2009 e 1996-2009, respetivamente) evidencia um aumento generalizada da população (>20%). No entanto, é de referir a moderada qualidade dos dados, uma vez que monitorizações exaustivas foram realizadas apenas em um dos dois locais de reprodução mais importantes (ilhéu da Praia) e se assumiu que os números se mantiveram estáveis no outro local (ilhéu Baixo). A colocação de ninhos artificiais nos ilhéus referidos teve um impacto positivo no aumento dos efetivos nidificantes destas populações.

Tabela IV.D1. 11 - População estimada para as colónias de Painho-de-Monteiro (*O. monteiroi*) conhecidas no arquipélago dos Açores.

Ilha	Localização	Nº Casais
Corvo	Ponta do Marco (NW)	0-10
Flores	Alagoa (NE)	20-40
São Jorge	Ilhéu do Topo (E)	
Graciosa	Ilhéu de Baixo (SE)	100*
	Ilhéu da Praia (E)	100*
	Ponta da Barca (NW)	30-50
São Miguel	Ilhéu de Vila Franca (S)	
Santa Maria	Ilhéu da Vila (SW)	
	Ponta do Norte (NE)	
	Malbusca (SE)	
Total		250-300

\* após Monteiro *et al.* 1996a.

#### *C.4.3. Condição da população*

A perturbação humana no ilhéu da Praia e a predação por gaivotas-de-patas-amarelas no ilhéu de Baixo são provavelmente as maiores ameaças e as principais condicionantes do estado da população. No entanto, o ilhéu da Praia apresenta um razoável estado de conservação, visto ter sido alvo de um projeto de recuperação dos habitats naturais, de controlo da erosão e erradicação de predadores. No entanto, o local está sujeito a alguma pressão humana nos meses de Verão.

A nível global a espécie está classificada pela *BirdLife* International como *Vulnerável*, devido à sua distribuição geográfica muito reduzida e confinada, à vulnerabilidade a eventos estocásticos e predação e ao número muito reduzido de efetivos populacionais, mesmo que as estatísticas mostrem uma tendência para que eles aumentem.

Mesmo considerando os esforços para a conservação da espécie, o *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal* considera esta espécie como *Em perigo*.

#### *C.4.4. Avaliação do estado de conservação*

Nos Açores, os locais de nidificação da espécie estão classificados como áreas protegidas (Zonas de Proteção Especial da Rede Natura 2000), incluídas nos Parques Naturais de Ilha, onde as atividades humanas são condicionadas, especialmente com o objetivo de proteção de aves marinhas. A instalação de ninhos artificiais nos ilhéus da Praia e de Baixo permitiu o aumento da população de painhos-de-monteiro em 50% (Ramirez *et al.*, 2008).

Embora com efetivos reprodutores relativamente reduzidos, considera-se significativo que a espécie mostre uma tendência estável, relativamente às áreas de nidificação e uma tendência para aumentar a sua população nidificante.

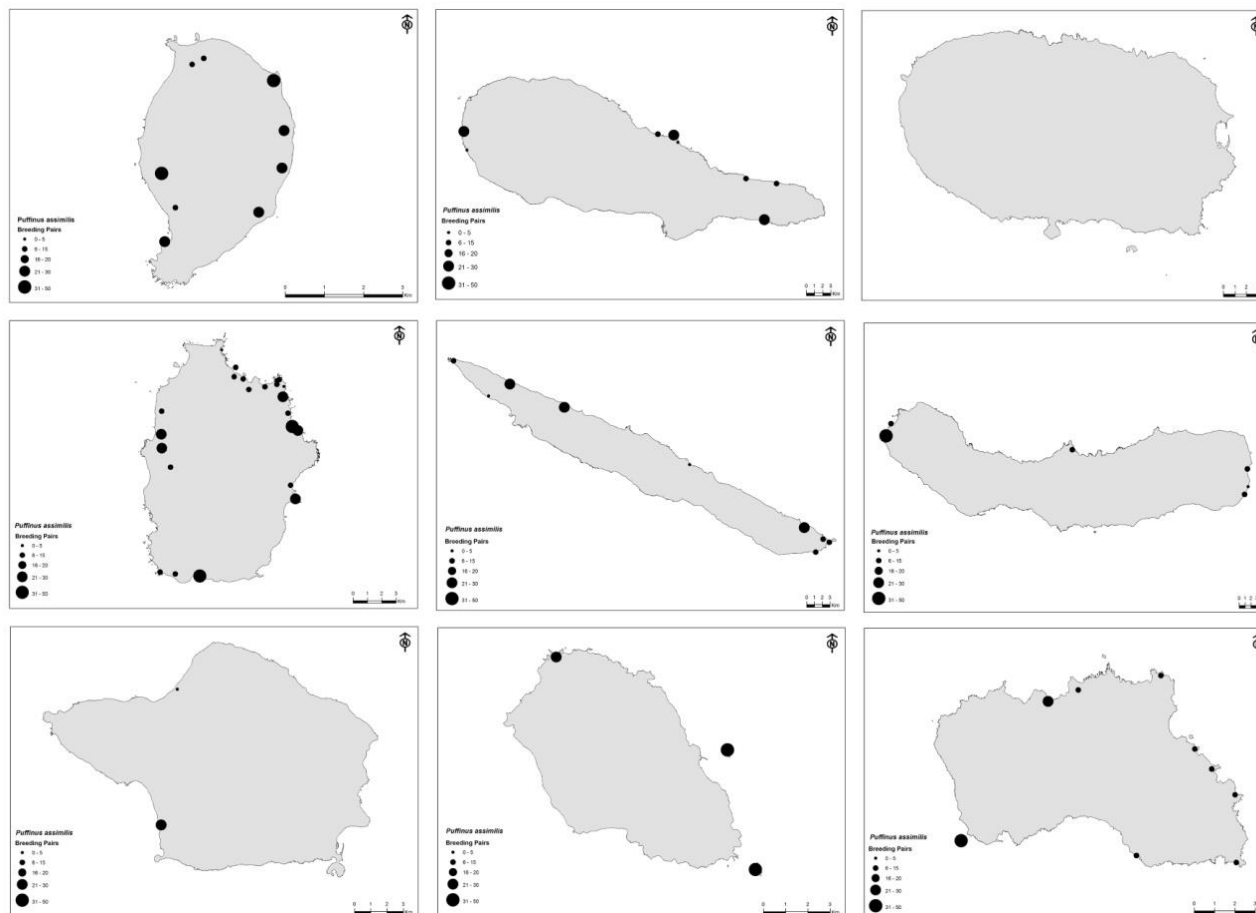
**C.5. Frulho (*Puffinus assimilis baroli*)***C.5.1. Distribuição da espécie***Distribuição geográfica**

Esta subespécie tem uma distribuição muito localizada no Atlântico Nordeste, desde os Açores, Madeira e Canárias e ao longo das costas Africanas. A espécie também ocorre no Pacífico Sul, nas imediações da convergência subtropical, onde nidifica.

**Área de distribuição da população reprodutora nos Açores**

No arquipélago dos Açores, a espécie foi registada em 68 locais, mas apenas foi possível confirmar a sua nidificação em 28 pequenas colónias situadas em todas as ilhas, com exceção da Terceira (Figura IV.D1. 14). As Flores e Corvo albergam o maior número de ninhos (ca. 60%), colónias e animais. Cinco dessas colónias localizam-se em pequenos ilhéus e as restantes em sectores da costa de difícil acesso. Nestas ilhas, o frulho nidifica em densidades relativamente baixas com ninhos dispersos ao longo de vários km de costa. A sua ausência na ilha Terceira poderá ter resultado de uma prospeção insuficiente.

Não existem dados suficientes para se fazer uma estimativa precisa sobre a tendência da área de distribuição geográfica da espécie (Tabela IV.D1. 5).

Figura IV.D1. 14 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de Frulho (*Puffinus assimilis*) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros.

### *C.5.2. Dimensão da população*

#### **Abundância e /ou biomassa da população**

Com base nos censos realizados no arquipélago dos Açores, essencialmente em 1996 e 1997, mas também em 1998, 2000, 2001, 2002 e 2004, a população nidificante de frulhos encontra-se estimada em 895-1.741 casais. No entanto, estes valores deverão estar subestimados, uma vez que, para além das dificuldades de deteção das colónias e da avaliar o uso de ninhos feitos em buracos muito profundos, o esforço de monitorização nas ilhas de São Jorge e São Miguel não incluiu algumas secções da costa com habitat potencial para a nidificação da espécie. Além do mais a monitorização tem sido esporádica. A tendência da população nidificante é desconhecida.

### *C.5.3. Condição da população*

Devido ao declínio moderado que sofreu nas últimas décadas, esta espécie está incluída no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal onde está classificada como *Vulnerável* para o Arquipélago dos Açores.

A nível Europeu surge com a categoria SPEC 3, sendo considerada *rara*, ainda que provisoriamente. Está presente no Anexo I da Diretiva Aves e no Anexo II da Convenção de Berna. Uma área significativa do seu habitat encontra-se incluída no Anexo I da Diretiva Habitats (Pereira, 2010). É também uma das espécies listadas pela OSPAR como espécie ameaçada e/ou em declínio e para a qual cada estado membro deve tomar medidas especiais de conservação e classificar áreas específicas e apropriadas como ZPE's.

### *C.5.4. Avaliação do estado de conservação*

Alguns dos ninhos artificiais colocados no Ilhéu da Praia forma ocupados por frulhos, demonstrando que a extensão deste programa a ilhas e outros ilhéus poderá contribuir para o crescimento dos efetivos reprodutores da espécie.

O estado de conservação do frulho na região é desconhecido, pois os dados disponíveis são insuficientes para a sua avaliação.

## C.6. Estapagado (*Puffinus puffinus*)

### C.6.1. Distribuição da espécie

#### Distribuição geográfica

A espécie tem distribuição Atlântica. Nidifica no Atlântico Norte, nas ilhas Britânicas, Irlanda, Bretanha, Islândia, em alguns locais da América do Norte e nos arquipélagos da Macaronésia (Equipa Atlas, 2008). Durante o inverno faz migrações para o Atlântico sul atingindo a costas da África e da América do Sul.

#### Área de distribuição da população reprodutora nos Açores

No arquipélago dos Açores o estapagado nidifica em 12 colónias restritas às ilhas do Corvo e das Flores (Figura IV.D1. 15) (Monteiro *et al.* 1999). À semelhança de outros procelariiformes, a espécie reproduz-se em falésias costeiras e ilhéus, pouco acessíveis, fazendo ninhos em buracos profundos escavados no solo (Monteiro *et al.* 1996). A distribuição restrita desta espécie no Arquipélago dos Açores poderá ter sido causada por fatores históricos, nomeadamente a devido à sua captura e à introdução de predadores. A tendência relativamente às áreas de nidificação não é conhecida.

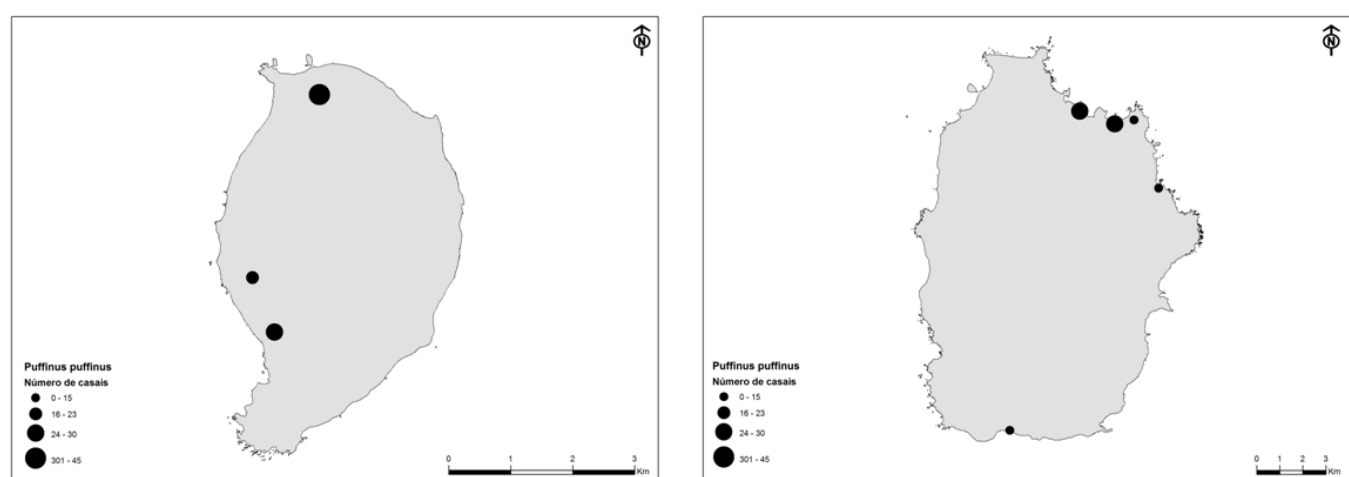


Figura IV.D1. 15 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de Estapagado (*Puffinus puffinus*) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros

### *C.6.2. Dimensão da população*

#### **Abundância e /ou biomassa da população**

Nos Açores, as crónicas históricas do século XVI de Gaspar Frutuoso, referem abundâncias elevadas desta espécie e mencionam a captura de indivíduos para exploração de carne, óleo e penas (Instituto Cultural de Ponta Delgada, 1998). Censos realizados entre 1996 e 1998 registaram uma população reprodutora de 115-235 pares, distribuídos pelas colónias do Corvo e das Flores (Monteiro *et al.*, 1999). Nos censos realizados em 1996, 1997 e 2002, a população foi estimada em 195-410 casais (Monteiro *et al.*, 1999; Departamento de Oceanografia e Pescas, dados não publicados).

Embora os dados existentes mostrem uma evolução positiva dos efetivos populacionais, nos últimos anos, a informação não permite avaliar a tendência mais recente da população reprodutora (Tabela IV.D1. 5).

### **3.6.3-Condição da população**

A espécie foi muito afetada pelas atividades humanas no passado histórico, tendo sido extinta na maioria das ilhas onde nidificada, com referido (Instituto Cultural de Ponta Delgada, 1998). Hoje a população está muito reduzida e limitada geograficamente e por isso é considerada Em Perigo nos Açores, no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. No entanto, a tendência atual relativamente a distribuição das colónias de nidificação e aos efetivos populacionais são desconhecidas.

Atualmente o principal fator de ameaça é a introdução de espécies não indígenas invasoras, nomeadamente de mamíferos predadores de ovos e crias, coelhos, que podem competir pelos ninhos (Cabral *et al.*, 2005) e destruição de habitat, pela ocupação humana nas zonas costeiras e da flora invasora.

### *C.6.3. Avaliação do estado de conservação*

A maior parte das colónias desta espécie no arquipélago dos Açores ocorre em Zonas de Proteção Especial, da Rede Natura 2000 e definidas a abrigo da Diretiva Aves. No Corvo, tem-se tomado medidas para a conservação, nomeadamente o controlo de gatos e o restauro dos habitats naturais.

A nível global o estapagado está classificado pela BirdLife Internacional como *Pouco Preocupante*, devido à sua vasta área de distribuição geográfica, porque o declínio recente da sua abundância é ligeiro e porque a sua população é relativamente grande (mais de um milhão de indivíduos).

### **C.7. Garajau-rosado (*Sterna dougallii*)**

#### **C.7.1. Distribuição da espécie**

##### **Distribuição geográfica**

O garajau rosado em uma distribuição geográfica muito muito alargada, nos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico. Reproduz-se um pouco por toda a área de distribuição em zonas costeiras continentais e insulares, incluindo os dois lados do Atlântico Norte. No Atlântico Nordeste, nidifica em zonas costeiras das Ilhas Britânicas, Irlanda, e França e no arquipélago dos Açores, sendo uma espécie nidificante ocasional na Madeira e Canárias (Pereira, 2010). Durante a fase não reprodutora os garajaus que nidificam em diversas regiões do Atlântico Norte efetuam migrações de invernagem para costa leste do continente africano (Gana, Costa do Marfim, Senegal), e costa leste da América do Sul, nomeadamente Brasil (Neves, 2006).

##### **Área de distribuição da população reprodutora nos Açores**

Os Açores albergam uma fração importante da população de garajau-rosado no Atlântico Norte, representado 53 a 63% da população europeia da espécie (Neves, 2006).

Ao longo das últimas décadas detetaram-se colónias nidificantes de garajau-rosado em mais de 35 locais em todas as ilhas dos Açores. Com exceção da colónia da Baixa do Moinho, nas Flores, onde apenas o garajau-rosado nidifica, as restantes são mistas e albergam garajaus-rosados e garajaus-comuns (*S. hirundo*). A maioria das colónias concentra-se na ilha das Flores (35%). Outras colónias importantes localizam-se nos ilhéus da Vila (em Santa Maria), da Praia (Graciosa) e do Feno (Terceira) (Figura IV.D1.16).

A distribuição da população nidificante do arquipélago dos Açores apresenta algumas variações interanuais, uma vez que os indivíduos adotam diferentes colónias em anos diferentes anos (Equipa Atlas, 2008). A avaliação a curto-prazo da tendência de distribuição da espécie, com base em dados relativos ao





período de 2007-2009, mostra uma situação *estável*. No relatório da Diretiva Aves para o período 2008-2012, considerou-se que a tendência do *range* para esta espécie é considerada *flutuante* (Tabela IV.D1. 5).

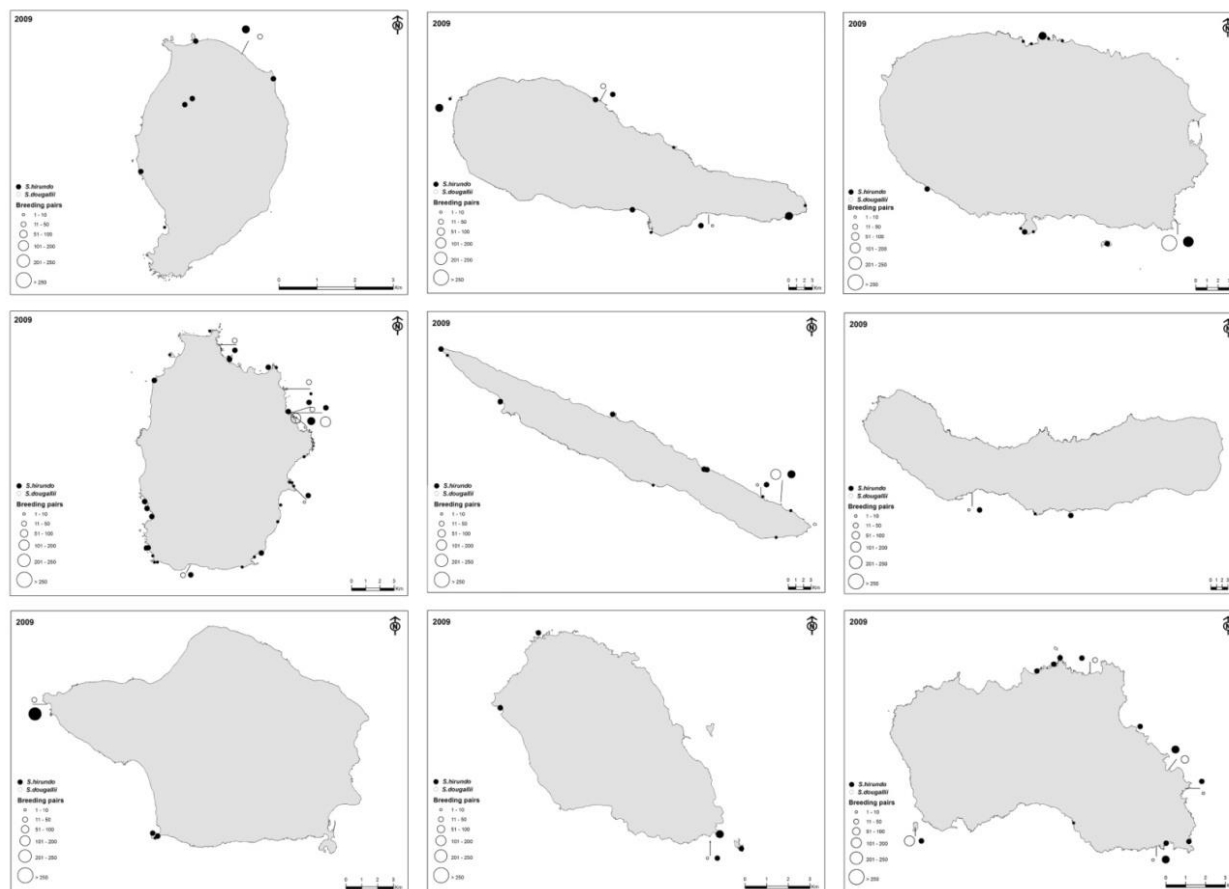


Figura IV.D1. 16 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de Garajau-rosado (*Sterna dougalli*) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros.



### C.7.2. Dimensão da população

#### Abundância e /ou biomassa da população

A população europeia desta ave está estimada em 1900-2400 casais, sendo que a fração que se reproduz nos representa cerca de 53-63% deste valor. A monitorização da espécie nos Açores apenas se iniciou em 1990 e, desde então, as estimativas apontam para importantes flutuações populacionais, entre os 300 e os 1200 casais, aproximadamente (Tabela IV.D1. 12; Tabela IV.D1. 13).

Tabela IV.D1. 12 - Estimativas populacionais de Garajau-rosado (*Sterna dougalli*), para o arquipélago dos Açores (Neves 2007, 2008, 2009 e 2010)

Ano	1991	1992	1993	1996	2002	2005	2006
Nº Casais	1000	750	80	1214	1007*	308	646

\* Neves 2005, Departamento de Oceanografia e Pescas, dados não publicados

Contudo, é de considerar que estas estimativas poderão ter erros associados já que os censos têm sido realizados por diferentes pessoas. Adicionalmente, a contabilização dos casais reprodutores está sujeita a erros que decorrem de alterações nas datas de postura entre anos (Tabela IV.D1. 14), o que pode também induzir a erros.

Tabela IV.D1. 13 - Número de casais reprodutores e número de colónias em parêntesis de Garajau-rosado (*Sterna dougalli*), para cada uma das ilhas do arquipélago dos Açores (Neves 2007, 2008, 2009 e 2010)

Ilha	2007	2008	2009	2010
Corvo	*	0	33 (1)	**
Flores	442(12)	518 (2)	414 (12)	356 (10)
Faial	25 (1)	6 (1)	11 (1)	-
Pico	46 (1)	9 (1)	32 (2)	18 (2)
São Jorge	96 (2)	232 (7)	144 (2)	38 (2)
Graciosa	171 (4)	163 (1)	3 (1)	94 (4)
Terceira	59 (2)	5 (1)	263 (1)	175 (1)
São Miguel	39 (3)	30 (3)	3 (1)	6 (2)
Santa Maria	222 (5)	290 (4)	295 (5)	297 (3)
<b>Total</b>	<b>1100 (30)</b>	<b>1353 (30)</b>	<b>1198 (26)</b>	<b>984 (24)</b>

\* 4 adultos foram observados em grupo na Baixa da Fajã da Madeira;

\*\* devido a adversas condições climáticas não foi realizar o censos.

A série temporal de dados de contagens de garajaus-rosados sugere que a população nidificante esteja aparentemente *estável* (Equipa Atlas, 2008). No relatório da Diretiva Aves (2008-2012) a população nidificante de garajau-rosado foi estimada, para o período de avaliação, em 839-1353 casais reprodutores e classificada como *flutuante*.

Tabela IV.D1. 14 - Número total de casais reprodutores de Garajau-rosado (*Sterna dougalli*) na Europa de 2007 a 2010 (Neves 2007, 2008, 2009 e 2010)

País	nº total de casais	% da População Europeia		
		Açores	França	Reino Unido e Irlanda
2007	2066	53,0%	3,0%	44,0%
2008	2523	53,6%	2,3%	44,0%
2009	2519	47,5%	2,1%	50,3%
2010	2325	42,3%	2,1%	55,6%

### 3.7.3- Condição da população

Não se conhecem os efetivos populacionais de garajau-rosado na região antes de se iniciarem, em 1990, programas de monitorização desta ave marinha. A espécie é vulnerável à presença humana, principalmente durante os períodos de incubação e é provável que ela tenha sido afetada historicamente pelas atividades humanas, embora não haja registo de caça dirigida.

#### C.7.3. Avaliação do estado de conservação

Esta espécie está classificada como *Vulnerável* no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal para o Arquipélago dos Açores. Esta classificação baseia-se na non fato de ser uma espécie colonial, com distribuição regional restrita, é logo vulnerável a efeitos antropogénicos e a eventos estocásticos imprevisíveis.

A nível Europeu a espécie está classificada pela BirdLife International na Categoria SPEC 3, sendo considerada *Rara*, e em declínio pontual, no Reino Unido. No entanto, quando a espécie é classificada globalmente ela assume o estatuto de *Pouco Preocupante*, devido à sua vasta área de distribuição geográfica, porque não se identificou declínios relevantes na abundância da população, que é considerada relativamente grande.

A espécie encontra-se incluída no Anexo I da Diretiva Aves e no Anexo II da Convenção de Berna. O seu habitat encontra-se incluído no Anexo I da Diretiva Habitats (Pereira, 2010). É também uma das espécies listadas pela OSPAR como espécie ameaçada e/ou em declínio e para a qual cada estado membro deve tomar medidas especiais que promovam a conservação da espécie. As principais colónias de garajau-rosado encontram-se atualmente dentro dos limites de reservas naturais a maioria delas têm sido classificadas como ZPEs.

A espécie *Sterna dougallii*, monitorizada anualmente no arquipélago dos Açores desde 1990, não apresenta uma tendência populacional clara, já que a distribuição das colónias e a dimensão da população tem flutuado ao longo do período monitorizado.

## **C.8. Garajau-comum (*Sterna hirundo*)**

### *C.8.1. Distribuição da espécie*

#### **Distribuição geográfica**

Espécie com uma larga distribuição mundial, reproduz-se desde a Costa Leste da América do Norte até à Europa e Ásia. Inverna na América do Sul, ao longo da Costa africana e no Leste da Austrália. Na Macaronésia ocorre nos Açores, Madeira e Canárias.

#### **Área de distribuição da população reprodutora nos Açores**

O arquipélago dos Açores constitui, a mais importante local de reprodução desta espécie no território nacional e o mais oceânico. Existem cerca de 100 colónias de garajau em todas as ilhas, cuja localização pode variar de ano para ano (Figura IV.D1. 17). A Ilha das Flores e Santa Maria têm o maior número de colónias da espécie.

---

A nidificação ocorre geralmente em zonas costeiras, nas escombreyras das arribas ou ilhéus, onde as colónias podem ocupar zonas de planalto com vegetação rasteira. A ilha do Corvo constitui a exceção a este padrão pois duas colónias situam-se no interior da cratera do vulcão central (Caldeirão).

Uma avaliação a curto-prazo dos dados de monitorização sugere uma tendência de distribuição *estável* no período de 2007-2009. No relatório da Diretiva Aves (para 2008-2012) verificou-se que a tendência do range é flutuante.

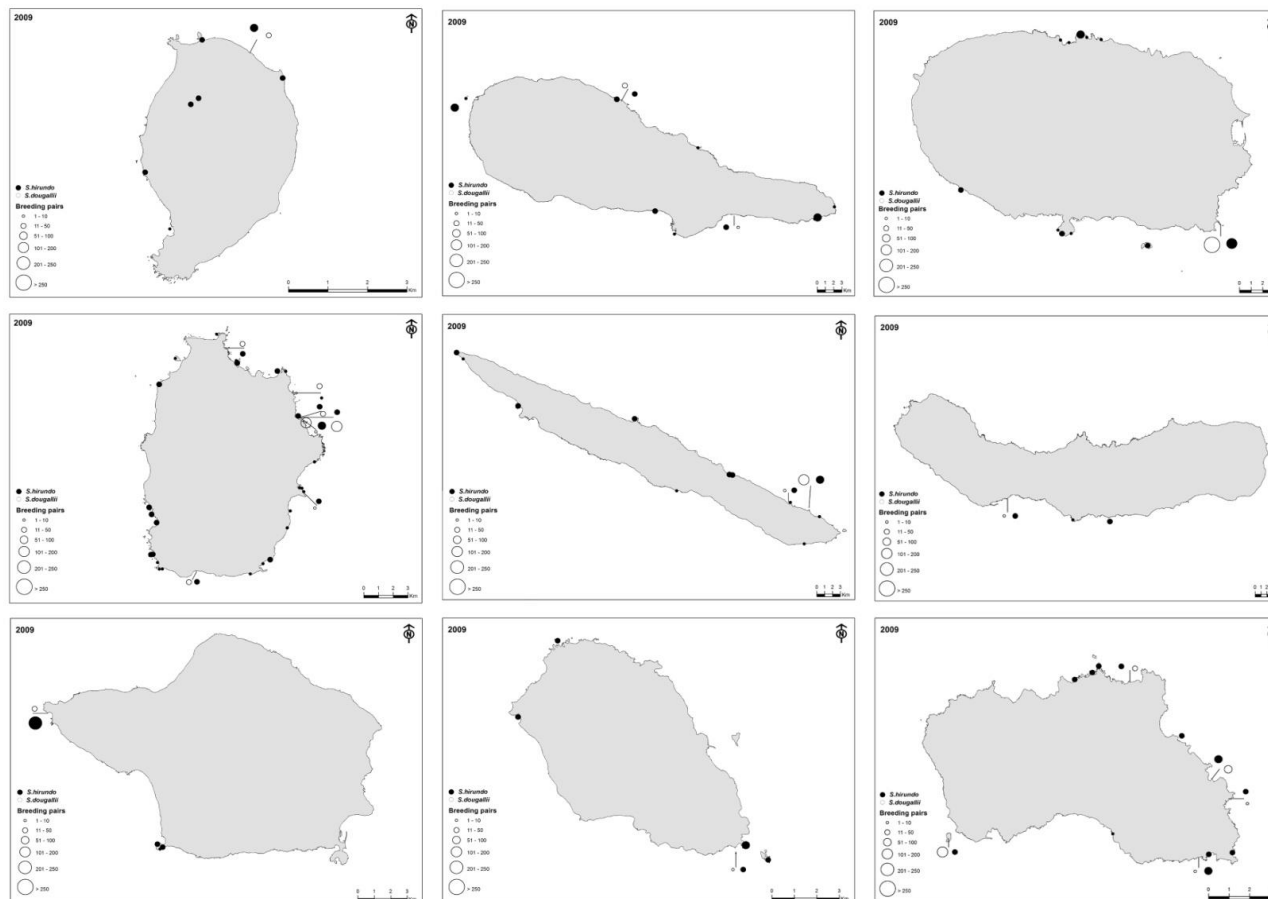


Figura IV.D1. 17 - Mapa de distribuição das estimativas populacionais para as colónias de Garajau-comum (*Sterna hirundo*) conhecidas nos Açores. ©Ricardo Medeiros.

### C.8.2. Dimensão da população

#### Abundância e /ou biomassa da população

Em 2003, a população de garajaus nidificante nos Açores foi recenseada em 3456 casais repartidos por mais de 30 colónias. A maior colónia situa-se no ilhéu da Praia (Ilha Graciosa) com cerca de 1200 casais. Com base nestes dados, verifica-se que a população voltou a aumentar depois de uma forte diminuição entre 1989 (4015 casais) e 1993 (cerca de 1000 casais). Este aumento resulta, em parte, do crescimento notável da população do ilhéu da Praia, após a erradicação dos coelhos-bravos, em 1997. Entre 2007 e 2010 o número de casais reprodutores permaneceu mais ou menos constante, assim como de colónias (Tabela IV.D1. 15). No relatório da Diretiva Aves (para período 2008-2012) a população reprodutora de garajau-comum foi estimada em 2087-3192 casais (Tabela IV.D1. 5).

Tabela IV.D1. 15 - Número de casais reprodutores e número de colónias em parêntesis de Garajau-comum (*Sterna hirundo*), para cada uma das ilhas do arquipélago dos Açores (Neves 2007, 2008, 2009 e 2010)

Ilha	2007	2008	2009	2010
Corvo	114 (8)	195 (7)	226 (7)	-
Flores	417 (24)	546 (30)	497 (32)	377 (29)
Faial	196 (3)	78 (2)	287 (4)	180 (2)
Pico	251 (8)	104 (10)	310 (11)	277 (10)
São Jorge	331 (18)	432 (18)	223 (12)	330 (15)
Graciosa	304 (9)	188 (6)	206 (5)	551 (8)
Terceira	368 (6)	234 (10)	272 (11)	398 (11)
São Miguel	204 (5)	225 (5)	53 (3)	199 (5)
Santa Maria	620 (11)	463 (11)	404 (12)	435 (14)
<b>Total</b>	<b>2805 (92)</b>	<b>2465 (99)</b>	<b>2478* (97)</b>	<b>2747**(94)</b>

\* valor subestimado porque na ilha da Terceira e São Miguel não foi monitorizada toda a linha de costa da ilha. Também a Fajã dos Cubres em São Jorge, Lagoa Branca e lagos nas Flores não foram monitorizados.

\*\* valor subestimado porque a ilha do Corvo não foi monitorizada e na ilha de São Miguel não foi possível monitorizar toda a linha de costa da ilha. Também a Fajã dos Cubres em São Jorge não foi monitorizados.





A série temporal de dados sugere que a população nidificante esteja aparentemente *estável* numa análise da tendência populacional da espécie a curto-prazo. No relatório da Diretiva Aves (2008-2012) considerou-se que a tendência da população para esta espécie como *flutuante*.

### 3.8.3-Condição da população

Apesar de não existirem dados que expressem o sucesso reprodutor da espécie e apesar da sua abundância populacional apresentar características aparentemente estáveis, o garajau é afetado pela degradação do seu habitat de reprodução e pela predação por carnívoros introduzidos e outros, como a gaivota-de-patas-amarelas. Neste contexto, considera-se que os efetivos populacionais atuais serão bastante menores do que as populações originais, antes da presença humana.

#### C.8.3. Avaliação do estado de conservação

A espécie está classificada como *Vulnerável* para o Arquipélago dos Açores no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Este estatuto baseia-se no fato de esta ser uma espécie colonial, com uma distribuição restrita e vulnerável a efeitos antropogénicos e a eventos estocásticos imprevisíveis.

A nível Europeu o garajau-comum está classificado como espécie *Não Ameaçada*, embora aparente algum declínio populacional na Europa. Globalmente a espécie é classificada como *Pouco Preocupante*, devido à sua vasta área de distribuição geográfica, por não se terem identificado declínios relevantes na abundância de uma população relativamente extensa.

O garajau encontra-se listado no Anexo I da Diretiva Aves e no Anexo II da Convenção de Berna. Uma parte do habitat ocupada na região encontra-se incluída no Anexo I da Diretiva Habitats (Pereira, 2010) e está incluído em Zonas de Proteção Especial, da Rede Natura 2000, no âmbito da Diretiva Aves.

As aves marinhas que se reproduzem nos Açores foram, durante séculos, afetadas pela degradação dos seus habitats, pela predação de ovos e de crias por animais terrestres introduzidos, como gatos, cães, ratos e furões. A maioria das espécies sofreram provavelmente uma redução considerável da sua população, mas os a sua dimensão é desconhecida. Na atualidade, a maioria destas espécies encontra-se protegida por diversos sistemas legais de conservação da natureza, a nível mundial e regional.



À escala global, a Birdlife International considera que estas espécies, com a exceção do paíño-de-monteiro, tem um estatuto de *Pouco Preocupante*, já que apresentam áreas de distribuição geográfica muito amplas, populações relativamente robustas, com indícios de decréscimo recente, mas pouco relevante. Quando avalia, no entanto, essas populações à escala regional (Portugal continental, Madeira e Açores), o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal considera que: 1) a alma-negra (*Bulweria bulwerii*), o paíño-de-monteiro (*Oceanodroma monteiroi*) e o estapagado (*Puffinus puffinus*) encontram-se *Em perigo*, devido possuírem populações muito reduzidas, as colónias se distribuírem em áreas restritas e se encontrarem vulneráveis às atividades humanas e serem vulneráveis a eventos naturais estocásticos; 2) o paíño-da-madeira (*Oceanodroma castro*), o frulho (*Puffinus assimilis baroli*), o garajau-rosado (*Sterna dougallii*) e o garajau-comum (*Sterna hirundo*), consideradas *Vulneráveis*, por formarem um número reduzido de colónias, que ocupam áreas de pequena dimensão e fragmentadas, mostrando uma tendência decrescente em relação ao número de colónias, área ocupada, extensão e qualidade do habitat. 3) o cagarro (*Calonectris diomedea borealis*) é a única espécie considerada *Pouco Preocupante*, dados os seus efetivos populacionais e a distribuição ampla das colónias de reprodução.

Na avaliação feita no âmbito da Diretiva Aves da Rede Natura 2000, para o período 2008-2012, para as aves marinhas que nidificam na região, foram determinadas tendências temporais do número de colónias e de área correspondente por elas ocupada, bem como efetivos populacionais, com base em programas de monitorização, que tiveram início na década de 1990. Para algumas espécies, estes programas permitiram determinar tendências para os parâmetros tidos em conta, mas para outras a informação disponível resultante é escassa, não permitindo tirar conclusões.

No geral, esta avaliação mostrou que, quanto ao *range* das áreas de nidificação das aves marinhas nidificantes, verifica-se o seguinte: para a alma-negra, painho-da-madeira e painho-de-monteiro esse mantém-se estável; o número de colónias e a área por elas ocupada é oscilante para o garajau-rosado e para o garajau-comum; é desconhecida a tendência seguida pelas populações de cagarro, frulho e estapagado.

Relativamente à dimensão da população, o relatório conclui que: as populações de alma-negra, garajau-comum e garajau-rosado registam oscilações ao longo do período de estudo e também a longo prazo (desde 1990); as populações de painho-da-madeira e de painho-de-monteiro aumentaram no período em avaliação e a longo prazo; o cagarro foi a única ave marinha cuja população decresceu durante o

período de estudo, mas a tendência temporal atual não é conhecida; a tendência para as populações de frulho e estapagado são igualmente desconhecidas.

Para a maioria das espécies consideradas à escala global, a importância da região é reduzida. No entanto, à escala do Atlântico Nordeste e da Macaronésia, a região é relevante para a conservação dessas aves marinhas, em particular para as espécies mais abundantes, onde uma fração importante das populações possui o local de reprodução, em especial em espécies com efetivos populacionais menores, como seja o paínho-de-monteiro, a única ave marinha endémica dos Açores.

Neste contexto, considera-se relevante continuar a aplicação de medidas adequadas para a conservação da avifauna marinha dos Açores, contribuindo assim para a recuperação dos mananciais das mesmas.

O Programas de conservação Life: Conservação de comunidades e habitats de aves marinhas nos Açores, contemplou a instalação de ninhos artificiais, como o objetivo de fazer aumentar o habitat disponível para nidificação, em áreas tão relevantes para a nidificação de muitas espécies, como são exemplo os Ilhéus da Praia e de Baixo. Como resultado, verificou-se um aumento no número de efetivos reprodutores de várias espécies (Bolton *et al.*, 2008; Bried *et al.*, 2009). Quanto ao Projeto Life: Ilhas Santuário para as Aves Marinhas (LIFE07 NAT/P/000649), tem contribuído para a conservação das colónias de aves marinhas no Ilhéu da Vila, em S. Miguel, e no Corvo, através da recuperação do habitat disponível, implementando igualmente medidas de controlo e de erradicação de espécies invasoras introduzidas.

A maioria das áreas de nidificação destas espécies encontram-se localizadas em áreas definidas como *Zonas de Proteção Especial*, designadas no âmbito da Diretiva Aves da Rede Natura 2000, as quais que visam a recuperação de espécies e o controlo das ameaças, limitando as atividades humanas prejudiciais que aí se podem praticar.

### ***C.9. Pressões e impactos – Aves marinhas***

#### **• Predação**

Os mamíferos terrestres introduzidos em ilhas e ilhéus têm um elevado impacto nas populações de procelariiformes que nidificam dos Açores. Atualmente, a maioria destas aves restringiu a sua nidificação

a alguns ilhéus livres de mamíferos. No passado, julga-se que a alma-negra terá sido uma espécie muito abundante no Arquipélago dos Açores; no entanto, com a introdução de mamíferos predadores, durante o século XV, verificou-se a diminuição da população destas aves marinhas. Atualmente, a alma-negra nidifica em apenas três ilhéus do arquipélago e o número total de casais reprodutores não ultrapassa os 70 (Bried & Bourgois, 2005).

Na ilha do Corvo, Henriques (2005) verificou predação de crias de cagarros por mamíferos, nomeadamente por ratos (*Rattus sp.*) e murganhos (*Mus musculus*). Esse trabalho permitiu verificar que a mortalidade de crias causada por predação é o principal fator que afeta a reprodução dos cagarros nidificantes nas colónias monitorizadas. A predação ocorre após a eclosão dos ovos, quando os cagarros adultos saem do ninho para capturarem alimento.

As colónias de nidificação do garajau-rosado e do garajau-comum encontram-se, na sua maioria, em áreas e ilhéus que contêm ratos; no entanto, a maioria da população desta espécie nidifica nas poucas colónias que se situam em zonas onde não existem roedores. Para a colónia localizada no ilhéu do Feno, por exemplo, os ratos têm vindo a tornar-se um problema. Um caso recente de sucesso na erradicação de ratos nesse ilhéu mostrou que as populações dessas aves podem recuperar rapidamente, após a erradicação dos roedores (Amaral *et al.*, 2010).

As lagartixas-da-madeira (*Lacerta dugesii*), que se sabe serem predadoras dos pintos de cagarros na Selvagem Grande (Matias *et al.*, 2009), tornaram-se mais abundantes no ilhéu da Vila, desde 2008, e foram observadas a predação de pintos de cagarro no ilhéu da Praia. Estes répteis entram regularmente nos ninhos dos painhos e existem fortes evidências de predação de pintos do painho-de-monteiro.

Nos Açores, existe o registo de predação de alma-negra pelo bufo-pequeno (*Asio otus*), podendo apenas um indivíduo, e por um reduzido período de tempo (algumas semanas), ter um forte impacto na população de alma-negra. No Verão do ano 2000, apenas um bufo-pequeno teve um enorme impacto na população do painho-de-monteiro e no Inverno de 2002-2003, verificou-se um elevado impacto na população de painho-da-madeira causado por um bufo pequeno e por uma coruja-do-nabal (*Asio flammeus*). Bried (comunicação pessoal) refere que foram predados, por esta única coruja-do-nabal, um total de 25 painhos-da-Madeira. Ocasionalmente, ocorre também predação de frulhos por corujas-do-nabal e por falcões-peregrinos (*Falco peregrinus*) (estas duas espécies ocorrem nos Açores apenas esporadicamente, pelo que não constituem uma ameaça constante).



A alma-negra, o painho-de-Monteiro e o painho-da-Madeira são também vítimas de predação pela gaivota-de-patas-amarelas.

No ilhéu da Vila, foi confirmada, pela primeira vez, a predação de ovos de garajau-comum por estorninhos, em 2002. Esta predação tem um forte impacto no sucesso reprodutor da espécie e pode reduzir a sua produtividade, e até mesmo a sua taxa de sobrevivência, uma vez que os garajaus-rosados apresentam taxas de sobrevivência relativamente baixas. Para além disso, o ilhéu da Vila é um local de elevada importância para o garajau-rosado, uma vez que aí nidifica cerca de 10 % da população europeia dessa espécie. Nesse ilhéu, verifica-se a existência de predação, desde que se iniciou a monitorização dessas aves marinhas, em 1989 (Neves, comunicação pessoal). Apesar de não confirmado, é possível que ocorra também predação de ovos de garajau por estorninhos no ilhéu da Praia e no ilhéu da Caloura.

- **Competição**

O ilhéu da Vila é o único local de nidificação da alma-negra conhecido nos Açores. Nesse ilhéu, a espécie compete por ninhos com o cagarro. Por vezes, verifica-se também este tipo de competição com pombos domésticos (*Columba livia domestica*). O frulho, o painhos-da-Madeira e o estapagado são igualmente vítimas de competição por espaço de nidificação com o cagarro e com o pombo doméstico. Segundo Ramos *et al.*, (1997), a competição por ninhos (cavidades escavadas no solo), partilha de locais de nidificação entre diversas espécies e o facto de espécies maiores (como os cagarros) aumentarem as cavidades escavadas primariamente por espécies mais pequenas (p. ex. alma-negra, frulhos e painhos-da-madeira) são indícios que sugerem uma forte competição intra e interespecífica por cavidades-ninho (Ramos *et al.*, 1997). A instalação de ninhos artificiais que impossibilitem a escavação por parte de cagarro poderá constituir uma forma de ultrapassar este problema (Ramos *et al.*, 1997; Bried & Bourgeois, 2005). No ilhéu da Praia, foram instalados ninhos artificiais e verificou-se uma diminuição da competição pelos ninhos, entre os painhos-da-madeira e as outras duas espécies (Bolton *et al.*, 2004).

- **Poluição luminosa**

O encandeamento pela iluminação pública é uma causa de mortalidade importante para algumas espécies de aves marinhas, especialmente para os juvenis de procelariiformes. Aquando da saída do ninho, os cagarros juvenis ainda não dominam perfeitamente o voo e podem ficar desorientados pelas luzes

artificiais. No arquipélago dos Açores, são salvos, todos os anos, através do programa SOS Cagarro, centenas de cagarros juvenis que ficam encadeados e caem em terra, evitando que fiquem vulneráveis ao atropelamento por veículos e aos predadores (p.e. cães e gatos domésticos) (ver <http://.soscagarro.azores.gov.pt>). Mesmo quando as aves não se encontram feridas, é frequente não conseguirem voltar a levantar voo quando ficam caídas em terra.

- **Redução do habitat de nidificação**

Os roedores, nomeadamente coelhos, têm um elevado impacto na perda de habitat para os cagarros, através da desflorestação de algumas áreas que contêm importantes colónias de nidificação. Essa perda de habitat leva a que os cagarros tenham de competir entre si (e com outras espécies) pelos ninhos. Os coelhos, para além de causarem alterações na vegetação, causam também um aumento da erosão.

Espécies de plantas exóticas densamente enraizadas, como é o caso da cana (*Arundo donax*), também reduzem as áreas de habitat disponíveis para nidificação das espécies.

- **Capturas acessórias (*By-catch*)**

A pesca do atum utiliza isco vivo, competindo com as aves por juvenis de várias espécies que servem de alimento a aves marinhas. A atividade da pesca atrai igualmente aves para junto das embarcações de pesca, maioritariamente cagarros, aumentando assim o risco de captura acidental (*by-catch*) de aves pelas artes de pesca. De facto, especial preocupação tem sido expressa em relação ao *by-catch* que ocorre em pescarias que utilizam palangre no mediterrâneo e na Macaronésia. Estudos recentes sugerem que os adultos reprodutores, nos Açores, podem ser igualmente afetados pelas interações com a pesca (Gonzales-Solis *et al.* 2007).



## RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 1

Tabela IV.D1. 16 - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 1 para a subdivisão dos Açores.

Critério	Indicador	Grupo Taxonómico	Estado Ambiental	Tendência	Grau de confiança	
Ao nível das espécies	Distribuição das espécies	Mamíferos marinhos	Não avaliado	Estável	Moderado	
		Tartarugas marinhas	Não avaliado	Estável	Moderado	
		Aves marinhas				
		Alma-negra	Atingido	Estável	Elevado	
		Cagarro	Não avaliado			
		Painho-da-madeira	Atingido	Estável	Elevado	
		Painho-de-monteiro	Não atingido		Elevado	
		Fulho	Não avaliado	Desconhecido		
		Estapagado	Não avaliado	Desconhecido		
		Garajau-rosado	Atingido	Flutuante	Elevado	
		Garajau-comum	Atingido	Flutuante	Elevado	
		Mamíferos marinhos	Não avaliado	Não avaliado		
		Tartarugas marinhas	Não avaliado	Não avaliado		
		Aves marinhas				
Alma-negra	Não atingido	Flutuante	Elevado			
Cagarro	Atingido	Decrescente	Elevado			
Painho-da-madeira	Atingido	Aumentou	Elevado			
Painho-de-monteiro	Não atingido	Aumentou	Elevado			
Fulho	Não avaliado	Desconhecido				
Estapagado	Não avaliado	Desconhecido				
Garajau-rosado	Não avaliado	Flutuante				
Garajau-comum	Atingido	Flutuante	Elevado			

Critério	Indicador	Grupo Taxonómico	Estado Ambiental	Tendência	Grau de confiança
		Mamíferos marinhos	Não avaliado	Não avaliado	
		Tartarugas marinhas	Não avaliado	Não avaliado	
		Aves marinhas			
	Condição da população	Alma-negra	Não atingido	Em perigo	-
		Cagarro	Atingido	Pouco preocupante	Moderado
		Painho-da-madeira	Não avaliado	Vulnerável	-
		Painho-de-monteiro	Não atingido	Em perigo	-
		Frulho	Não avaliado	Vulnerável	-
		Estapagado	Atingido	Em perigo	Moderado
		Garajau-rosado	Não avaliado	Vulnerável	-
		Garajau-comum	Atingido	Vulnerável	Moderado

## REFERÊNCIAS

Amaral J., Almeida S., Sequeira, M., Neves V. (2010). Black rat *Rattus rattus* eradication by trapping allows recovery of breeding roseate tern *Sterna dougallii* and common tern *S.hirundo* populations on Feno Islet, the Azores, Portugal. *Conservation Evidence*,7, 16-20

Baird R.W., Burkhart S.M. (2000). Bias and variability in distance estimation on the water: implications for the management of whale watching. Paper SC/52/WW1 presented to IWC Scientific Committee in Adelaide, Australia. Available from [www.iwcoffice.org](http://www.iwcoffice.org).

Baker C.S., Herman L.M. (1989). Behavioural responses of summering humpback whales to vessel traffic: experimental and opportunistic observations. Technical Report NPS-NR-TRS-89-01. United States Department of the Interior. National Park Service. 50 pp.





- Barreiros J. P., Teves M., Rodeia J. (2006). First record of the Harbour Porpoise, *Phocoena phocoena* (Cetacea: Phocoenidae) in the Azores (NE Atlantic). *Aqua, Journal of Ichthyology and Aquatic Biology*, 11:2(45-46).
- Berubé, M., Aguilar A. (1998). A new hybrid between a blue whale, *Balaenoptera musculus*, and a fin whale, *B. physalus*: Frequency and implications of Hybridization. *Marine Mammal Science*, 14(1):82-98.
- Bjorndal K.A., Bolten A.B. (2008) Annual variation in source contributions to a mixed stock: implications for quantifying connectivity. *Molecular Ecology* 17:2185–2193.
- Bjorndal, K.A., Bolten A.B., Dellinger T., Delgado C., Martins H.R. (2003) Compensatory growth in oceanic loggerhead sea turtles: response to a stochastic environment. *Ecology* 84:1237-1249.
- Bolker BM, Okuyama T, Bjorndal KA and Bolten AB (2007) Incorporating multiple mixed stocks in mixed stock analysis: 'Many-to-many' analyses. *Mol Ecol* 16:685-695.
- Bolten, A.B. (2003). Active swimmers – passive drifters: the oceanic juvenile stage of loggerheads in the Atlantic system. Pages 63-78 in Bolten A.B. and Witherington B.E. (editors), *Loggerhead Sea Turtles*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Bolten A.B., Martins H.R., Bjorndal K.A, Gordon J. (1993). Size distribution of pelagic-stage loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the waters around the Azores and Madeira. *Arquipélago* 11A:49-54.
- Bolten, A.B., Bjorndal K.A, Martins H.R., Dellinger T., Biscoito M.J., Encalada S.E., B.W. Bowen (1998). Transatlantic developmental migrations of loggerhead sea turtles demonstrated by mtDNA sequence analysis. *Ecological Applications* 8:1-7.
- Bolton M. (2001), Censo de Cagarra *Calonectris diomedea* no arquipélago dos Açores 2001, Universidade dos Açores, Relatório não publicado
- Bolton M., Medeiros R., Hothersall B., Campos A. (2004), The use of artificial breeding chambers as a conservation measure for cavity-nesting procellariiform seabirds: a case study of the Madeiran Storm Petrel (*Oceanodroma castro*), *Biological Conservation*, 116: 73-80.
- Bolton M., Smith A.L., Gómez-Díaz E., Friesen V.L., Medeiros R., Bried J., Roscales, J.L., Furness R.W. (2008). Monteiro's storm-petrel *Oceanodroma monteiroi*: a new species from the Azores. *Ibis* 150: 717-727.

Bowen B.W., Karl S.A. (2007) Population genetics and phylogeography of sea turtles. *Molecular Ecology* 16, 4886–4907.

Bowen B.W., Bass A.L., Soares L., Toonen R. J. (2005) Conservation implications of complex population structure: lessons from the loggerhead turtle (*Caretta caretta*). *Molecular Ecology*, 14 (8): 2389–2402.

Bried J. & Bourgois K. (2005) Which future for bulwer s petrel in the Azores? *Airo* 15, Special Issue: 51-55. Acta do primeiro Congresso Internacional “Aves do Atlântico”, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, São Vicente (Madeira, Portugal), 29 de Outubro – 1 de Novembro de 2004;

Bried J., Magalhães M. C., Bolton M., Neves V. C., Bell E., Pereira J. C., Aguiar L., Monteiro L. R., Santos R.S. (2009) Seabird habitat restoration on Praia Islet, Azores archipelago, *Ecological Restoration* 27:1. 27-36;

Brotons J.M., Grau A.M., Rendell L. (2008). Estimating the impact of interactions between bottlenose dolphins and artisanal fisheries around the Balearic Islands. *Marine Mammal Science* 24: 112–127.

Cabral M.J., Almeida J., Almeida P.R., Delliger T., Ferrand de Almeida N., Oliveira M.E., Palmeirim J.M, Queirós A.I., Rogado L., Santos-Reis M. (2005). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. 659p.

Carr A. 1986. Rips, FADS, and Little Loggerheads. *BioScience* 36(2):92-100.

IWC (1997) <http://iwc.int/home>

IWC (2014) <http://iwc.int/home>

Cox T.M., Ragen T. J., Read A. J., Vos E., Baird R.W., Balcomb K., Barlow J., Caldwell J., Cranford T., Crum L., D’amico A., D’spain G., Fernández A., Finneran J., Gentry R., Gerth W., Gulland F., Hildebrand J., Houser D., Hullar T., Jepson P.D., Ketten D., Macleod C.D., Miller P., Moore S., Mountain D.C., Palka D., Ponganis P., Rommel S., Rowles T., Taylor B., Tyack P., Wartzok D., Gisiner R., Meads J., Benner L. (2006) Understanding the impacts of anthropogenic sound on beaked whales. *J. Cetacean Res. Manage.* 7(3):177–187.

Cruz, M. J. A.O. (2007) Análise das espécies de cetáceos observados no arquipélago dos Açores em 2002 e 2003. Estágio profissionalizante da Licenciatura em Biologia. Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro, Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores.



- Cymbron A., Pinto M. D. (2013) As baleias nos Açores. Da caça ao turismo. Ed. OMA, Horta.
- Dalla Rosa L, Secchi E.R. (2007). Killer whale (*Orcinus orca*) interactions with the tuna and swordfish longline fishery off southern and south-eastern Brazil: a comparison with shark interactions. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 87:35–140.
- Del Nevo A. J., Dunn E. K., Medeiros F. M., le Grand G., Akers P., Avery M. I., Monteiro L. (1993). The status of roseate terns *Sterna dougallii* and common terns *Sterna hirundo* in the Azores. *Seabird*, 15: 30-37.
- Dolman S, Williams-Grey, Asmutis-Silvia R, Isaac S. (2006). *Vessel Collisions and Cetaceans: What Happens when They Don't Miss the Boat*. WDCS, the Whale and Dolphin Conservation Society. 25 p.
- Encalada S. E., Bjorndal K. A., Bolten A. B., Zurita J. C., Schroeder B., Possardt E., Sears C. J., Bowen B. W. (1998) Population structure of loggerhead turtle (*Caretta caretta*) nesting colonies in the Atlantic and Mediterranean as inferred from mitochondrial DNA control region sequences. *Marine Biology* 130:567-575.
- Equipa Atlas (2008), *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005)*, Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB), Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Assírio & Alvim, Lisboa;
- Evans, P. G. H., Raga J. A. (Eds.) (2001) *Marine Mammals – Biology and Conservation*. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York. 630 pp.
- Ferreira R.L., Martins H.R., Bolten A.B., Santos M.A., Erzini K. (2010) Influence of environmental and fishery parameters on loggerhead sea turtle by-catch in the longline fishery in the Azores archipelago and implications for conservation. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 91(8), 1697–1705.
- Fontaine R., Gimenez O., Bried J. (2011), The impact of introduced predators, light induced mortality of fledglings and poaching on the dynamics of the Cory's shearwater (*Calonectris diomedea*) population from the Azores, northeastern subtropical Atlantic, *Biol Conserv* 144:1998–2011.
- Forcada, J. (2002). Distribution. In *Encyclopedia of Marine Mammals*, W.F. Perrin et al. (eds). San Diego: Academic Press, 327–333.

- Frutuoso G., (1978), Livro Sexto das Saudades da Terra [dedicado ao grupo central e ocidental], 2ª edição, Instituto Cultural de Ponta Delgada, Ponta Delgada, Açores. [manuscrito original do séc. XVI]
- Garrison LP. (2007). Interactions between marine mammals and pelagic longline fishing gear in the U.S. Atlantic Ocean between 1992 and 2004. *Fishery Bulletin* 105: 408–417.
- Garrod B., Fennel D. (2003) An analysis of whalewatching codes of conduct. *Annals of Tourism Research*. 31(2): 334–352.
- Genovart M. (2001), Seguiment de la colònia de cria de virot *Calonectris diomedea* a l'illot des Pantaleu, *Anuari Ornitològic de les Balears* 16:23–28.
- Gomes-Pereira J. N., Marques R., Cruz M. J., Martins A. (2013) The little-known Fraser's dolphin *Lagenodelphis hosei* in the North Atlantic: new records and a review of distribution. *Mar Biodiv.* ISSN 1867-1616.
- Gonçalves J., Prieto R. (2003) Da baleação ao “whale-watching”. *Sociedade e território (Revista de Estudos Urbanos e Regionais)*. 35: 46-53.
- Gonzalez-Solis J., Croxall J.P., Oro D., Ruiz X. (2007), Trans-equatorial migration and mixing in the wintering areas of a pelagic seabird. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5: 297-301.
- Gordon, J. & Moscrop, A. (1996). Underwater noise pollution and its significance for whales and dolphins. In: M. P. Simmonds and J. D. Hutchinson (eds), *The conservation of whales and dolphins: science and practice*, pp. 281-320. John Wiley and Sons, West Sussex, England
- Granadeiro J.P. (1991), The breeding biology of Cory's shearwater *Calonectris diomedea borealis* on Berlenga Island, Portugal, *Seabird* 13:30–39;
- Granadeiro J.P., Dias M.P., Rebelo R., Santos C.D., Catry P. (2006), Numbers and population trends of Cory's shearwater *Calonectris diomedea* at Selvagem Grande, Northeast Atlantic, *Waterbirds*, 29: 56-60;
- Hartman K.L., Visser F., Hendriks A. J. E. 2008. Social structure of Risso's dolphins (*Grampus griseus*) at the Azores: a stratified community based on highly associated social units. *Canadian Journal of Zoology* 86(4): 294-306



Hartman K.L., Geelhoed S., Visser F., Azevedo J. N. (2009) Temporal residency patterns of Risso's dolphins (*Grampus griseus*) off Pico island. Proceedings of the 18th Biennial Conference of the Society for Marine Mammalogy. Quebec City, Canada.

Henriques A. C. M., (2005) Impacto dos predadores introduzidos na ilha do Corvo no sucesso reprodutor das populações de Cagarro (*Calonectris diomedea borealis*). Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Gestão e Conservação dos Recursos Naturais. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.

Heppell S.S., Snover M.L., Crowder L.B. (2003) Sea turtle population Ecology. In: P.L. Lutz, J.A. Musick and J. Wyneken (eds.), The Biology of Sea Turtles, vol. II, 275-306, CRC Press, Boca Raton.

Hervías S., Henriques A., Oliveira N., Pipa T., Cowen H., Ramos J. A., Nogales M., Geraldés P., Silva C., Ruiz de Ybáñez R., Opper S. (2012) Studying the effects of multiple invasive mammals on Cory's shearwater nest survival, *Biological Invasions*, Springer Science 15(1): 143-155.

Hoelzel, A. R (Ed) (2002). *Marine Mammal Biology – An Evolutionary Approach*. Blackwell Publishing. United Kingdom. 432 pp.

IPCC. (2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge: Cambridge University Press, 1032 pp.

IUCN (2014) 2014 IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org>.

Kaschner K, Watson R, Christensen V, Trites A, Pauly D. (2001). Modeling and mapping trophic overlap between marine mammals and commercial fisheries in the North Atlantic. In *Fisheries Impacts on North Atlantic Ecosystems: Catch, Effort and National/Regional Data Sets*. Zeller D, Watson R, Pitcher T, Pauly D (eds). Fisheries Center Research Reports 93. University of British Columbia.

Lahti D.C. (2001) The “edge effect on nest predation” hypothesis after twenty years. *Biological Conservation* 99:365–374.

Laurent L., Lescure J., Excoffier L., Bowen B., Domingo M., Hadjichristophorou M., Kornaraki L., Trabuchet G. (1993) Étude génétique des relations entre les populations méditerranéenne et atlantique d'une tortue marine (*Caretta caretta*) à l'aide d'un marqueur mitochondrial. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences (Paris), Sciences de la Vie*. 316:1233-1239.

Learmonth J.A., Macleod C.D., Santos M.B., Pierce G.J., Crick H.Q.P., Robinson R.A. (2006). Potential effects of climate change on marine mammals. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 2006, 44: 431-464.

Gallagher L., Porteiro F., Santos S.S. (2013) Guia do Observador de vida marinha oceânica dos Açores. FishPics, IMAR-DOP/UAç & OMA.

Magalhães, S. (2000). Efeito das embarcações turísticas de observação de cetáceos no comportamento do cachalote, *Physeter macrocephalus*, nos Açores. Relatório de Estágio da Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Universidade do Algarve, Faro. 51pp.

Matias R, Rebelo R, Granadeiro JP, Catry P. (2009) Predation by Madeiran Wall Lizards *Teira dugesii* on Cory's shearwater *Calonectris diomedea* hatchlings at Selvagem Grande, North Atlantic. *Waterbirds*. 32, 600-603.

Matthews J.N., Steiner L., Gordon J. (2001). Mark-recapture analysis of sperm whale (*Physeter macrocephalus*) photo-id data from the Azores (1987-1995). *Journal of Cetacean Research and Management* 3:219-26.

Monteiro L.R., Ramos J.A., Furness R.W. (1996) Past and present status and conservation of the seabirds breeding in the Azores Archipelago. *Biological Conservation*, 78: 319 -328.

Monteiro L.R., Ramos J.A., Pereira J.C., Monteiro P.R., Feio R.S., Thompson D.R., Bearhop S., Furness R.W., Laranjo M., Hilton G., Neves V.C., Groz M.P., Thompson K.R. (1999) Status and distribution of Fea's petrel, Bulwer's petrel, Manx shearwater, little shearwater and band-rumped storm petrel in the Azores Archipelago *Journal of Waterbird Biology*, 22(3): 358-366.

Monzón Argüello C., Rico C., Naro Maciel E., Varo Cruz N., López P., Marco A., López Jurado L.F. (2010) Population structure and conservation implications for the loggerhead sea turtle of the Cape Verde Islands. *Conservation Genetics* 11: 1871-1884.

Neves (2006), Towards a Conservation Strategy of the Roseate Tern *Sterna dougallii* in the Azores Archipelago. Submitted in fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy to the University of Glasgow, Division of Environmental and Evolutionary Biology



- Neves V. (2007), Azores Tern Census Report 2007, Universidade dos Açores, Departamento de Oceanografia e Pescas (DOP), Arquivos do DOP, Série Estudos nº4/2007
- Neves V. (2008), Azores Tern Census Report 2008, Universidade dos Açores, Departamento de Oceanografia e Pescas (DOP), Arquivos do DOP, Série Estudos nº4/2008
- Neves V. (2009), Azores Tern Census Report 2009, Universidade dos Açores, Departamento de Oceanografia e Pescas (DOP), Arquivos do DOP, Série Estudos nº5/2009
- Neves V. (2010), Azores Tern Census Report 2010, Universidade dos Açores, Departamento de Oceanografia e Pescas (DOP), Arquivos do DOP, Série Estudos nº2/2010
- Oliveira, C. (2005) A actividade de observação turística de cetáceos no arquipélago dos Açores. Contribuição para o seu desenvolvimento sustentável. Dissertação de mestrado em Gestão e Conservação da Natureza. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores.
- Orams, M. 2000 Tourists getting close to whales, is it what whale-watching is all about?. *Tourism Management*. 21: 561-569.
- OSPAR, (2009) Background Document for Loggerhead turtle *Caretta caretta* OSPAR Biodiversity Series 18pp
- Pascal M., Lorvelec O., Bretagnolle V., Culioli JM. (2008), Improving the breeding success of a colonial seabird: a cost-benefit comparison of the eradication and control of its rat predator, *Endanger Species Res* 4:267–276;
- Pereira C. (2010), Aves dos Açores. Spea – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves;
- Pinto M. D., Porteiro F. M. (2010) A Baleação no Faial: Fase Industrial (1940-1984). Ed. OMA, Horta.
- Pinto M. D., Porteiro F. M., Porteiro P. M. (2011) Património baleeiro da fase industrial da baleação no Faial: o caso da Reis & Martins, Lda. In *O Faial e a Periferia Açoriana nos séculos XV a XX – Actas do V Colóquio*. Núcleo Cultural da Horta, pp.483 – 512. Horta.
- Quérouil S., Silva M.A, Freitas L., Prieto R., Magalhães S., Dinis A., Alves F., Matos J.A., Mendonça D., Hammond F.S., Santos R.S. (2007). High gene flow in oceanic bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) of the North Atlantic. *Conservation Genetics*. 8 (6): 1405-1419.

- Ramirez I., Geraldés P., Meirinho A., Amorim P., Paiva V. (2008), Área importantes para as aves marinhas em Portugal, SPEA- Sociedade portuguesa para o estudo das aves, Lisboa; Research, 54, 211 – 223;
- Ramos J. A., L. R. Monteiro, Sola E., Zita Moniz (1997) Characteristics and Competition for Nest Cavities in burrowing Procellariiformes. *The Condor* 99:634-641
- Read A.J. (1996). Incidental catches of small cetaceans. In *The conservation of whales and dolphins*, Simmonds MP, Hutchinson JD (eds). John Wiley & Sons Ltd: Chichester, UK; 109–128.
- Reeves R. R., Smith T. D., Josephson E. A., Clapham P. J., Woolmer G. (2004) Historical observations of Humpback and Blue whales in the North Atlantic Ocean: Clues to migratory routes and possibly additional feeding grounds. *Marine Mammal Science*, 20 (4): 774-786
- Roche C, Gasco N, Duhamel G, Guinet C. (2007) Marine mammals and demersal longlines fishery interactions in Crozet and Kerguelen Exclusive Economic Zones: na assessment of the depredation level. *Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources Science*14: 67–82.
- Roman R., Palumbi S.R. (2003) Whales before Whaling in the North Atlantic. *Science* 301: 508.
- Santos, M.R., A.B. Bolten, H.R. Martins, B. Riewald and K.A. Bjorndal, 2007. Air-breathing visitors to seamounts: Sea turtles. In: *Seamounts: Ecology, Fisheries and Conservation* (eds. T.J. Pitcher, T. Morato, P.J.B. Hart, M. Clark, N. Haggan and R.S. Santos). Pp. 239-244. Blackwell Science Fish and Aquatic Resources Series, Oxford, UK.
- Silva M. A., Machete M., Reis D., Santos M., Prieto R., Dâmaso C., Pereira J.G. Santos R.S. (2011) Review of interactions between cetaceans and fisheries in the Azores. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 21: 17–27 (2011)
- Silva M., Steiner L., Cascão I., Cruz M.J., Prieto R., Cole T., Hamilton P. K., Baumgartner M. (2012) Winter sighting of a known western North Atlantic right whale in the Azores. *J. Cetacean Res. Manage.* 12(1): 65–69,
- Silva M.A., Brito C., Sara. V. S., Barreiros J.P. (2009) Historic and recent occurrences of pinnipeds in the Archipelago of the Azores Volume 73, Issue 1, Pages 60–62



---

Silva M.A., Prieto R., Cascão I., Seabra M. I., Machete M., Baumgartner M. F., Santos R. S. (2014) Spatial and temporal distribution of cetaceans in the mid-Atlantic waters around the Azores, *Marine Biology Research*, 10(2): 123-137.

Silva M.A., Prieto R., Magalhães S., Seabra M.I., Santos R.S., Hammond P.S. (2008). Ranging patterns of bottlenose dolphins living in oceanic waters: Implications for population structure. *Marine Biology* 156:179-92.

Stern, S.J. (2002). Migration and movement patterns. In: Perrin W.F et al.(eds).*Encyclopedia of Marine Mammals*, San Diego: Academic Press, 742–750.

Thibault J. (1995), Effect of predation by the black rat *Rattus rattus* on the breeding success of Cory's shearwater *Calonectris diomedea* in Corsica, *Mar Ornithol* 23:1–10.

Trites A.W, Christensen V., Pauly D. (1997). Competition between fisheries and marine mammals for prey and primary production in the Pacific Ocean. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 22: 173–187.

Visser F., Hartman K. L., Pierce G. J., Valavanis V. D., Huisman J. (2011) Timing of migratory baleen whales at the Azores in relation to the North Atlantic spring bloom. *Mar Ecol Prog Ser.* 440: 267–279.

## IV.2. Espécies não indígenas

### INTRODUÇÃO

**Descritor 2:** As espécies não indígenas introduzidas pelas atividades humanas situam-se a níveis que não alteram negativamente os ecossistemas.

A introdução de espécies no mar dos Açores, direta ou indiretamente por via antropogénica, é um tema ainda pouco estudado, apesar de haver registos anteriores ao Séc. XX de espécies não nativas, e de já se encontrarem atualmente disponíveis listas de espécies não indígenas para os Açores (e.g. Cardigos *et al.*, 2006). O estudo da fauna e flora subtidais de baixa profundidade esteve até recentemente restrito aos grupos taxonómicos mais conspícuos, existindo ainda algum desconhecimento acerca de *taxa* de pequenos invertebrados e de microrganismos marinhos (ex.: cianobactérias, protistas, microalgas). Por outro lado, existe uma grande carência de especialistas em certos grupos taxonómicos, bem como uma dificuldade técnica e logística intrínseca ao estudo do subtidal, situação que só recentemente começou a alterar-se, com a generalização do uso do escafandro autónomo e o estabelecimento da Universidade dos Açores no arquipélago, em meados da década de 1970.

As espécies não nativas, ao constituir-se como espécies invasivas, competem por espaço e alimento com as espécies nativas, causando perda de biodiversidade e influenciando a dinâmica da cadeia alimentar, o que pode afetar negativamente a atividade pesqueira. O impacto da introdução e proliferação destas espécies poderá ser dramático para os usos da orla costeira dos Açores (em especial o ecoturismo e a pesca). Pelas características geográficas e geológicas dos Açores, o potencial de invasão é elevado, ainda para mais estando esse arquipélago sujeito a um elevado tráfego marítimo.

A maioria das espécies introduzidas foi inicialmente detetada em zonas de portos e marinas. Deste modo, é importante perceber qual o padrão da sua distribuição e dispersão para que seja possível prever, minimizar e/ou mitigar os seus impactos. Destaca-se o carácter invasor das algas *Asparagopsis armata*, *Codium fragile* e *Caulerpa webbiana*, das ascídias *Clavelina oblonga*, *Clavelina lepadiformis*, *Distaplia corolla* e *Styela plicata*, e do briozoário *Zoobotryon verticillatum*. Destes taxa, a alga *C. webbiana* é a espécie que apresenta atualmente maior risco, pois tende a dominar fundos rochosos (naturais e artificiais) sem ser aparentemente alvo de predação e apresenta tendência a expandir-se pela ilha do Faial e o risco de dispersar para as ilhas próximas.

Nesta secção apresenta-se o resultado da caracterização e avaliação do estado atual das espécies marinhas não indígenas introduzidas pelas atividades humanas na subdivisão dos Açores. O objetivo consistiu em avaliar os efeitos, reais ou potenciais, das espécies não indígenas no ambiente marinho da subdivisão dos Açores, no âmbito do descritor 2 para a definição do bom estado ambiental segundo os indicadores e critérios definidos pela Decisão COM 2010/477/UE.

#### *Interação com outros descritores*

**Descritor 1:** A biodiversidade é mantida. As espécies invasoras são reconhecidamente uma fonte de perturbação para a biodiversidade marinha;

**Descritor 3:** Extração seletiva de espécies. A presença de espécies invasoras pode ter impacto na abundância de espécies com interesse comercial, com consequências para a extração seletiva de espécies;

**Descritor 4:** Cadeia alimentar marinha. O desenvolvimento de populações de espécies invasoras poderá ter impacto direto na estruturação das cadeias alimentares, devido às alterações que induz no ecossistema;

**Descritor 10:** Lixo Marinho. O lixo marinho constitui um vetor de introdução de espécies não indígenas;

## **METODOLOGIA**

A avaliação do Estado Ambiental na Região dos Açores para o Descritor 2 segue o critério e indicadores definidos pela Decisão COM 2010/477/EU, que se transcrevem abaixo.

#### *Critérios e indicadores*

Segundo a Decisão COM 2010/477/UE, considera-se que se atinge um Bom Estado Ambiental quando as espécies não indígenas introduzidas na área de avaliação pelas atividades humanas se situam em níveis que não provocam alterações negativas nas espécies, nas comunidades, nos habitats e nos ecossistemas (Tabela IV.D2. 1).

Tabela IV.D2. 1 – Critérios e indicadores.

Critério	Indicadores
2.1 - Abundância e caracterização do estado das espécies não indígenas, em especial das invasivas	1) Magnitude da distribuição espacial; 2) Identificação de possíveis vetores de introdução das espécies não indígenas; 3) Número de ocorrências ao longo do tempo.
2.2 - Impacto ambiental das espécies não indígenas invasivas	1) Rácio entre espécies não indígenas e espécies indígenas; 2) Impactes de espécies não indígenas ao nível no ecossistema.

### *Fontes de informação*

A informação analisada para a avaliação deste descritor tem por base registos bibliográficos dispersos que reportam a presença, nos Açores, de espécies não indígenas marinhas (Monniot, 1971; Monniot C., 1974; Cornelius, 1992; Wirtz e Martins, 1993; Tittley e Neto, 1994, 1995; Neto, 1997; Morton *et al.*, 1998; Southward, 1998; Ávila, 2000, 2005; Morton e Britton, 2000; Cardigos *et al.*, 2006; Amat e Tempera, 2009; Torres *et al.*, 2010, 2011).

## **AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL**

Atualmente encontram-se identificadas 60 espécies marinhas não indígenas nos Açores, entre algas e invertebrados, das quais 16 estão identificadas como criptogénicas (espécies cuja origem é desconhecida), (Tabela IV.D2. 2).

*Magnitude da distribuição espacial e Identificação de possíveis vetores de introdução das espécies não indígenas (Critério 2.1 - Abundância e caracterização do estado das espécies não indígenas, em especial das invasivas)*

Na Figura IV.D2. 1 são representados os números de espécies não indígenas identificados por ilha. Verifica-se que as ilhas de São Miguel e Faial apresentam os números mais elevados. Estas são as ilhas onde se regista o tráfego marítimo mais elevado (tráfego comercial e de cruzeiros em São Miguel e tráfego de recreio no Faial).

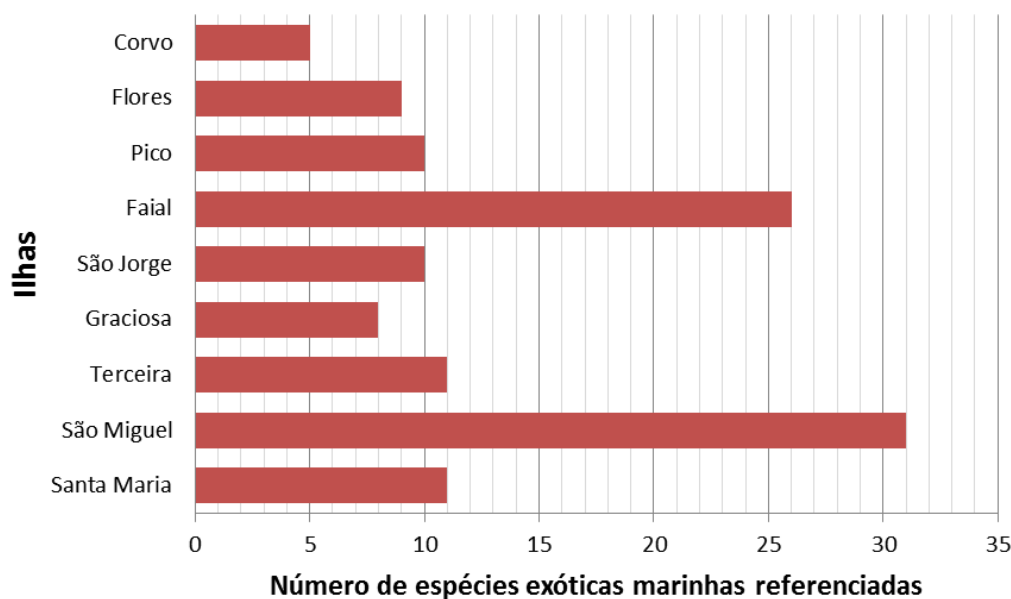


Figura IV.D2. 1 - Espécies exóticas referenciadas por ilha.

Deve referir-se, no entanto, que o padrão verificado poderá igualmente refletir a presença dos dois departamentos da Universidade dos Açores que se dedicam à investigação científica marinha (Departamento de Oceanografia e Pescas, no Faial, e Departamento de Biologia, em São Miguel), pelo que o maior registo de espécies não indígenas pode resultar de uma maior atenção em relação a esta temática e da presença, nessas ilhas, de meios técnicos e humanos capazes de detetar a presença de espécies não indígenas (Tabela IV.D2. 2).

Tabela IV.D2. 2 - Lista de espécies exóticas introduzidas no mar dos Açores (espécies consideradas criptogénicas não incluídas).

Filo/Classe	Nome científico	1º registo	Santa Maria	São Miguel	Terceira	Graciosa	São Jorge	Faial	Pico	Flores	Corvo
Rhodophyta	<i>Antithamnion diminutum</i> Wollaston, 1968	1989		x				x			
	<i>Antithamnion pectinatum</i> Verlaque et al. 2004	1989						x			
	<i>Asparagopsis armata</i> (Harvey 1855)	1928	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Bonnemaisonia hamifera</i> (Hariot 1891)	1989				x		x		x	
	<i>Scageliopsis patens</i> (Wollaston 1981)	1989		x				x			
Chlorophyta	<i>Symphyclocladia marchantioides</i> Harvey	1971	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Filo/Classe	Nome científico	1º registo	Santa Maria	São Miguel	Terceira	Graciosa	São Jorge	Faial	Pico	Flores	Corvo
	<i>Caulerpa webbiana</i> (Montagne 1837)	2002						x			
	<i>Codium fragile</i> spp. (Suringar) Hariot, 1889	1994	x	x						x	x
	<i>Codium vermilara</i> (Olivi) Delle Chiaje, (1829)	1993–1995		x							
	<i>Endarachne binghamiae</i> (J. Agardh 1896)	1980		x	x			x	x		
	<i>Sphaerotrichia divaricata</i> (C. Agardh) Kylin (1940)	1993–1995		x							
Porifera	<i>Cinachyrella cf. alloclada</i> (Uliczka, 1929)	1989						x			
	<i>Desmacella meliorata</i> Wiedenmayer, 1977	2010									
	<i>Paraleucilla magna</i> Klautau et al., 2004	2010									
Cnidaria	<i>Ectopleura crocea</i> (Agassiz, 1862)	1989						x			
	<i>Tubularia indivisa</i> (Linnaeus 1758)	1989						x			
	<i>Ventromma halecioides</i> (Alder, 1859)	1989		X				x			
Annelida	<i>Branchiura sowerbyi</i> Beddard, 1892	2008		x							
	<i>Hydroides elegans</i> (Haswell 1883)	Antes de 2000	x	x	x	x	x	x	x	x	X
	<i>Janua marioni</i> (Caullery & Mesnil, 1897)	1979		x				x			
	<i>Sabella spallanzanii</i> (Gmelin, 1791)	1954	x	x				x			
Mollusca	<i>Engina turbinella</i> (Kiener, 1836)	1998		x							
	<i>Hexaplex trunculus</i> Linnaeus, 1758	1919		x				x			
	<i>Mytilus edulis</i> Linnaeus, 1758	2009	x	x			x				
	<i>Pollia dorbignyi</i> (Payraudeau, 1826)	1998		x				x	x		
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linnaeus, 1758)	Início séc. XX					x				
	<i>Pinctada radiata</i> (Linnaeus 1758)	1998		x				x			
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus 1758)	1980			x	x					
Crustacea	<i>Amphibalanus amphitrite</i> (Darwin, 1854)	2011		x				x			
	<i>Amphibalanus eburneus</i> (Gould, 1841)	1997		x				x			
	<i>Balanus trigonus</i> (Darwin 1854)	1887	x	x	x	x	x	x			
	<i>Ligia italica</i> (Fabricius, 1798)	1887	x	x	x					x	
	<i>Ligia oceanica</i> (Linnaeus, 1767)	Antes de 1998	x	x			x		x		
	<i>Perforatus perforatus</i> (Bruguière, 1789)	2011		X							
Bryozoa	<i>Zoobotryon verticillatum</i> Della Chiaje, 1822	2008		x				x	x		
Ascidacea	<i>Alloeocarpa loculosa</i> Monniot, 1974	1971									
	<i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas, 1766)	1971			x					x	
	<i>Clavelina lepadiformis</i> (Muller, 1776)	1971	X	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Clavelina oblonga</i> Herdmann, 1880	1971					x	x	x		
	<i>Distaplia corolla</i> Monniot, 1975	1971	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Microcosmus squamiger</i> Michaelsen, 1927	2009						x			
	<i>Molgula plana</i> Monniot C, 1971	1969		x							
	<i>Polyclinum aurantium</i> Milne-Edwards (1841)	1971		x							
	<i>Pyura tessellata</i> (Forbes 1948)	1969		x	x						
	<i>Styela plicata</i> (Lesueur, 1823)	2009		x							

*Número de ocorrências ao longo do tempo (Critério 2.1 - Abundância e caracterização do estado das espécies não indígenas, em especial das invasivas)*

Foi registado um aumento de registos de espécies marinhas não indígenas introduzidas nos Açores, a partir da década de 70 até à atualidade (

Figura IV.D2. 2) mantendo-se a taxa de reporte de espécies não indígenas aproximadamente constante na atualidade.

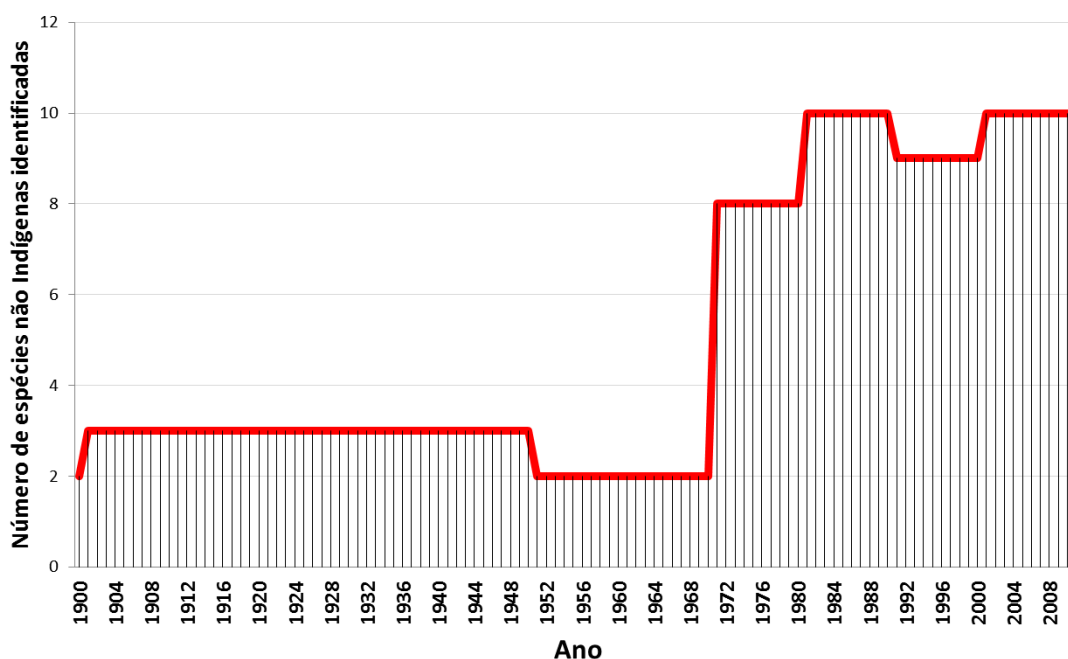


Figura IV.D2. 2 - Evolução ao longo do tempo de novos registos de espécies marinhas não indígenas introduzidas nos Açores (espécies criptogénicas excluídas desta análise).

O aumento de identificação de espécies não indígenas nas últimas décadas poderá resultar do aumento do tráfego da náutica de recreio com proveniências geográficas diversas, bem como o aumento de velocidade das embarcações e a ainda ausência de medidas preventivas para o estabelecimento dessas espécies (assumindo que a chegada de espécies não indígenas se baseia em embarcações, enquanto vetores de introdução). Sem a implementação de medidas preventivas eficazes para controlar o estabelecimento de

novas espécies via marítima, será de esperar que esta tendência gradual de novos registos de perdure ou até aumente.

*Rácio entre espécies não indígenas e espécies indígenas (Critério 2.2 - Impacto ambiental das espécies não indígenas invasiva)*

O rácio entre espécies não indígenas e espécies nativas poderá ser considerado um indicador do estado ambiental na região, segundo a Decisão COM 2010/477/UE. Tendo em conta a listagem de espécies marinhas costeiras publicada por Borges *et al.* (2010), determinou-se o rácio entre espécies não indígenas e espécies nativas em determinados grupos taxonómicos (Tabela IV.D2. 3). Os resultados indicam que mais de um quarto das espécies de ascídias existentes nos Açores foi introduzido por influência antropogénica. Os restantes grupos taxonómicos apresentam valores de rácio consideravelmente mais baixos, destacando-se os grupos Rhodophyta, Hydrozoa, Annelida e Bryozoa com valores de rácio mais altos (Tabela IV.D2. 3).

Tabela IV.D2. 3 - Rácios entre o número de espécies não indígenas e de espécies nativas na Região Autónoma dos Açores. Note-se que as espécies criptogénicas excluiram-se desta análise.

Grupo taxonómico	Rácio (%)
Macroalgas	2,8
Porifera	3,2
Cnidaria	3,9
Annelida	10,0
Mollusca	1,7
Crustacea	1,8
Bryozoa	5,0
Ascidiacea	25,0

*Impactes de espécies não indígenas ao nível do ecossistema (Critério 2.1 - Abundância e caracterização do estado das espécies não indígenas, em especial das invasivas)*

A alga *Caulerpa webbiana* é a única espécie marinha invasora que tem, desde 2007, sido objeto de monitorização de distribuição espacial, uma vez que foi submetida a medidas de erradicação pelas autoridades regionais em colaboração com a comunidade científica (centro do IMAR da Universidade dos Açores). Tal é compreensível tendo em conta o grande potencial invasivo das espécies deste género



(Collado-Vides e Ruesink, 2002) e a expansão e enorme ritmo de colonização de novos fundos rochosos verificado na Horta (Amat *et al.*, 2008; Figura IV.D2. 3).

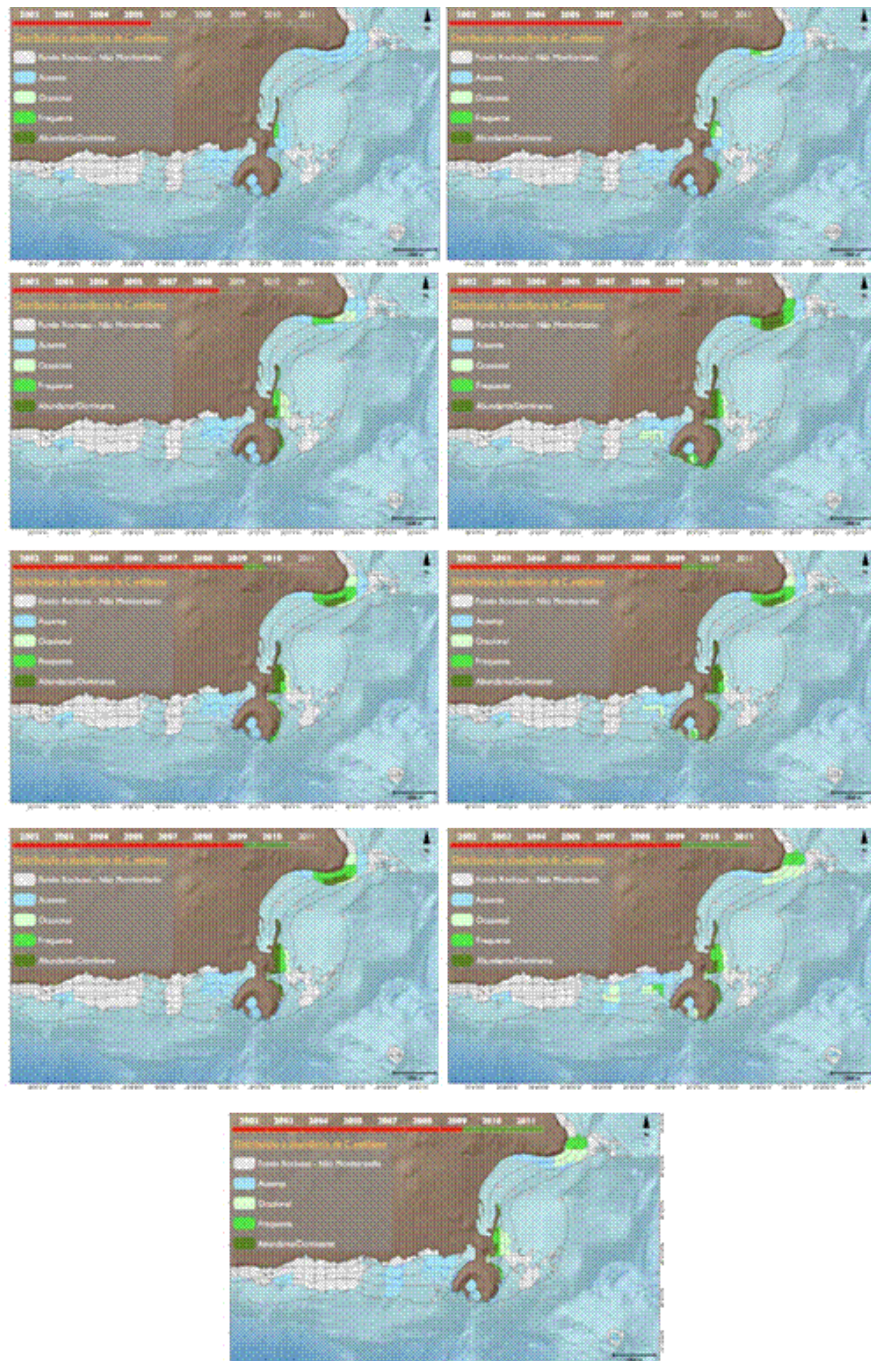


Figura IV.D2. 3 - Evolução temporal da distribuição de *C. webbiana* na ilha do Faial desde 2005 a 2011 (IMAR / DOP / UAç).

A eliminação de *C. webbiana* da ilha do Faial foi realizada através da colocação de cobertores de sulfato de cobre e/ou aplicação de cloro. Apesar dessas medidas mostrarem alguma eficácia, não foram eficientes na resolução do problema, não se sabendo também quais os eventuais efeitos colaterais dos químicos em causa. Nesse sentido, os métodos de eliminação dessa alga invasora foram posteriormente reforçados com a cobertura por inertes provenientes de uma obra portuária (Porto da Horta) nas zonas com maiores densidades de *C. webbiana*. Ainda assim, apesar dos esforços, o objetivo de erradicar a invasora não foi conseguido (ver Figura IV.D2. 3). Tal dificuldade resultou não apenas da grande capacidade de propagação dessa alga, mas também do facto de se terem iniciado medidas de mitigação quando a alga já apresentava demasiadas colónias.

Após a primeira deteção desta espécie, em 2002, na Marina da Horta, não foram tomadas medidas imediatas, o que terá provocado o problema atual. O atraso de cinco anos pode ter sido fatal para uma erradicação eficiente, mas pode não ser determinante para um controlo eficaz.

Com base no que foi exposto, na Tabela IV.D2. 4 apresenta-se a avaliação do BEA do descritor 2 para a região dos Açores.

## RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 2

Tabela IV.D2. 4 - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 2 para a subdivisão dos Açores.

Critérios	Indicadores utilizados	Caracterização do estado atual	Avaliação do Estado Ambiental	Grau de confiança
2.1. Abundância e caracterização do estado das espécies não indígenas, em especial das invasivas.	2.1.1) Magnitude da distribuição espacial.  2.1.2.) Identificação dos vetores de introdução das espécies não indígenas.  2.1.3) Número de ocorrências registadas ao longo do tempo.	O número de espécies não indígenas é moderado (44+16 criptogénicas). A maioria terá sido introduzida através de embarcações e estabeleceu-se inicialmente em marinas ou portos. Conhecem-se oito espécies marinhas invasoras nos Açores.  A alga <i>A. armata</i> é a espécie invasora mais abundante do sublitoral. Atualmente, a invasora mais ameaçadora da preservação dos habitats costeiros é <i>C. webbiana</i> , mas a sua presença encontra-se ainda circunscrita.  A tendência temporal de novos registos de espécies não indígenas tem-se mantido constante (aproximadamente 10 novos registos por década). Na sua grande maioria, essas	Bom Estado Ambiental Atingido	Baixo



Critérios	Indicadores utilizados	Caracterização do estado atual	Avaliação do Estado Ambiental	Grau de confiança
		espécies não podem ser consideradas invasoras.		
2.2. Impacto ambiental das espécies não indígenas.	2.2.1) Rácio entre espécies não indígenas e espécies indígenas em alguns grupos taxonómicos objeto de estudos aprofundados.	Rácio entre espécies não indígenas e espécies indígenas é pequeno, exceto no grupo das ascídeas (=26%).	Bom Estado Ambiental Atingido	Baixo
	2.2.2) Impactes de espécies não indígenas invasivas ao nível das espécies, habitats e ecossistemas, se exequível.	Impactes inexistentes ou desconhecidos, exceto com <i>C. webbiana</i> , que foi monitorizada pelo IMAR, ao abrigo de protocolos com a Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Ainda assim, essa invasão encontra-se circunscrita a uma ilha. Quanto a <i>A. armata</i> , já está amplamente distribuída, mas desconhece-se o estado dos habitats antes da sua introdução.	Bom Estado Ambiental Atingido	Baixo

## REFERÊNCIAS

- Amat J. N., Cardigos F., Santos R. S. (2008). The recent northern introduction of the seaweed *Caulerpa webbiana* (Caulerpales, Chlorophyta) in Faial, Azores Islands (North-Eastern Atlantic). *Aquatic Invasions*, 3(4), 429-434.
- Amat J. N., Tempera F. (2009). *Zoobotryon verticillatum* Della Chiaje, 1822 (Bryozoa), a new occurrence in the archipelago of the Azores (North-Eastern Atlantic). *Marine Pollution Bulletin*, 58(5), 761–764.
- Ávila S. P. (2000). Shallow-water marine molluscs of the Azores: bio-geographical relationships. *Arquipélago*, 2A, 99–131.
- Ávila S. P. (2005). Processos e Padrões de Dispersão e Colonização nos Rissoidae (Mollusca: Gastropoda) dos Açores. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 329 pp.
- Borges P. A. V., Costa A., Cunha R., Gabriel R., Gonçalves V., Martins A. F., Melo I., Parente M., Raposeiro P., Rodrigues P., Santos R. S., Silva L., Vieira P., Vieira V. (Eds.) (2010). A list of the terrestrial and marine biota from the Azores. *Princípio, Cascais*, 432 pp.
- Cardigos F., Tempera F., Ávila S., Gonçalves J., Colaço A., Santos R. S. (2006). Non-indigenous marine species of the Azores. *Helgoland Marine Research*, 60, 160-169.

- Collado-Vides L., Ruesink J. (2002). Morphological Plasticity and Invasive Potential. International *Caulerpa taxifolia* Conference Proceedings, January 31 – February 1, 2002, Williams E. e Grosholz E. (eds.), C.A. California Sea Grant College Program, U.C. San Diego, La Jolla, C.A.. Pp. 88-118.
- Cornelius P. (1992). The Azores hydroid fauna and its origin, with discussion of rafting and medusa suppression. *Arquipélago*, 10, 75–100.
- Monniot C. (1971). Quelques ascidies infralittorales de São Miguel. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 42(6), 1200–1207.
- Monniot C. (1974). Ascidies littorales et bathyales récoltées au cours de la campagne Biaçores: Phlébobranches et Stolidobranches. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 251(173), 1287–1324.
- Morton B., Britton J. C. (2000). Origins of the Azorean intertidal biota: the significance of introduced species, survivors of chance events. *Arquipélago*, 2A, 29–51.
- Morton B., Britton J. C., Frias Martins A. M. (1998). *Ecologia costeira dos Açores*. Sociedade Afonso Chaves, Ponta Delgada. 249 pp.
- Neto A. (1997). Studies on algal communities of São Miguel, Azores. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 309 pp.
- Southward A. J. (1998). New observations on barnacles (Crustacea: Cirripedia) of the Azores region. *Arquipélago*, 16, 11-27.
- Tittley I., Neto A. I. (1994). Expedition Azores 1989: benthic marine algae (seaweeds) recorded from Faial and Pico. *Arquipélago*, 12A, 1–13.
- Tittley I., Neto A. I. (1995). The marine algal flora of the Azores and its biogeographical affinities. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, Sup. 4, 747–766.
- Torres, P., Costa A., Dionísio M. (2011). New alien barnacles in the Azores and some remarks on the invasive potential of Balanidae. *Helgoland Marine Research*, 10 pp.. doi: 10.1007/s10152-011-0287-7.
- Wirtz P., Martins H. R. (1993). Notes on some rare and little known marine invertebrates from the Azores, with a discussion of the zoogeography of the region. *Arquipélago*, 11A, 55–63.



### IV.3. Extração seletiva de espécies

#### INTRODUÇÃO

**Descritor 3:** As populações de todos os peixes e moluscos explorados comercialmente encontram-se dentro de limites biológicos seguros, apresentando uma distribuição da população por idade e tamanho indicativa de um bom estado das unidades populacionais.

A Decisão COM 2010/477/UE considera que as populações de peixes e moluscos exploradas comercialmente se encontram num Bom Estado Ambiental quando a pressão da pesca sobre os stocks não leva ao declínio das espécies alvo da pesca e da capacidade reprodutora dos stocks, e quando as respetivas estruturas populacionais por idades se encontram em níveis que possam garantir a exploração sustentável do recurso.

Uma introdução à extração seletiva de espécies e aos seus potenciais efeitos ambientais negativos é fornecida no capítulo relativo às pressões e impactos no meio marinho.

A atividade da pesca tem grande importância para a economia da região dos Açores, nomeadamente por assegurar postos de trabalho e segurança alimentar (Carvalho, 2011). A região dos Açores apresenta uma das taxas de dependência, em termos de emprego na área das pescas, mais elevadas da União Europeia e a mais elevada do país com 4% (média 2006-2008) contrastando com o total geral das regiões costeiras portuguesas de 0.23% (Macfadyen *et al.*, 2011).

Os recursos marinhos são dos principais produtos exportados dos Açores e um dos poucos setores com saldo comercial positivo, apesar das exportações não terem grande relevância em termos macroeconómicos nacionais (Carvalho *et al.*, 2011). No entanto, as especificidades geomorfológicas do Arquipélago e dos seus habitats marinhos acentuam a vulnerabilidade dos recursos costeiros e demersais à sobre-exploração. A pesca praticada pela frota regional é realizada na proximidade das ilhas, nos bancos de pesca e nos montes submarinos que apresentam profundidades menores do que 1.000 metros. É dessas profundidades que provém a quase totalidade das espécies demersais e de profundidade capturados nesta zona marítima (2,5% do total da área das 200 milhas marítimas possuem profundidades inferiores aos 1.000 metros). De facto, os recursos marinhos com maior valor comercial e viáveis para exportação, nomeadamente os peixes demersais, estão disponíveis para exploração numa reduzida área e algumas espécies são mais suscetíveis à exploração comercial devido às baixas taxas de crescimento, reprodução

tardia e limitado potencial de dispersão. De realçar que os atuns em 2010 e 2011 representaram 54% e 48% respetivamente do total de pescado comercializado nos Açores. De notar que a frota atuneira opera na coluna de água em toda a área da ZEE dos Açores.

#### *Interação com outros descritores*

**Descritor 1:** A exploração de espécies tem influência direta nos indicadores relacionados com a biodiversidade;

**Descritor 2:** O impacto das espécies não indígenas introduzidas não afeta significativamente os ecossistemas. As espécies não indígenas, com carácter invasor, poderão afetar a estrutura e funcionamento dos ecossistemas bentónicos, especialmente costeiros;

**Descritor 4:** Cadeia alimentar marinha – A exploração seletiva de espécies influencia a estrutura do ecossistema e determina alterações na cadeia alimentar marinha;

**Descritor 6** Fundos marinhos – As espécies demersais e bentónicas dependem da manutenção de fundos marinhos em boas condições;

**Descritor 7** Contaminantes no ambiente marinho – A presença de contaminantes no ambiente marinho tem influência direta nas populações de espécies exploradas comercialmente;

**Descritor 9** Contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano - A presença de contaminantes no ambiente marinho tem influência direta nas populações de espécies exploradas comercialmente;

**Descritor 10:** As propriedades e quantidade de lixo marinho não prejudicam o meio costeiro e marinho. Concentrações elevadas de lixo poderão comprometer a viabilidade natural dos ecossistemas bentónicos.

## **METODOLOGIA**

Apresenta-se, nesta secção, a análise das espécies mais exploradas comercialmente na ZEE dos Açores. A avaliação do Estado Ambiental do mar dos Açores, segundo o Descritor 3 (peixes e moluscos e

crustáceos explorados comercialmente) segue os critérios e normas metodológicas definidos pela Decisão COM 2010/477/UE e uma abordagem idêntica à usada pelo Grupo de Trabalho do ICES, no caso-estudo da eco-região “Golfo da Biscaia e Península Ibérica” (ICES, 2012a) e pelo relatório da DQEM para a subdivisão do Continente Português (MAMAOT, 2012). De modo a operacionalizar a quantificação do Estado Ambiental, a Decisão COM 2010/477/UE estabeleceu a utilização de três critérios de avaliação, apresentando indicadores por critério (Tabela IV.D3. 1):

- 3.1 Nível de pressão de pesca;
- 3.2 Capacidade reprodutora;
- 3.3 Estrutura da população por idade e tamanho.

Para os Critérios 3.1 Nível de pressão de pesca e 3.2 Capacidade reprodutora, os indicadores primários estimados na avaliação dos stocks são a mortalidade por pesca,  $F$ , e a biomassa desovante,  $SSB$ . O estado atual é dado pelas estimativas de  $F$  e  $SSB$  mais recentes. Os respetivos indicadores secundários são a taxa de exploração (rácio captura/índice de biomassa) e o índice de biomassa desovante. Os índices de biomassa e biomassa desovante foram obtidos através de dados de campanhas de investigação ou por uma série de CPUE estandardizada. Para o Critério 3.3, Estrutura da População, utilizou-se o indicador primário 3.3.3 Percentil 95 da distribuição por comprimento observada em campanhas de investigação (L95) a partir de dados de campanhas de investigação de demersais ou dos programas regional ou nacional de recolha de dados da pesca comercial.

As espécies avaliadas dividem-se em dois grupos:

- (a) Espécies cujos stocks têm avaliação analítica e pontos biológicos de referência (estabelecidos/aceites pelo ICES ou ICCAT);
- (b) Espécies abrangidas por programas de monitorização do DOP/UAç, para as quais existe uma série histórica de dados de abundância e/ou nível de exploração.

Para os Critérios 3.1 e 3.2, o Estado Ambiental foi determinado com base nos indicadores primários para as espécies (a) e com base nos indicadores secundários para as espécies (b). Para os stocks das espécies com avaliação analítica mas sem pontos biológicos de referência, os indicadores para esses critérios foram estimados com a abordagem seguida para as espécies (b).



*Critérios e indicadores***Tabela IV.D3. 1**– Critérios e indicadores, com respetivas considerações, utilizados para caracterizar o Descritor 3 da DQEM, conforme a Decisão COM 2010/477/UE.

Critério	Indicador	Considerações
3.1 Nível de pressão de pesca	3.1.1 Primário: Mortalidade por pesca ( $F$ )	Alcançar ou manter um “Bom Estado Ambiental” requer que $F \leq F_{MSY}$ (mortalidade por pesca correspondente à Captura Máxima Sustentável, MSY).  Os valores de $F$ e $F_{MSY}$ aqui apresentados são apenas os estabelecidos, aceites ou sugeridos pelo ICES ou ICCAT.
	3.1.2 Secundário: Rácio Captura/Biomassa	Analisou-se a tendência histórica da Taxa de Exploração (rácio captura/índice de biomassa) em <i>stocks</i> com séries de índices de abundância relativa (RPN) standardizadas calculadas a partir de dados das campanhas demersais do DOP/UAç.
3.2 Capacidade reprodutora do stock	3.2.1 Primário: Biomassa reprodutora ( $SSB$ )	Considera-se que a capacidade reprodutora do <i>stock</i> está em boas condições se $SSB \geq SSB_{MSY}$ (biomassa reprodutora correspondente a MSY quando o <i>stock</i> é explorado ao nível $F_{MSY}$ ).  Os valores de $SSB$ e $SSB_{MSY}$ aqui apresentados são apenas os estabelecidos, aceites ou sugeridos pelo ICES ou ICCAT.
	3.2.2 Secundário: Índice de biomassa reprodutora ( $SSB$ )	Analisaram-se tendências históricas do Índice de Biomassa Desovante em <i>stocks</i> com índices de $SSB$ calculados a partir de dados das campanhas demersais do DOP/UAç.
3.3 Estrutura da população por idade e tamanho	3.3.1 Primário: Proporção de peixes com comprimento > comprimento médio de 1ª maturação	<i>Stocks</i> saudáveis são caracterizados por uma elevada proporção de indivíduos grandes e velhos.  Utilizou-se unicamente o indicador primário 3.3.3, tendo por base dados do Programa Nacional de Recolha de Dados, e medições de peixes realizadas durante as campanhas demersais do DOP/UAç.
	3.3.2 Primário: Comprimento máximo médio de todas as espécies capturadas em campanhas de investigação	Os graus de confiança atribuídos ao indicador 3.3.3 relacionaram-se com a representatividade dos dados disponíveis.
	3.3.3 Primário: Percentil 95 da distribuição por comprimento observada em campanhas de investigação	
	3.3.4. Secundário: Comprimento de 1ª maturação, que possa refletir efeitos genéticos na população devidos à exploração	Este indicador não foi utilizado.



Para os indicadores 3.1.2, 3.2.2 e 3.3.3, a avaliação do Estado Ambiental baseou-se na comparação da média recente com a média e desvio padrão históricos destes indicadores (ICES, 2012a), usando a expressão:

$$m = (\text{média recente} - \text{média longo termo}) / \text{desvio padrão longo-termo}$$

O período de anos adotado para o cálculo da média recente foi de 4 a 5 anos. O período para cálculo da média de longo-termo foi o mais alargado possível de acordo com a disponibilidade (e credibilidade) dos dados.

Os valores de  $m$  assumiram-se ter distribuição estatística Normal (0,1). Consideraram-se os percentis 95% (Critério 3.1) ou 5% (Critérios 3.2 e 3.3) da distribuição normal reduzida (1.6 desvios padrão) como pontos de referência para a classificação do Bom Estado Ambiental. Valores de  $m > 1,6$  (Critério 3.1.2) e de  $m \leq -1,6$  (Critérios 3.2.2 e 3.3.3) correspondem a uma classificação de Bom Estado Ambiental Não Atingido (Tabela IV.D3. 2; ICES, 2012a). De notar que  $m = 0$  significa que a média recente é igual à média histórica.

**Tabela IV.D3. 2** - Indicadores, pontos de referência, níveis e classificação do Estado Ambiental para os critérios do Descritor 3, de acordo com a abordagem do ICES (2012a).

	Critério 3.1 Nível de pressão de pesca			Critério 3.2 Capacidade reprodutora			Critério 3.3 Estrutura da população		
<i>Indicadores primários</i>	$F \leq F_{MSY}$	$F_{MSY} < F \leq F_{pa}$	$F > F_{pa}$	$SSB > B_{MSY}$		$SSB < B_{MSY}$	$m \geq 0$	$-1.6 \leq m < 0$	$m < -1.6$
<i>Indicadores secundários</i>	$m = (\text{média recente} - \text{média longo termo}) / \text{desvio padrão longo termo}$								
	$m \leq 0$	$0 < m \leq 1.6$	$m > 1.6$	$m \geq 0$	$-1.6 \leq m < 0$	$m < -1.6$			

Partiu-se de uma classificação das espécies em três níveis de estado ambiental (Baixo: vermelho, Moderado: laranja, Elevado: verde), de acordo com a abordagem do ICES (Tabela IV.D3. 2). Para chegar



a uma classificação em dois níveis de Bom Estado Ambiental (Atingido: verde, Não-atingido: vermelho), considerou-se o nível Moderado dentro do nível final “Atingido” atribuindo-se uma confiança baixa ao nível final, de acordo com a metodologia utilizada no relatório da Estratégia Marinha para a subdivisão do Continente. (Tabela IV.D3. 2).

### *Fontes de informação*

A elaboração deste descritor baseou-se na seguinte informação:

- Relatórios dos grupos de trabalho do ICES e ICCAT;
- Dados recolhidos no âmbito de campanhas de investigação;
- Dados recolhidos no âmbito do Programa Nacional de Recolha de Dados (PNRD);
- Informação sobre as descargas em lota e respetivos preços;
- Literatura relevante produzida sobre a matéria.

## **AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL**

Para a maioria dos recursos biológicos explorados comercialmente nos Açores, o estado dos stocks é incerto, havendo poucas avaliações analíticas validadas. Essa incerteza relaciona-se com o caráter multiespecífico, multiartes e oportunístico das pescarias que se desenvolvem nos Açores, o que dificulta a interpretação da sua dinâmica relativamente às espécies alvo (ICES, 2010; Pinho e Menezes, 2009). Adicionalmente, grande parte dos stocks distribui-se por diferentes habitats e possui distribuição espacial que se estende para além da ZEE dos Açores (ex.: Aboim *et al.*, 2005; Stockley *et al.*, 2005; Stefanni e Knutsen, 2007), não estando definidas as unidades de gestão (ICES, 2007). Não se conhecem também, para grande parte dos stocks, as possíveis interações entre as pescarias internacionais realizadas fora da região e a pescaria da frota Açoriana (Pinho e Menezes, 2009; Goikoetxea *et al.*, 2010). Para alguns recursos as séries temporais disponíveis são curtas ou resultam de cruzeiros de investigação que não estão desenhados para a estimação de abundância. Nesse sentido, dada a limitada disponibilidade e credibilidade de indicadores do Descritor 3 requeridos pela DQEM, e porque a Comissão não especificou a abordagem a seguir para a combinação dos diferentes indicadores nas avaliações por espécie/stock ou para o conjunto

das espécies/stocks, realiza-se uma avaliação final dos stocks com todos os dados atualmente disponíveis, como é o caso dos pareceres científicos publicados e da evolução temporal das capturas ou desembarques, tendo em conta medidas de gestão implementadas.

Exploram-se mais de 100 espécies animais do mar dos Açores, mas menos de metade é considerada importante em termos de abundância e valor económico (Isidro, 1996). Estatísticas oficiais sugerem uma média anual de capturas, no mar dos Açores, de aproximadamente 15.545 toneladas, pela frota regional, para o período entre 2010 e 2013, excluindo as pescarias ilegais, não regulamentadas ou declaradas (IUU - Illegal, Unregulated and Unreported fishing), assim como as capturas efetuadas por frotas estrangeiras e provenientes de Portugal continental (Pham *et al.* 2013). A pescaria não declarada poderá representar aproximadamente 14% das capturas oficialmente reportadas à União Europeia, sendo que, dessa fração, 42% corresponde à pesca de subsistência/recreativa, 24% à pescaria com palangre de fundo (por se rejeitar peixe por estar subdimensionado, danificado ou sem valor comercial), 12% à pesca de isco para a captura de atum, 12% à apanha de invertebrados costeiros, e cerca de 10% refere-se a descargas de tubarões capturados pela frota de palangre de superfície (Pham *et al.* 2013). Adicionalmente, estima-se que as frotas espanholas, russas e provenientes de Portugal continental, pescaram, entre 1950 e 2010, no mar dos Açores, cerca de 51.000 toneladas, o que corresponde a aproximadamente 7% das capturas oficiais da frota dos Açores para o mesmo período (Pham *et al.*, 2013).

Os desembarques da pesca comercial em peso nos Açores são dominados pelos atuns (Figura IV.D3. 1 e Figura IV.D3. 2) representando estes nos últimos 5 anos entre 37% e 75% dos desembarques totais. A variabilidade interanual da ocorrência das espécies de atum nos desembarques comerciais regionais é grande devido ao facto dos Açores corresponderem ao limite geográfico da distribuição dos principais recursos. Os peixes demersais e de profundidade dominam os desembarques em valor. Outro recurso importante para os Açores são os pequenos pelágicos, particularmente o chicharro (*Trachurus picturatus*). No global os peixes representam cerca de 95,5% dos desembarques sendo os desembarques de moluscos modestos (4%) e o de crustáceos residual (0,05%).

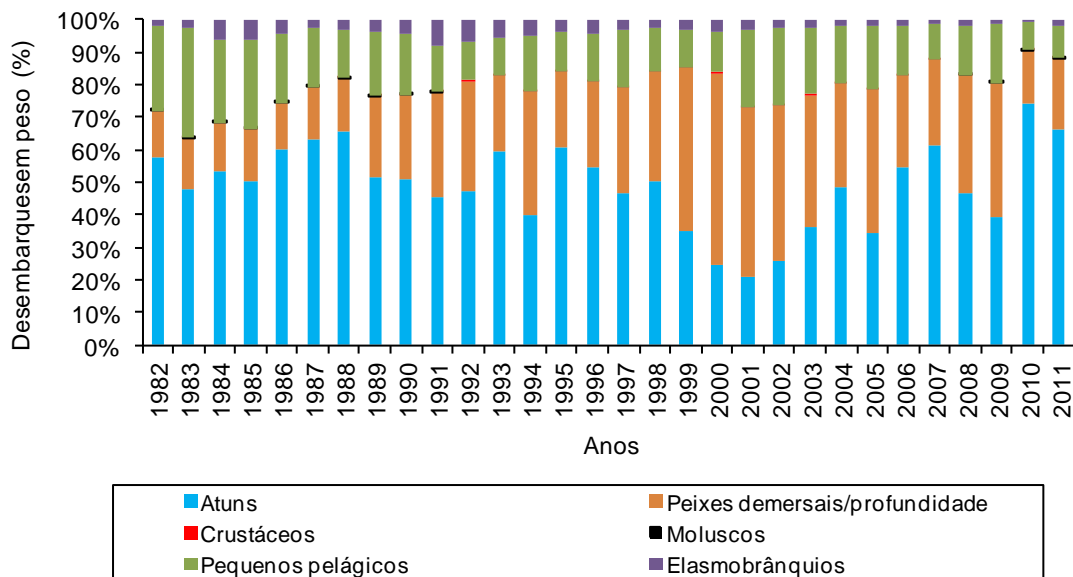


Figura IV.D3. 1 - Proporção do peso (toneladas) dos principais grupos de espécies desembarcadas em lota no período 1982-2011 (dados Lotaçor, S.A. e DOP/UAç).

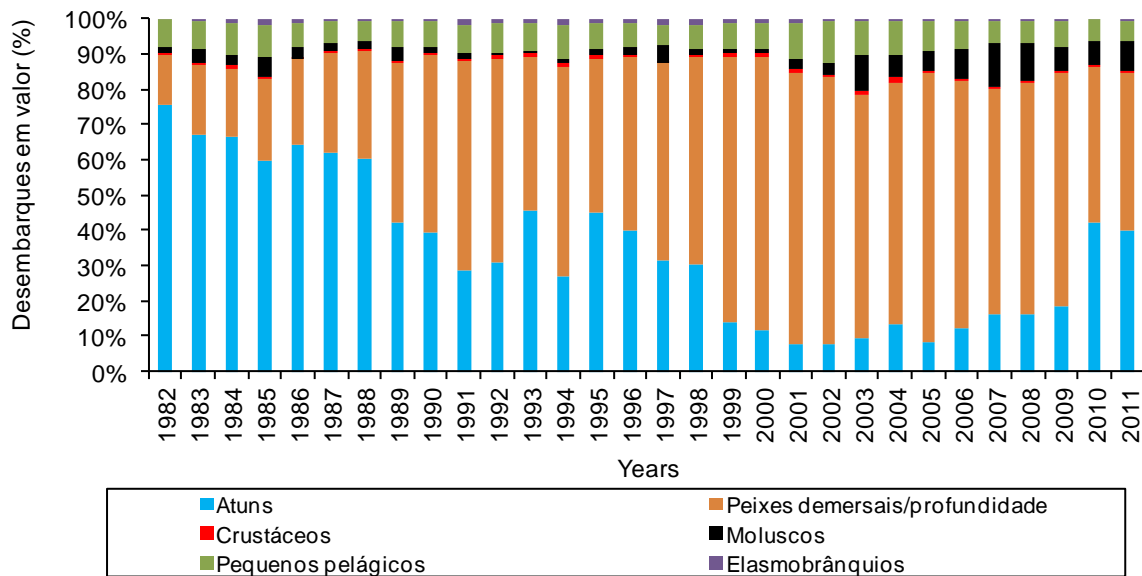


Figura IV.D3. 2 - Proporção do valor (euros) dos principais grupos de espécies desembarcadas em lota no período 1982-2011 (dados Lotaçor S.A. e DOP/UAç).



Para a avaliação do Bom Estado Ambiental (BEA), de acordo com o descritor 3, foram selecionadas as espécies de peixes de maior importância comercial (com valor acumulado dos desembarques > a 90%) no período 2007-2011 (Tabela IV.D3. 3). Adicionalmente, ainda se incluíram na presente avaliação, os stocks de, peixe-espada branco (ranking valor = 67, ranking peso = 14), bagre (ranking valor e peso = 18) e melga (ranking valor = 38, ranking peso = 16) porque embora fora da amplitude de espécies selecionáveis são recursos importantes na dinâmica da exploração das frotas demersais e de profundidade para o qual há alguma informação disponível.

**Tabela IV.D3. 3** - Espécies comerciais que representaram, entre os anos 2007 e 2011, uma percentagem acumulada de 90% do desembarque em valor. Apresenta-se o ranking de cada espécie em valor e em peso. As espécies de peixes são apresentadas por ordem decrescente do valor total das descargas mais lucrativas nos últimos cinco anos estão dispostas por ordem decrescente.

Nome científico	Nome comum	Rankings		
		Ranking de valor total (€)	Ranking de €/kg	Ranking de peso total descarregado
<i>Pagellus bogaraveo</i>	Goraz	1	1	4
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Bonito	2	71	1
<i>Polyprion americanus</i>	Cherne	3	4	5
<i>Thunnus obesus</i>	Patudo	4	54	2
<i>Trachurus picturatus</i>	Chicharro	5	56	3
<i>Conger conger</i>	Congro	6	30	7
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Boca-Negra	7	21	9
<i>Phycis phycis</i>	Abrótea	8	23	10
<i>Beryx decadactylus</i>	Imperador	9	3	22
<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo	10	5	19
<i>Beryx splendens</i>	Alfonsim	11	29	12
<i>Sparisoma cretense</i>	Veja	12	46	8
<i>Xiphias gladius</i>	Espadarte	13	12	13
<i>Thunnus alalunga</i>	Voador	14	45	11

A avaliação das espécies de peixes será seguidamente agrupada pelas quatro componentes principais do setor pesqueiro dos Açores:

- Pescaria de atuns;
- Pescaria de demersais,
- Pescaria com palangre de superfície;
- Pesca de pequenos pelágicos com redes artesanais.

### *Pescaria de atuns*

#### Bonito (*Katsuwonus pelamis*)

O atum bonito é uma espécie pelágica que se dispersa em grandes cardumes, desde a superfície até aproximadamente 260 m de profundidade, globalmente por latitudes tropicais e subtropicais (aproximadamente entre 58° N e 47° N), exceto a Este do Mediterrâneo e Mar Negro. Os Açores são na prática o limite norte da distribuição geográfica da espécie no atlântico. Atinge a maturidade sexual a partir do primeiro ano de idade e reproduz-se oportunisticamente ao longo do ano e em diversas áreas oceânicas. Esta é a espécie de atum mais capturada mundialmente, sendo o suporte principal da indústria conserveira de atum (Cascorbi, 2002). É capturado maioritariamente com artes de pesca de superfície, no oceano Atlântico.

O atum bonito é uma das espécies alvo das pescarias nos Açores, sendo pescado com a arte de salto-e-vara e agulheira, entre junho e outubro. As capturas de bonito, nos Açores, têm oscilado bastante (Figura IV.D3. 1), sem um evidente padrão temporal geral, o que possivelmente se relaciona com o caráter migrador da espécie (ex.: em 2009 as capturas foram reduzidas, mas no ano seguinte foram realizadas capturas na ordem das 12.000 toneladas, voltando a decrecer para 3.700 toneladas em 2011). A abundância da espécie na região é assim dependente da fração da população que migra para norte, sendo esta migração muito dependente da variabilidade interanual das condições ambientais.

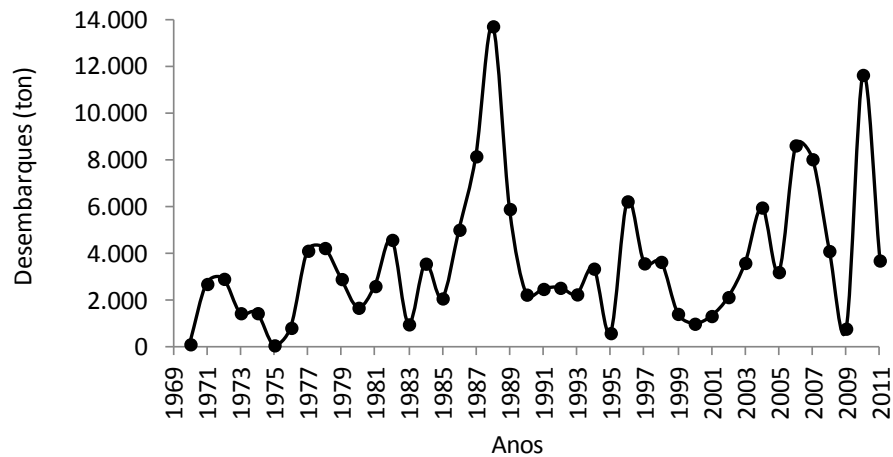


Figura IV.D3. 3 - Variação das capturas (em toneladas) de atum bonito (*K. pelamis*) pela frota Portuguesa nos Açores, entre 1980 e 2011 (dados ICCAT).

O stock de atum bonito do Atlântico Este considerou-se estar em boas condições, significando que a mortalidade devido aos efeitos da pesca atual está abaixo do nível de impacto recomendado ( $F_{2008} / F_{MSY} < 1$ ) e a abundância atual do recurso acima do valor alvo de referência, ( $B_{2008} / B_{MSY} > 1$ ), de acordo com a mais recente avaliação realizada em 2008 (ICCAT, 2009). No entanto, devido às características biológicas da espécie e, na área geográfica da ICCAT haver dúvidas de que todas as capturas sejam regularmente reportadas, as avaliações do stock de bonito poderão ter alto grau de incerteza associado (ICCAT, 2011). Dadas as características da espécie, nomeadamente o seu caráter migratório e o facto de os Açores representarem apenas uma fração da área de distribuição da espécie, não é possível efetuar a avaliação deste stock para a subárea dos Açores.

#### Voador (*Thunnus alalunga*)

O atum voador distribui-se por águas temperadas e tropicais em todos os oceanos (aproximadamente entre as latitudes 45°N e 50°S), incluindo o Mar Mediterrâneo, desde a superfície até uma profundidade máxima de aproximadamente 600 m. Desova em águas tropicais. Forma agregações de indivíduos com tamanhos semelhantes, ocasionalmente com indivíduos de outras espécies, tais como o patudo, o bonito, o galha-à-ré e o rabilo. A esperança média de vida do atum voador é de 15 anos (ICCAT, 2011) e a maturação sexual é atingida com aproximadamente 90 cm de comprimento.





Apesar de se julgar existirem mais subpopulações no oceano Atlântico, atualmente consideram-se três stocks para esta espécie: no Mediterrâneo, no Atlântico Norte e no Atlântico Sul (estes dois últimos stocks separados a aproximadamente 5° N) (ICCAT, 2011). A fração da população que ocorre nos Açores é do stock norte. Os Açores estão no limite norte da distribuição geográfica deste stock.

O voador serve para a confeção do “atum-branco”, matéria-prima muito valiosa para o comércio de conservas. É capturado por grandes frotas palangreiras em todo o mundo, mas também com artes de salto-e-vara, linha de mão e de palangres de superfície (Cascorbi, 2002).

Nos Açores, as capturas desta espécie são pouco importantes, quando comparadas com o bonito e o patudo, registando uma elevada variabilidade interanual. Entre 1970 e 2011, as mais elevadas capturas de atum voador nos Açores registaram-se na primeira metade da década de 90, com um pico máximo de desembarques superior a 6000 toneladas no ano 1995 (Figura IV.D3. 4). Posteriormente, as capturas de atum voador mantiveram-se baixas, com aumentos de desembarques muito ligeiros nos anos 1999, 2000, 2005 e 2008, seguidos de fortes declínios nos anos seguintes respetivos (Figura IV.D3. 4).

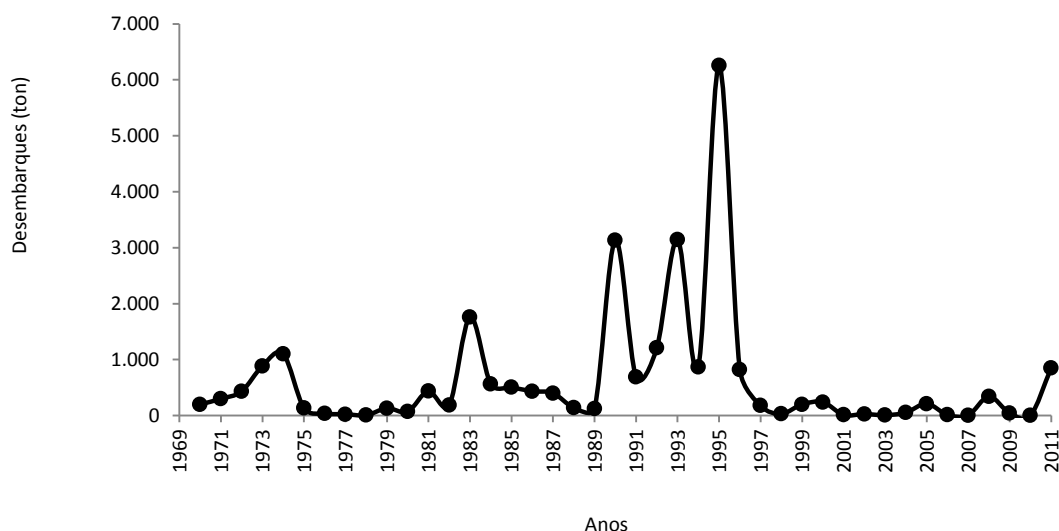


Figura IV.D3. 4 - Evolução das capturas anuais (em toneladas), entre 1970 e 2011, de atum voador (*T. alalunga*) pela frota Portuguesa nos Açores (dados ICATT).

A última avaliação do estado do stock de atum voador foi realizada em 2009 (ICCAT, 2009). Os níveis de densidade populacional do atum voador no Atlântico Norte encontram-se baixos, considerando-se ocorrer sobrepesca da espécie, inclusivamente de muitos indivíduos imaturos, desde meados da década de 80 (ICCAT, 2009). As taxas de mortalidade por pesca estimadas em 2007 encontravam-se apenas ligeiramente superiores ao FMSY (tendência observada desde 1995), e a biomassa reprodutora está abaixo de BMSY (tendência observada desde finais da década de 60). Dadas as características da espécie, nomeadamente o seu caráter migratório e o facto de os Açores representarem apenas uma fração da área de distribuição da espécie, não é possível efetuar a avaliação deste stock para a subárea dos Açores.

#### Patudo (*Thunnus obesus*)

O atum patudo é uma espécie pelágica migradora, que se distribui entre aproximadamente 50°N e 45°S, em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Índico e Pacífico. Esta espécie efetua diariamente grandes movimentos verticais na coluna de água, sendo a espécie de atum tropical que ocorre usualmente a maiores profundidades (até cerca de 250 m). Os juvenis e adultos mais pequenos deslocam-se em cardumes usualmente pela superfície, por vezes com outras espécies de atum, enquanto os adultos tendem a permanecer em águas mais profundas. Alimentam-se de uma grande variedade de peixes, cefalópodes e crustáceos. Desovam quando encontram um ambiente favorável em águas tropicais (maioritariamente no Golfo da Guiné), e os juvenis tendem a dispersar-se para águas temperadas à medida que vão crescendo. Esta espécie tem uma elevada taxa de crescimento, atingindo a maturidade sexual com três a quatro anos de idade, com aproximadamente 100 cm de comprimento.

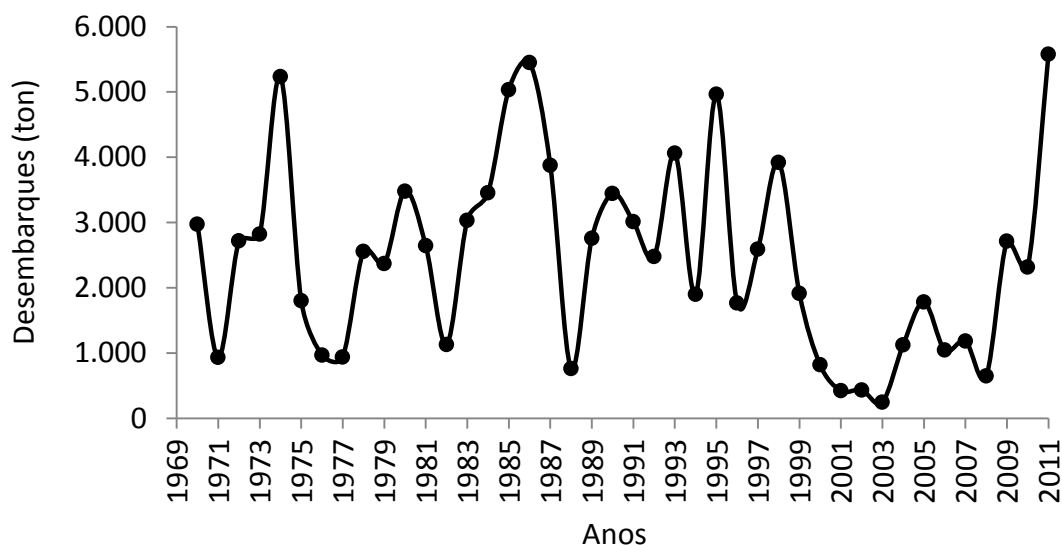


Figura IV.D3. 5 - Evolução das capturas (em toneladas) de atum patudo (*T. obesus*) pela frota Portuguesa nos Açores, entre 1970 e 2011 (dados ICES).

O atum patudo é uma das espécies alvo das pescarias dos Açores, sendo capturado essencialmente entre abril e junho, com artes de salto-e-vara (Rodrigues, 2008). As capturas desta espécie nos Açores apresentam oscilações interanuais (Figura IV.D3. 5). Apesar de uma considerável redução de capturas, no início da última década, nota-se uma tendência crescente e significativa dos desembarques nos últimos 3 anos (Figura IV.D3. 5). Nos últimos anos, verificaram-se mudanças no método de pesca utilizado pela frota regional, com a introdução de uma nova técnica de pesca – a pesca em mancha (um tipo cooperativo de pesca onde várias embarcações partilham o mesmo cardume agregado à embarcação, ao longo de um período temporal variável, substituindo-se sucessivamente à medida que vão atingindo o limite da sua capacidade de pesca) que, após a sua implementação, se desenvolveu e estabeleceu. Esse novo método veio a permitir a manutenção dos cardumes de patudo na proximidade das embarcações por um período de tempo mais longo, o que parece ter resultado num aumento das capturas desta espécie (Dâmaso e Machete, 2011).

A última avaliação do stock de atum patudo do Atlântico, realizada pelo ICCAT (2010), revelou resultados otimistas relativamente à anterior avaliação de 2007. O rácio de B2009/BMSY estimou-se rondar entre 0,72 e 1,34 (80% de limites de confiança) com um valor médio de 1,01, indicando que o stock não se encontra sobre-explorado. O rácio F2009/FMSY foi estimado entre 0,65 e 1,55 (80% de limites de

confiança) com uma média de 0,95, indicando não haver sobrepesca. Existem, no entanto, incertezas nos modelos adotados para caracterizar o stock. Dadas as características da espécie, nomeadamente o seu caráter migratório e o facto de os Açores representarem apenas uma fração da área de distribuição da espécie, não é possível efetuar a avaliação deste stock para a subárea dos Açores.

### *Pescaria de demersais*

#### Goraz, Peixão ou Carapau (*Pagellus bogaraveo*)

O goraz distribui-se pelo Mediterrâneo e Atlântico Nordeste, desde a Noruega até ao sudoeste de França, incluindo os Açores, Madeira, Canárias e Crista Média Atlântica (Desbrosses, 1938; Hareide, 2002; ICES, 2006, 2010, 2012). Prefere habitats bentopelágicos, com vários tipos de substrato (rochosos, arenosos ou de vasa), até uma profundidade máxima de aproximadamente 700 m. Nos Açores, o goraz encontra-se em áreas costeiras das ilhas e nos bancos e montes submarinos. Os juvenis encontram-se normalmente em águas litorais e pouco profundas (0-30 m), os juvenis imaturos ocorrem em profundidades inferiores a 300 m, e os indivíduos maduros em áreas de profundidade entre 300 e 700 m (Silva *et al.*, 1994; Pinho *et al.*, 1995). Nos períodos de desova (janeiro a abril, nos Açores), os adultos movem-se para águas menos profundas e formam agregações (Krug, 1994). No entanto, ainda não se conhece por completo a dinâmica de distribuição espacial dos indivíduos de goraz na região dos Açores (ICES, 2012c).

O goraz é uma espécie de longevidade média. A idade máxima estimada foi de 20 anos (Gueguen, 1969) e, nos Açores, foi de 15 anos, com um comprimento de 56 cm (Krug, 1994). Atualmente, nos Açores, o goraz é explorado com a pesca de palangre, com cerca de 3 anos de idade (comprimento 25 a 35 cm) (ICES, 2012c). O goraz é uma espécie hermafrodita protândrica, que muda de sexo com a idade, nascendo os indivíduos machos e tornando-se fêmeas com quatro a seis anos de idade. Essa estratégia reprodutiva torna a espécie suscetível à sobre-exploração e à redução de produtividade (ICES, 2012c).

Estudos recentes revelaram não existir considerável diferenciação genética para assumir a existência de stocks diferenciados dentro da região dos Açores, mas verificaram-se notáveis diferenças genéticas entre populações dos Açores (área Xa2 do ICES) e Portugal continental (Área IXa do ICES)



(Stockley *et al.*, 2005). Consequentemente, a Área X do ICES considera-se uma unidade distinta de avaliação de stock de goraz (ICES, 2012c).

O goraz tem sido explorado nos Açores, pelo menos, desde o século XVI, com recurso a artes de linha e anzol, nomeadamente linhas de mão e, mais recentemente, palangre de fundo (Pinho *et al.*, 1999; Pinho, 2003; ICES, 2010). Até finais da década de 1990, a frota de atuns também capturava gorazes juvenis (idade 0), para isco vivo (para suporte de outras pescarias), mas de modo sazonal e irregular, porque essas capturas dependiam da abundância de atuns e da ocorrência de chicharro que é o isco preferencial (Pinho *et al.*, 1995). Essa prática diminuiu consideravelmente durante a última década, particularmente após a implementação de tamanhos mínimos de captura de goraz. Os juvenis têm também sido capturados por pesca recreativa, a partir de costa, (Diogo, 2007), pesca pelágica costeira de isco vivo, direcionada à captura de espécies pelágicas de tamanho médio como *Seriola* spp., *Sphyræna viridensis* e *Sarda sarda*. Próximo de costa, a frota artesanal, composta por pequenas embarcações, captura também goraz essencialmente com linhas de mão. A frota palangreira, com embarcações superiores a 12 m, opera tanto próximo de costa (com as devidas limitações impostas pela lei em vigor) como em bancos e montes submarinos (ICES, 2012c). O goraz tem sido considerado a espécie alvo da pescaria demersal nos Açores.

A variação temporal dos desembarques de goraz nos Açores pode ser, de modo geral, dividida em três fases (Figura IV.D3. 6). A primeira fase, de pré-desenvolvimento da pescaria do goraz, durou até finais dos anos 1960 e era exercida por uma frota artesanal (maioritariamente sem motor), operando junto à costa, com capturas anuais não excedendo as 100 toneladas. A segunda fase de exploração do goraz (Figura IV.D3. 6), considerada de expansão, compreende a década de 1970 até ao início da década de 1990, altura em que foram introduzidas embarcações a motor e palangreiros. As capturas aumentaram então consideravelmente, desde o início dos anos 1980, com uma melhor formação profissional dos pescadores, a introdução de artes de palangre de fundo, condições que foram também impulsionadas pelo surgimento de novos mercados, com o conseqüente aumento do seu valor comercial, (ICES, 2006). A partir dessa altura, começaram a explorar-se áreas mais profundas e afastadas de costa, expandindo-se a temporada anual de pesca (ICES, 2006). Os desembarques de goraz pelos palangreiros, nessa segunda fase de exploração da espécie, representaram 50 a 70 % dos desembarques totais nos Açores. A terceira fase da pescaria do goraz, considerada de exploração plena, desenvolve-se desde 1992 até à atualidade (Figura IV.D3. 6). Nessa fase, até 2009, as capturas totais rondaram, em média, as 1.070 toneladas, registando-se



máximos de capturas de 1.222 toneladas e 1.383 toneladas nos anos de 1999 e 2005, respetivamente (Figura IV.D3. 6). Posteriormente, têm-se verificado diminuições nas capturas, particularmente nos anos 2010 e 2011 (Figura IV.D3. 6), em que os desembarques representaram apenas aproximadamente 60% e 55%, respetivamente, da quota de pesca estabelecida. Esta terceira fase de pesca do goraz caracterizou-se pelo aumento de conhecimento dos pescadores relativamente aos padrões de distribuição sazonal, horizontal e vertical do pescado, e pelo melhoramento das tecnologias e técnicas de pesca, o que tem provocado aumento da eficiência de capturas. Durante esta fase houve também uma importante expansão da área de pesca, com os palangreiros passando a operar apenas em áreas de montes submarinos afastadas de costa, devido à implementação de restrições de pesca.

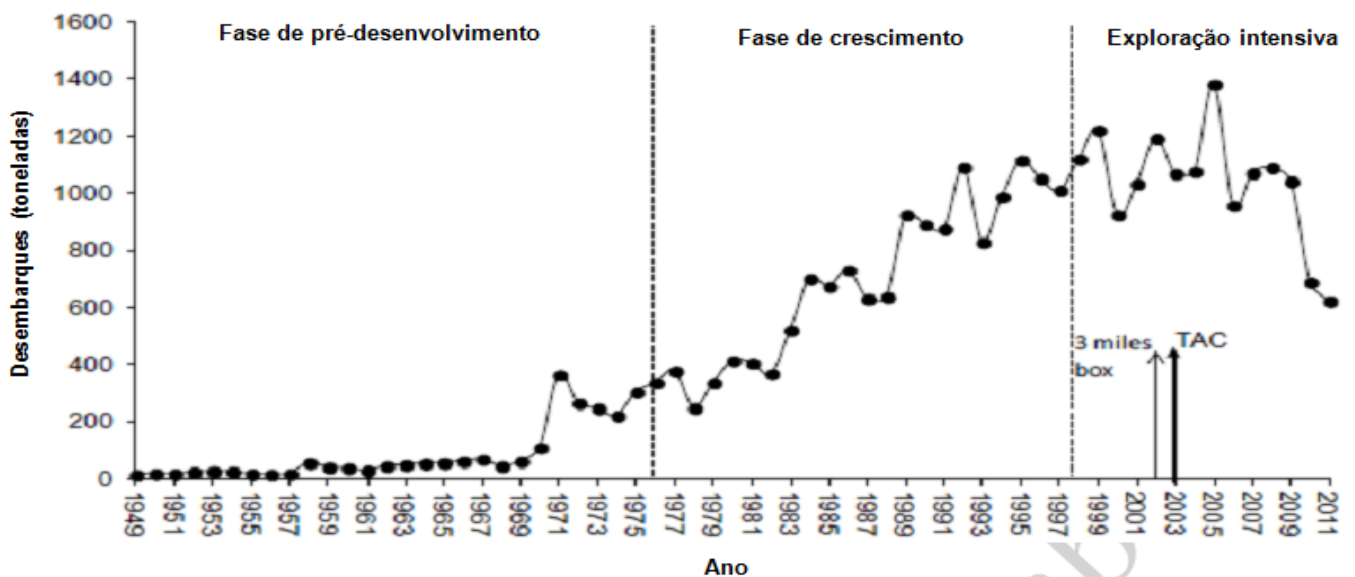


Figura IV.D3. 6 - Evolução temporal dos desembarques de goraz nos Açores (Área Xa2 do ICES) entre 1949 e 2011. Note-se que registos de desembarques fiáveis só existem após 1990 (ICES, 2006), e que se descartaram anualmente em média 5% dos exemplares de goraz pescados entre 2004 e 2010 (ICES, 2012a). As principais medidas de gestão da pesca de goraz implementadas estão assinadas no gráfico (TAC = implementação de quota de pesca).

O índice de abundância estimado para o goraz, nos Açores, apresenta uma evolução temporal com elevada variabilidade (Figura IV.D3. 7), possivelmente relacionado com efeitos ambientais (Pinho *et al.*, 2011; ICES, 2012c).

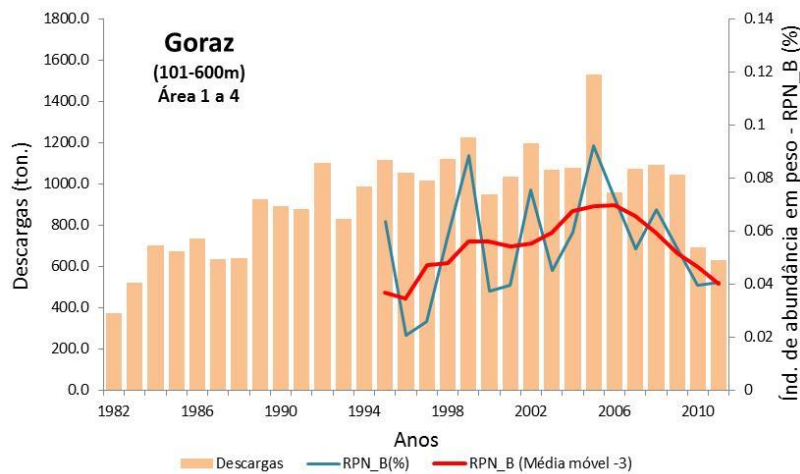


Figura IV.D3. 7 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o goraz a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011.

Em anos recentes, a CPUE diminuiu mais de 20% desde o máximo observado em 2005 (Figura IV.D3. 8), o que coincide com o declínio de desembarques nesse mesmo período (Figura IV.D3. 7). Os índices de abundância estimados tanto para indivíduos maduros como imaturos, apresentam tendências idênticas com as estimações de abundância totais (Figura IV.D3. 8). Também se verificam idênticas proporções de indivíduos maduros e imaturos durante as campanhas demersais do DOP em anos recentes (Figura IV.D3. 8).

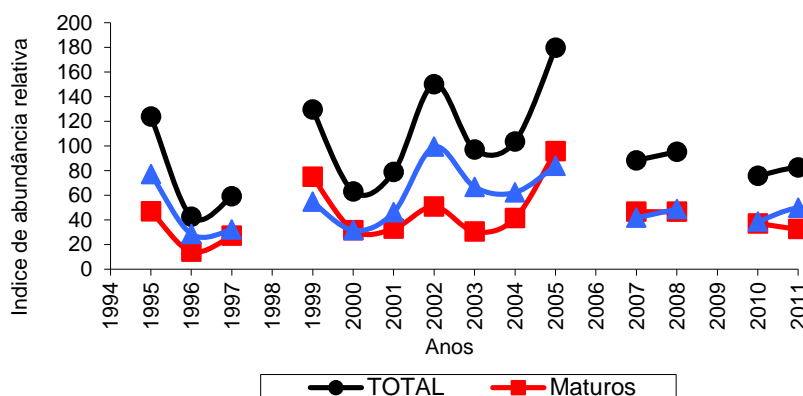


Figura IV.D3. 8 - Evolução dos índices anuais de abundância de indivíduos maduros e imaturos, obtidos a partir de dados de campanhas de investigação com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011 (ICES, 2012c).

As séries de CPUE estandardizadas estimadas para o período entre 1990 e 2010, tendo por base os desembarques e esforço de pesca exercido pelos palangreiros dos Açores (ICES, 2010; 2011), apresentam igualmente declínio a partir de 2005, e algumas oscilações ligeiras antes desse ano, contudo sem um padrão definido na tendência (Figura IV.D3. 9).

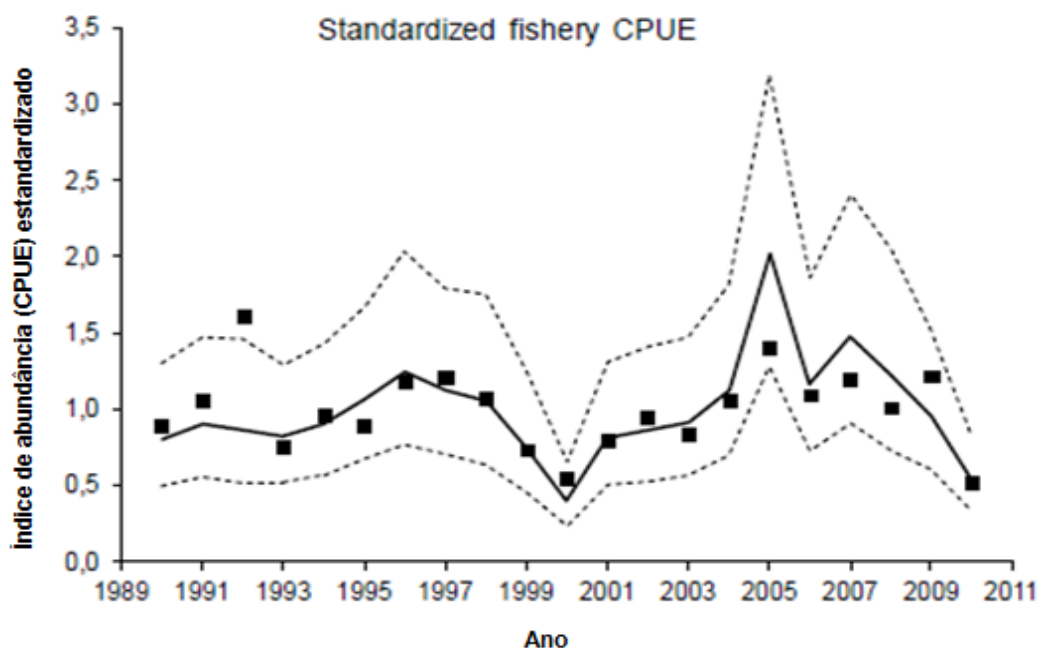


Figura IV.D3. 9 - CPUE estandardizado, em número, para o goraz da frota Açoriana (área X do ICES) durante o período 1990 a 2010. Os quadrados pretos representam as CPUE nominais, a linha preta a CPUE estandardizada e as linhas a tracejado intervalos de confiança de 95% (ICES, 2012).

A mortalidade por pesca, entre o ano 1995 e 2010, aparenta tendência crescente oscilando ao redor de 0,5, que corresponde ao valor médio de mortalidade por pesca estimado pela ‘curva de capturas’ para o período entre 1995 e 2010 (Figura IV.D3. 10; ICES, 2012c). O índice de biomassa desovante foi calculado a partir dos registos de pesca das campanhas demersais de primavera do DOP entre o ano 1995 e 2011 (Figura IV.D3. 10). Esse índice oscilou bastante ao longo desse período, mas aparenta uma tendência crescente, apesar de um acentuado decréscimo após o pico máximo registado no ano 2005.



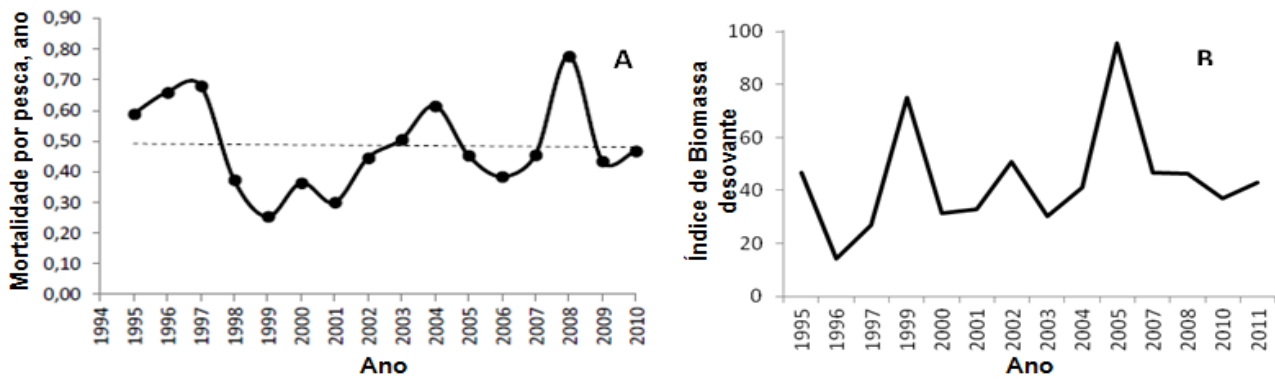


Figura IV.D3. 10 - (A) Mortalidade por pesca anual estimada para o goraz a partir da ‘curva de capturas’ nos Açores. A linha a tracejado representa o ajuste linear aos dados. A linha sólida representa a mortalidade por pesca média estimada a partir da curva de capturas entre os anos 1995 e 2010 (in Pinho *et al.*, 2012). (B) Abundância desovante estimada para o goraz nos Açores entre 1995 e 2011.

O comprimento médio anual de goraz, estimado tanto a partir de dados da pesca comercial, como de campanhas de investigação, apresenta tendências idênticas. Apesar da variabilidade interanual verificada, constata-se uma tendência geral para o aumento do tamanho médio do goraz capturado nos Açores. Note-se, no entanto, que, a partir de 2005, se registou uma redução acentuada na proporção de indivíduos de maior tamanho capturados durante as campanhas de investigação, coincidindo com a tendência decrescente verificada nos desembarques e índices de abundância a partir desse mesmo ano (Figura IV.D3. 7).

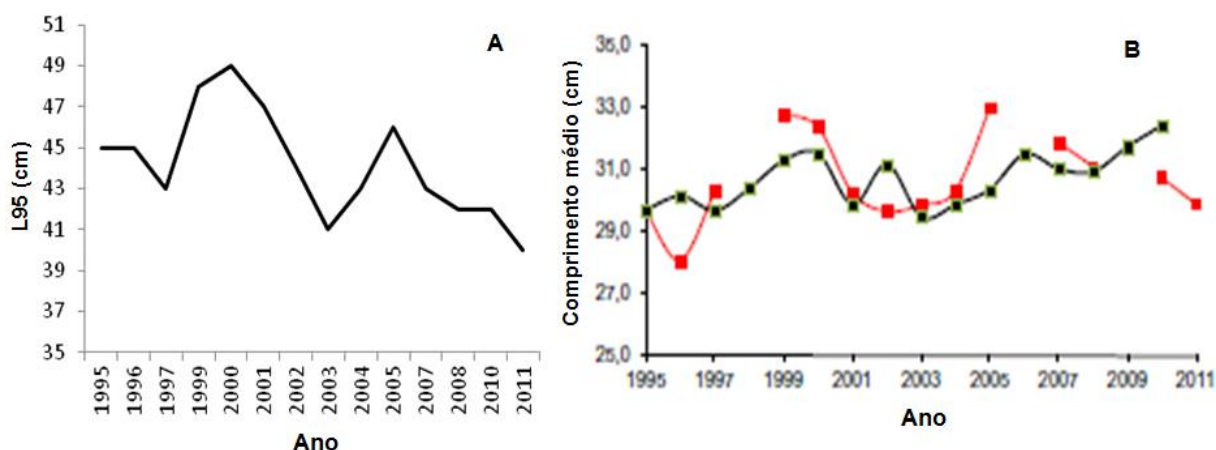


Figura IV.D3. 11 - Evolução temporal, entre 1995 e 2011, do (A) Percentil 95 do comprimento (L95) do goraz calculado a partir das campanhas demersais do DOP, e (B) Comprimento médio do goraz capturado pela pesca comercial (linha a preto) e pelas campanhas demersais do DOP (linha a vermelho). (in ICES, 2012c).

Atendendo a que o goraz atinge a maturação com 25 a 35 cm, verifica-se também que os tamanhos médios das capturas anuais da pesca comercial desta espécie, nos Açores, entre 1995 e 2011, se situam em 29 e 33 cm (Figura IV.D3. 11). Tal facto permite concluir que se tem pescado historicamente muitos exemplares juvenis que, após a implementação da Portaria n.º 23/2006, deixaram de ser desembarcados com comprimento inferior a 25 cm e com a recente aplicação da Portaria n.º 91/2009, substituída pela Portaria n.º 1/2010, de 18 de janeiro, com a Declaração de Retificação n.º 1/2010, de 25 de janeiro, não podem ser desembarcados indivíduos desta espécie com comprimento inferior a 30 cm ou abaixo de 400 g de peso, não podendo igualmente ser usados como isco-vivo.

Adicionalmente, os dados recolhidos durante os cruzeiros científicos realizados no banco Condor confirmaram que a proporção de indivíduos de goraz com maiores dimensões tem diminuído consideravelmente desde os anos 80 (Menezes *et al.*, 2011; Figura IV.D3. 12).

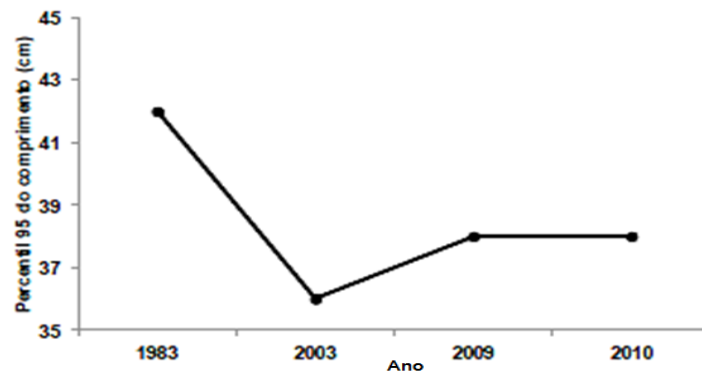


Figura IV.D3. 12 - Evolução anual do tamanho dos peixes maiores de goraz estimado a partir de campanhas científicas realizadas no monte submarino Condor (in Menezes *et al.*, 2011).

Atendendo à história de exploração de goraz nos Açores, com uma baixa abundância em anos recentes, à redução dos indivíduos de maior comprimento, mas também face à limitação dos indicadores disponíveis para a pescaria na região, o ICES (2012c) recomendou, recorrendo a uma abordagem de precaução, uma redução em 40% nas capturas no ano 2013 (TAC), para 400 toneladas, acabando por serem determinadas 1 004 toneladas para 2013 e 904 toneladas para 2014 (Regulamento (UE) n.º 1262/2012 do Conselho, de 20 de dezembro).

Tabela IV.D3. 4 - Avaliação do estado atual do goraz na subárea dos Açores.

Área de Avaliação: Subdivisão dos Açores (Xa)							
Critérios	Indicador		Valor de referência			Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão de pesca	Taxa de exploração					$m = -0,36$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	14,93	1995-2011	18,88	10,84		
3.2 Capacidade reprodutora	Índice de biomassa desovante					$m = -0,04$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	43,31	1995-2011	44,2	20,4		
3.3 Estrutura da população	Proporção de biomassa adulta					$m = -0,90$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	41,75	1995-2011	44,14	2,65		

Os resultados das análises obtidas para a pescaria do goraz nos Açores sugerem no entanto um bom estado ambiental atingido para o período analisado (Tabela IV.D3. 4), embora quando se considera um período mais alargado se possa considerar que a espécie possa estar no limiar de sustentabilidade (ICES, 2012c).

#### Cherne (*Polyprion americanus*)

O cherne habita habitats batidemersais, em particular áreas de abrigos rochosos, em águas profundas até aproximadamente 600 m de profundidade. Distribui-se entre 70° N e 55° N de latitude, pela costa Oeste da América do Norte e no Atlântico Este: da Noruega à África do Sul, incluindo os arquipélagos da Macaronésia e Tristão da Cunha, e o Mar Mediterrâneo. Na fase adulta, o cherne é usualmente solitário; desova no verão e os juvenis, maioritariamente vindos da costa NW do Atlântico,

congregam usualmente debaixo de objetos flutuantes à superfície. Alimentam-se de crustáceos, cefalópodes e peixes bentónicos. Nos Açores, o cherne é capturado com recurso a palangre de fundo e linhas de mão (ex.: Sedberry *et al.*, 1999).

A estrutura da população é conhecida e assumida como um único stock para o atlântico. Nos Açores ocorrem os juvenis embora também existam bolsas de adultos reprodutores.

Os desembarques anuais de cherne revelam oscilações temporais, mas uma tendência geral positiva, entre 1980 e 2011 (Figura IV.D3. 13). De um modo geral, verifica-se um aumento de capturas até 1994, uma quebra gradual de capturas até 1999, oscilações de desembarques anuais ao á volta de 200 toneladas, até 2006, um distinto máximo de desembarques verificado em 2007 (acima de 600 toneladas), seguido de um considerável declínio até 2011 (Figura IV.D3. 13).

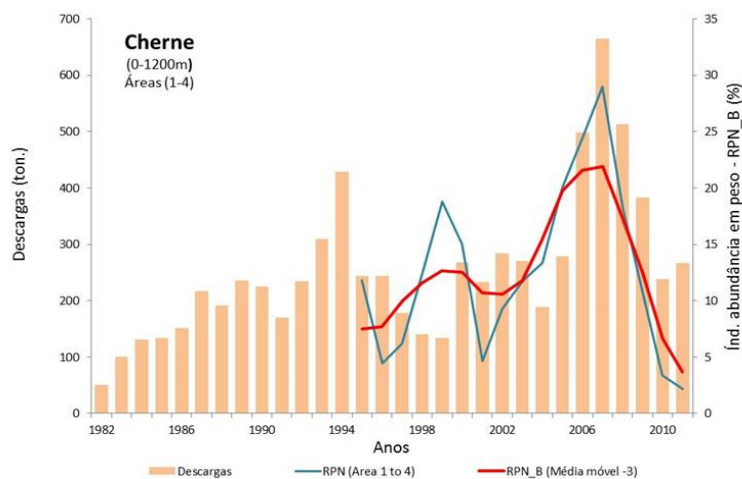


Figura IV.D3. 13 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o cherne a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011.

Os índices de abundância relativa calculados para o cherne, apresentaram grandes oscilações sem padrão geral claro, mas com tendência positiva e semelhantes às oscilações observadas nas capturas. Contudo, nos anos mais recentes (2008, 2010 e 2011) foram registados valores de índice de abundância muito baixos, o que coincide com a queda de desembarques nesse período. As grandes oscilações

observadas deverão estar relacionadas com a maior ou menor entrada de juvenis na área vindos do Atlântico NW, a qual deverá ser altamente dependente das condições oceanográficas em cada ano.

Entre 1995 e 2011, o comprimento médio dos exemplares capturados desta espécie, assim como o percentil 95 do comprimento, apresentaram uma tendência geral ligeiramente negativa. (Figura IV.D3. 14).

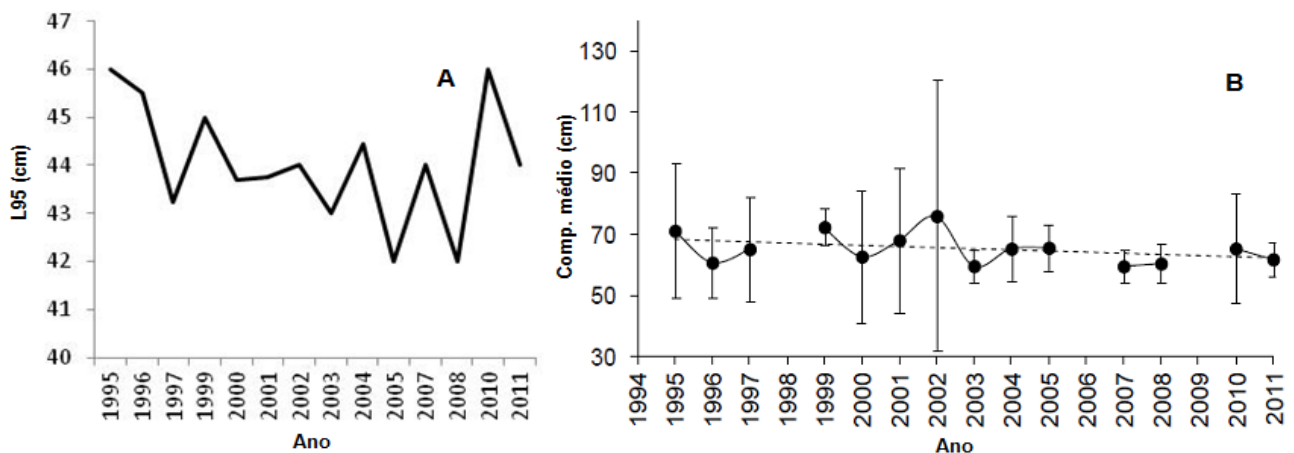


Figura IV.D3. 14 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do cherne observado nas campanhas demersais do DOP, entre 1995 e 2011.

Os resultados das análises obtidas para o cherne nos Açores sugerem um bom estado ambiental atingido para o período analisado (Tabela IV.D3. 5).



Tabela IV.D3. 5 - Avaliação do estado atual do cherne.

Área de Avaliação: Subdivisão dos Açores							
Critérios	Indicador		Valor de referência			Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão de pesca	Taxa de exploração					$m = 0,76$	Baixo
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	51,24	1995-2011	32,63	24,4		
3.3 Estrutura da população	Proporção de biomassa adulta					$m = -0,73$	Baixo
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	70,86	1995-2011	75,68	6,58		

### Congro/Safio (*Conger conger*)

O congro é uma espécie demersal que se distribuiu pelo Atlântico Nordeste, entre 66° N e 22° S (desde a Noruega e Islândia até ao Senegal), no Mediterrâneo e Mar Negro. Ocorre desde águas costeiras até aproximadamente 500 m de profundidade. Os juvenis tendem a encontrar-se mais próximos da costa e os adultos em águas mais profundas, tanto em áreas com fundos de rocha como de areia. O congro alimenta-se maioritariamente durante a noite, de peixes, crustáceos e cefalópodes. Atinge a maturidade sexual entre os 5 e os 15 anos de idade e só se reproduz uma vez na vida, produzindo entre 3-8 milhões de ovos (ex.: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org); [www.lotacor.pt](http://www.lotacor.pt)). O congro é capturado, nos Açores, com palangre e linhas de mão. A Portaria n.º 27/2001 decretou um tamanho mínimo de captura de 58 cm para o congro e atualmente a Portaria n.º 1/2010, de 18 de janeiro, com a Declaração de Retificação n.º 1/2010, de 25 de janeiro, aumentou o tamanho mínimo de captura para 113 cm, ou 3,0 kg.

As capturas de congro aumentaram gradualmente com ligeiras oscilações, desde 1980 até um máximo, no ano 2000 (acima das 800 toneladas). Posteriormente diminuiu aproximadamente 50% (Figura IV.D3. 15). O decréscimo de capturas, em 2001, coincidiu com a entrada em vigor da Portaria n.º 27/2001,

após implementar a Portaria n.º 1/2010, de 18 de janeiro, com a Declaração de Retificação n.º 1/2010, de 25 de janeiro. Os desembarques de congro aumentaram mais de 100 toneladas no ano seguinte (2011).

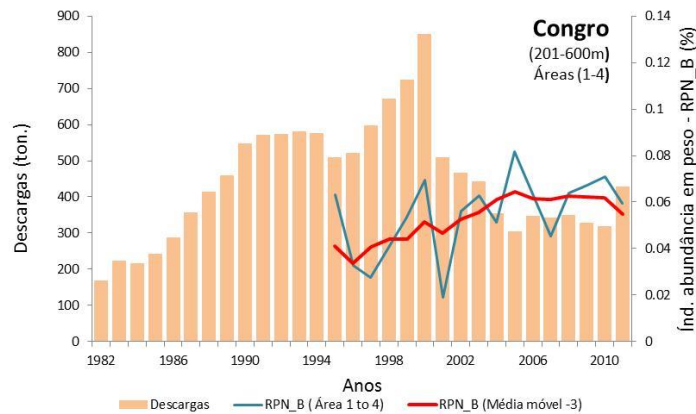


Figura IV.D3. 15 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o congro a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011.

Os índices de abundância relativa, calculados a partir dos programas de monitorização de primavera do DOP/UAç, apresentam tendência temporal relativamente estável ou ligeiramente crescente, mas com alguma variabilidade ao longo do tempo (Figura IV.D3. 15).

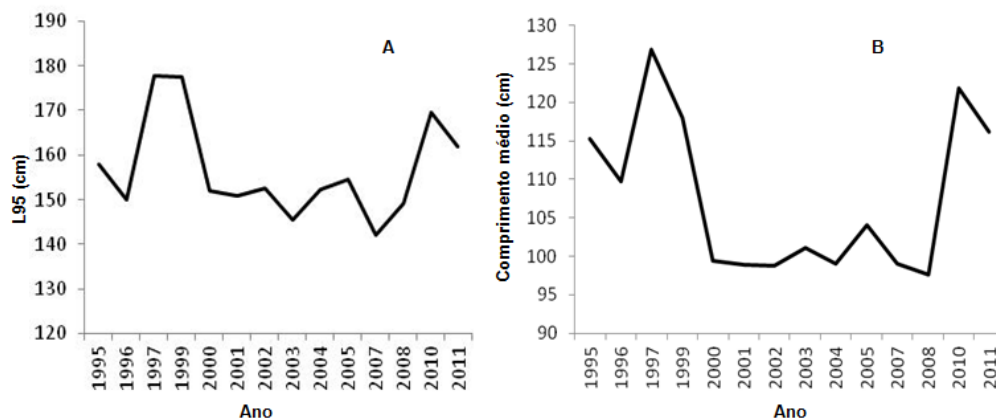


Figura IV.D3. 16 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio de congro observado nas campanhas demersais do DOP / UAç, entre 1995 e 2011.



Verificam-se algumas oscilações interanuais nos tamanhos dos indivíduos capturados ao longo das campanhas demersais de primavera do DOP/UAç, mas a tendência é relativamente estável (

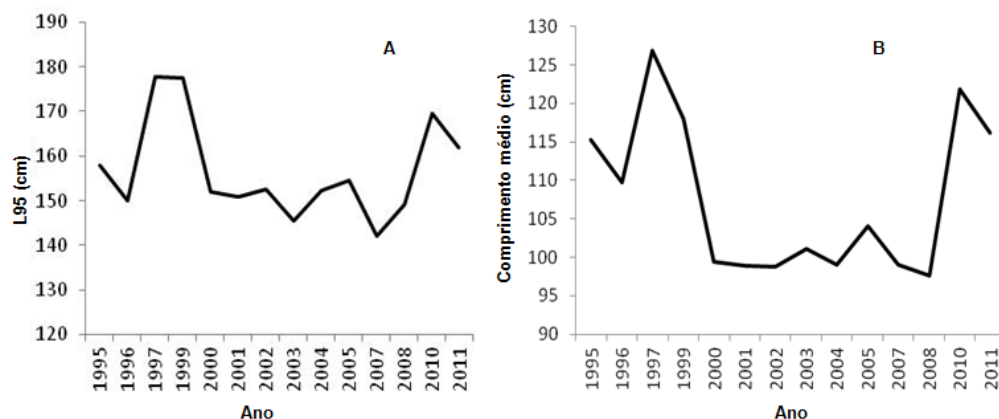


Figura IV.D3.16). Os resultados das análises obtidas para o congro nos Açores sugerem um bom estado ambiental atingido para o período analisado (Tabela IV.D3 6).

Tabela IV.D3 6 - Avaliação do estado atual do congro.

Área de Avaliação: Subdivisão dos Açores						
Critérios	Indicador		Valor de referência		Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão de pesca	Taxa de exploração				$m = -0,62$	Elevado
	Média recente		Média histórica			
	período	valor	período	valor	desvio padrão	
	2007-2011	10,29	1995-2011	14,7	7,11	
3.3 Estrutura da população	Proporção de biomassa adulta				$m = -0,09$	Elevado
	Média recente		Média histórica			
	período	valor	período	valor	desvio padrão	
	2007-2011	155,65	1995-2011	156,69	11,12	

### Boca-negra (*Helicolenus dactylopterus dactylopterus*)

O boca-negra é um peixe batidemersal, com que se distribui em habitats de águas profundas, em áreas de plataforma e talude continental superior, com fundos de inclinação suave, entre aproximadamente

50 e 1 100 m de profundidade. Está amplamente distribuído entre as coordenadas 70°N e 46°S, pelo Atlântico Ocidental, incluindo Nova Escócia e do Canadá, até à Venezuela, Atlântico Este, incluindo Islândia, da Noruega até a costa sudoeste da África do Sul, e arquipélagos da Macaronésia e Mar Mediterrâneo, exceto o Mar Negro (Hureau e Litvinenko, 1986; Eschmeyer e Dempster, 1990). Indivíduos presentes nos Açores exibem algum grau de diferenciação genética entre localidades, potencialmente indicativo de isolamento reprodutivo entre algumas populações da região; mas não se verificou diferenciação genética significativa entre espécimes dos Açores, Madeira e Peniche (Aboim *et al.*, 2005). O boca-negra alimenta-se de organismos pelágicos e bentónicos (crustáceos, peixes, cefalópodes, equinodermes, poliquetas) (ex.: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)). As fêmeas alcançam a maturidade sexual com aproximadamente 21 cm, e os machos com 26 cm (Isidro, 1987). Pensa-se que se reproduzem por zigoparidade, com fecundação interna (Muñoz *et al.*, 2002). As larvas e juvenis são pelágicos, mas a espécie é essencialmente sedentária (Aboim *et al.*, 2005). Nos Açores, o boca-negra é capturado com recurso a palangre e linhas de mão. Com a aplicação da Portaria n.º 1/2010, de 18 de janeiro com a Declaração de Retificação n.º 1/2010, de 25 de janeiro, foi estabelecido um tamanho mínimo de captura de boca-negra em 25 cm de comprimento ou 250 g de peso. A evolução temporal dos desembarques de boca-negra em lota apresenta algumas flutuações, mas nota-se uma clara tendência negativa após se ter alcançado o pico máximo de capturas verificado em 1994 (Figura IV.D3. 17).

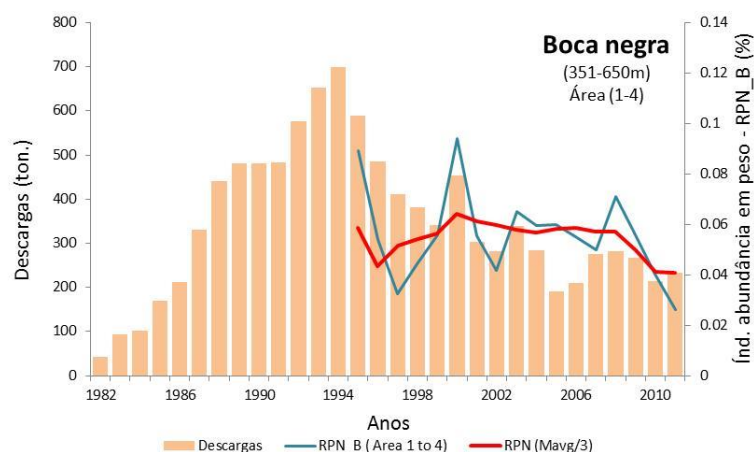


Figura IV.D3. 17 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o boca-negra a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011.

Os índices de abundância estimados para o boca-negra, nos Açores, calculados com base em dados obtidos no âmbito de programas de monitorização de palangre de fundo, não revelam um padrão contínuo entre 1995 e 2008 (Fig. 14.11). Verificou-se, contudo, uma tendência ligeiramente decrescente do índice de biomassa relativa da espécie nos últimos dois anos, em particular no ano 2011, em que se registaram valores mais baixos (Figura IV.D3. 18; ICES, 2012c).

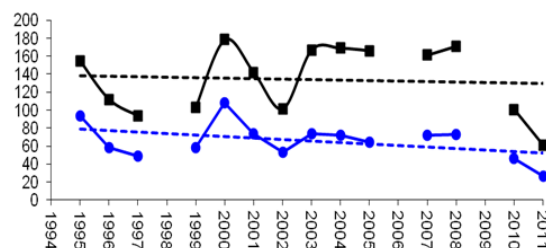


Figura IV.D3. 18 - Índices anuais de abundância de boca-negra (*Helicolenus dactylopterus dactylopterus*), em número (linha preta) e peso (linha azul), estimados a partir das campanhas demersais do DOP, entre 1995 e 2011

Verificou-se uma tendência de decréscimo na proporção de peixes com maior tamanho, assim como para uma redução do tamanho médio dos exemplares analisados durante as campanhas demersais do DOP (Figura IV.D3. 19; ICES, 2012c).

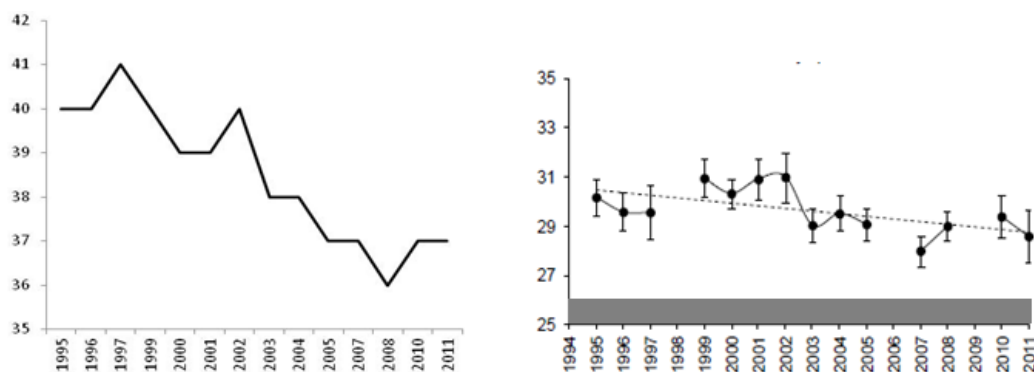


Figura IV.D3. 19 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do boca-negra, entre 1995 e 2011. Dados recolhidos em campanhas oceanográficas do DOP dirigidas ao estudo de demersais. A faixa a cinzento corresponde ao comprimento de primeira maturação da espécie. (Figura da direita adaptada de ICES, 2012c).

Os resultados das análises obtidas para o boca-negra nos Açores sugerem um bom estado ambiental atingido para o período analisado (Tabela IV.D3 7).

Tabela IV.D3 7 - Avaliação do estado atual do boca-negra.

Área de Avaliação: Subdivisão dos Açores							
Critérios	Indicador		Valor de referência			Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão de pesca	Taxa de exploração					$m = 0,04$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	5,23	1995-2011	5,15	2,13		
3.3 Estrutura da população	Proporção de biomassa adulta					$m = -1,21$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	36,75	1995-2011	38,5	1,56		

### Abrótea (*Phycis phycis*)

A abrótea é um peixe bentopelágico, que se encontra normalmente próximo de rochas em áreas de fundo rochoso, areia ou lodo. São organismos sedentários, com atividade noturna, abrigando-se durante o dia em abrigos. A abrótea encontra-se presente em águas costeiras (profundidade máxima de aproximadamente 100 m) subtropicais do Atlântico Nordeste (entre 45°N e 13°N), desde o Golfo da Biscaia até Marrocos, incluindo Açores e Mar Mediterrâneo. Alimenta-se de pequenos peixes e invertebrados. Nos Açores, esta espécie é capturada com recurso a palangre e linhas de mão ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org); [www.lotacor.pt](http://www.lotacor.pt)).

Os desembarques de abrótea nos Açores aumentaram gradualmente até 1990, ano em que se descarregaram em lota mais de 500 toneladas. Posteriormente, diminuíram bastante com algumas

oscilações até 2006 (aproximadamente 100 toneladas desembarcadas nesse ano). Seguidamente registou-se um progressivo aumento das capturas até ao ano de 2011, em que se desembarcaram 322 toneladas (Figura IV.D3. 20).

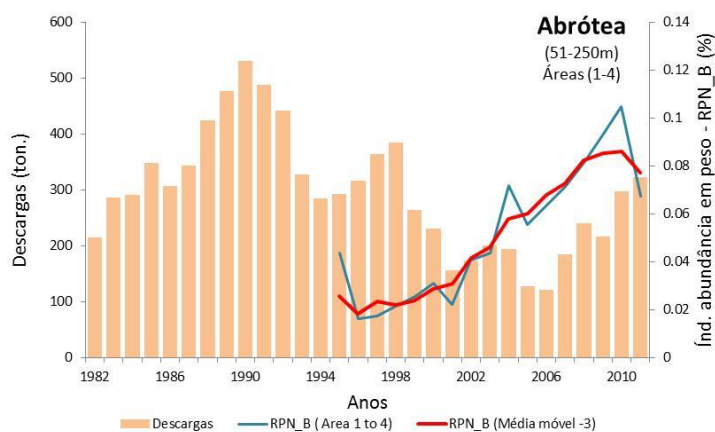


Figura IV.D3. 20 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para a abrótea a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011.

Os valores dos índices anuais de abundância, estimados entre 1995 e 2011, mostram em geral uma tendência de aumento da biomassa em todo o período analisado. O tamanho dos indivíduos capturados durante as campanhas demersais do DOP/UAç apresentou tendência para aumentar nos anos recentes (Figura IV.D3. 21).

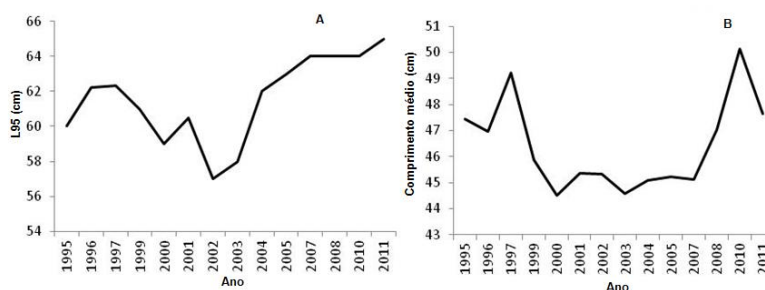


Figura IV.D3. 21 - Evolução, entre 1995 e 2011, do (A) Percentil 95 do comprimento (L95) da abrótea, e (B) Comprimento médio da abrótea, estimados a partir de dados das campanhas demersais de primavera efetuadas pelo DOP nos Açores.

Os resultados das análises obtidas para a abrótea nos Açores sugerem um bom estado ambiental atingido para o período analisado (Tabela IV.D3 8).

Tabela IV.D3 8 - Avaliação do estado atual da abrótea.

Área de Avaliação: Subdivisão dos Açores							
Critérios	Indicador		Valor de referência			Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão de pesca	Taxa de exploração					$m = 0,07$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	8,02	1995-2011	7,85	2,35		
3.3 Estrutura da população	Proporção de biomassa adulta					$m = 1,10$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	64,24	1995-2011	61,58	2,43		

### Imperador (*Beryx decadactylus*)

O peixe imperador é batidemersal, ocorre no talude continental, sendo os adultos demersais e os juvenis pelágicos. Distribui-se por águas profundas de latitudes tropicais a temperadas em todos os oceanos, exceto no Pacífico Este. No Atlântico Este ocorre na Gronelândia, Islândia, da Noruega até ao Saara Ocidental, e na África do Sul. O imperador alimenta-se de crustáceos, peixes pequenos e cefalópodes. Nos Açores é pescado com palangre e linhas de mão ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org); [www.lotacor.pt](http://www.lotacor.pt)).

Os desembarques de imperador nos Açores aumentaram consideravelmente até 1994, seguidamente decresceram de forma brusca até 2001, voltaram a aumentar ligeiramente até 2009 e a baixar um pouco em 2010 e 2011 (Figura IV.D3. 22). A partir de 2007 as capturas totais de imperador, assim como as de alfonsim, foram influenciadas com o fecho das quotas permitidas capturar, estando-se a atingir a quota

cada vez mais cedo no ano (em 2009 fechou em final de outubro, em 2010 início de outubro, em 2011 em início de setembro e em 2012 no final de julho).

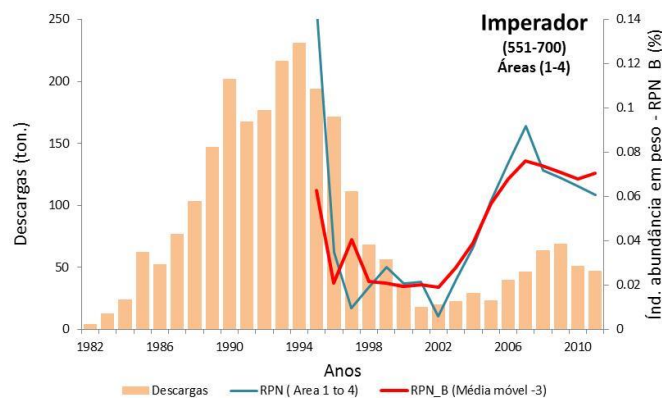


Figura IV.D3. 22 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para a abrótea a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011. (dados DOP/UAç cortesia Gui Menezes).

Os índices de abundância estimados para o imperador nos Açores também diminuíram consideravelmente após 1995, e mantiveram-se em níveis baixos até 2003. Voltaram seguidamente a aumentar até 2005, mantendo-se desde então em níveis relativamente altos, o que sugere um reamento de abundância em anos mais recentes (Figura IV.D3. 23; ICES, 2012).

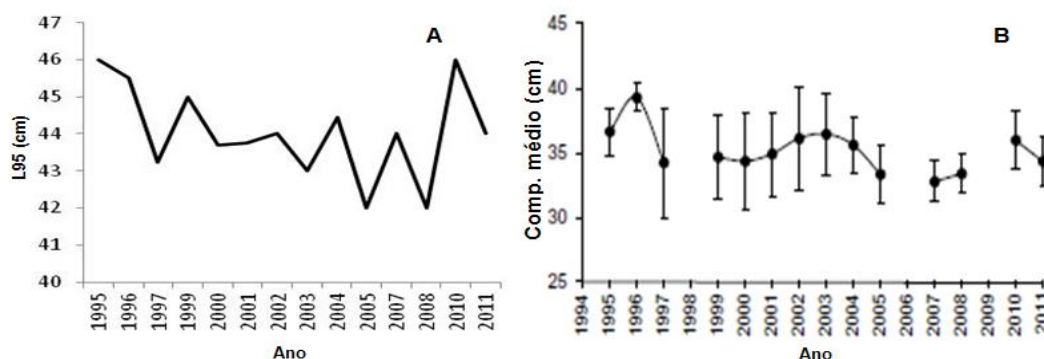


Figura IV.D3. 23 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do imperador observado nas campanhas demersais do DOP, entre 1995 e 2011. (ICES, 2012c).

O percentil 95 do tamanho do peixe imperador tem oscilado interanualmente, mas apresenta tendência geral praticamente estável, em parte devido a um notável reamento do L95 em 2010/2011. O comprimento médio de *B. decadactylus*, calculado ao longo de campanhas de investigação anuais dirigidas a peixes demersais, diminuiu de 39 cm para 34 cm entre 1996 e 1997, mantendo-se ao redor de 35 cm desde 1999 (Figura IV.D3. 23; ICES, 2012c). Os resultados das análises obtidas para o imperador nos Açores sugerem um bom estado ambiental atingido para o período analisado (Tabela IV.D3 9).

Tabela IV.D3 9 - Avaliação do estado atual do imperador.

Área de Avaliação: Subdivisão dos Açores							
Critérios	Indicador		Valor de referência			Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão de pesca	Taxa de exploração					$m = -0,54$	Baixo
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	2,41	1995-2011	6,46	7,54		
3.3 Estrutura da população	Proporção de biomassa adulta					$m = -0,04$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	44	1995-2011	44,05	1,27		

### Pargo (*Pagrus pagrus*)

O pargo é um peixe bentopelágico, que normalmente se encontra sob fundos rochosos e arenosos desde águas costeiras até aproximadamente 250 m de profundidade (Menezes *et al.*, 2006). Distribui-se em águas subtropicais, entre as latitudes 57°N e 38°S. No Atlântico Este encontra-se desde aproximadamente 20°N até ao Reino Unido, incluindo os arquipélagos da Madeira, Açores e Canárias, e o Mar Mediterrâneo.



No Atlântico Oeste distribui-se pelos Estados Unidos da América até a Argentina, incluindo o Golfo do México e Caraíbas. É carnívoro, alimenta-se de crustáceos, peixes e moluscos. Nos Açores o pargo é capturado com palangre e linhas de mão (www.fishbase.org; www.lotacor.pt).

Os desembarques de pargo nos Açores aumentaram consideravelmente entre 1998 e 2000, atingindo-se um pico máximo de 377 toneladas descarregadas no ano 1999; seguidamente decresceram bastante em 2001/2002, e posteriormente têm diminuído ligeiramente com oscilações (Figura IV.D3. 24).

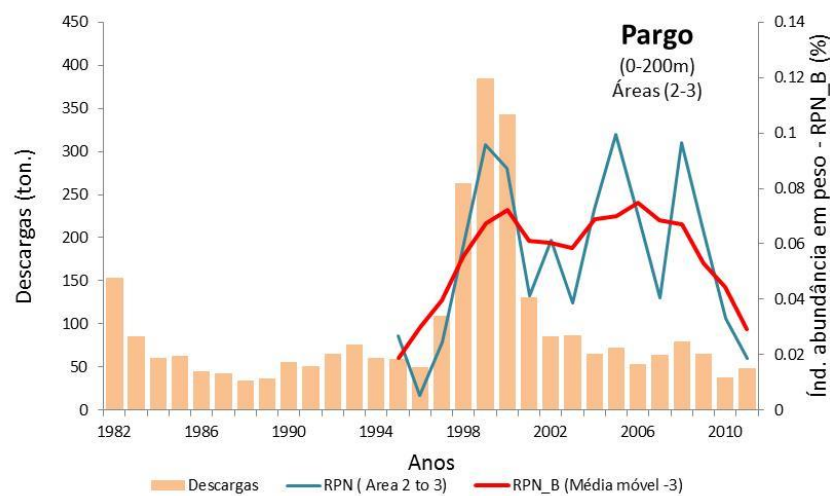


Figura IV.D3. 24 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o pargo a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011.

Apesar das capturas se terem mantido a níveis baixos na última década, o índice de abundância estimado para o pargo apresenta tendência claramente crescente entre 1995 e 2000, estabilidade entre 2000 e 2008 e uma diminuição até 2011 (Figura IV.D3. 25).

No período entre 1995 e 2011, registou-se maior proporção de pargos de maiores dimensões entre os anos 1999 e 2002 (Figura IV.D3. 25). Posteriormente, apesar de algumas oscilações interanuais, regista-se tendência claramente decrescente nos tamanhos dos indivíduos amostrados (Figura IV.D3. 25).

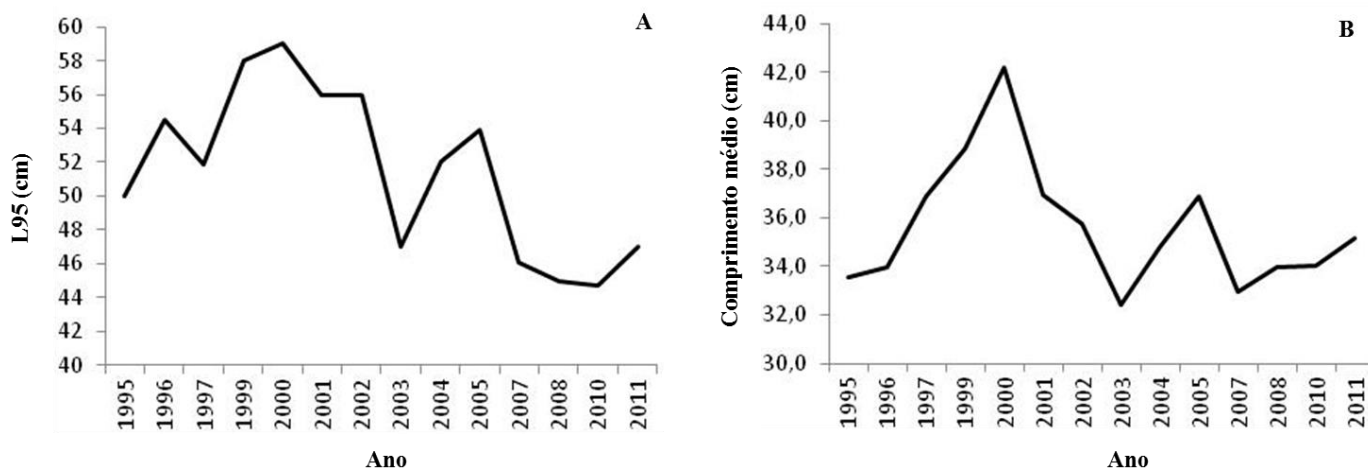


Figura IV.D3. 25 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do pargo calculado a partir de medições em campanhas demersais de primavera do DOP, entre 1995 e 2011.

Os resultados das análises obtidas para o pargo nos Açores sugerem um bom estado ambiental atingido para o período analisado (Tabela IV.D3. 10).

Tabela IV.D3. 10 - Avaliação do estado atual do pargo.

Área de Avaliação: Subdivisão dos Açores							
Critérios	Indicador		Valor de referência			Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão de pesca	Taxa de exploração					$m = -0,41$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	Período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	2,10	1995-2011	2,61	1,23		
3.3 Estrutura da população	Proporção de biomassa adulta					$m = -1,18$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	Período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	45,68	1995-2011	51,51	4,92		

*Alfonsim (Beryx splendens)*

O alfonsim é um peixe bentopelágico, usualmente encontrado perto do fundo, embora durante a noite se afaste deste. Os juvenis são pelágicos. Habitam frequentemente bancos submarinos, encontrando-se também na parte exterior da plataforma continental (a partir de 180 m de profundidade) e talude continental, podendo ocorrer até aproximadamente 1300 m de profundidade (ICES, 2012c). O alfonsim tem ampla distribuição em águas subtropicais por todos os oceanos, entre aproximadamente 65° N e 43° S de latitude. No Atlântico Este distribui-se desde o Sudoeste da Europa até à África do Sul, incluindo os arquipélagos macaronésios. No Atlântico Oeste distribui-se do Golfo do Maine até ao Golfo do México. O alfonsim alimenta-se principalmente de peixes, crustáceos e cefalópodes. O tamanho de primeira maturação da espécie varia entre 23 cm a 35 cm (ICES, 2012c). Nos Açores o alfonsim é pescado com palangre e linhas de mão. Em águas dos Açores apenas a frota Açoriana captura esta espécie, no entanto a mesma é capturada por frotas como a de Portugal continental, Espanha, França e Rússia fora dessas águas o que poderá influenciar as populações existente dentro desta área (ICES, 2012c).

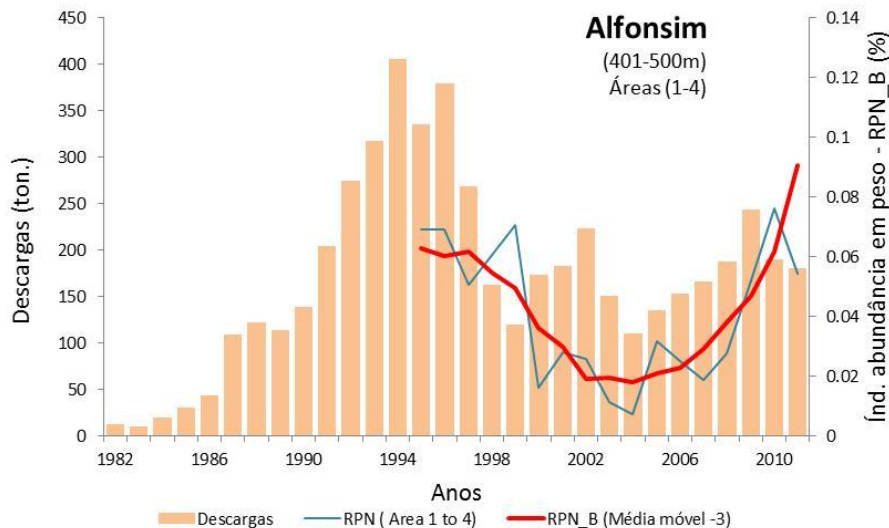


Figura IV.D3. 26 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o alfonsim a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011. (dados DOP/UAç).

Os desembarques de alfonsim nos Açores apresentaram considerável aumento até meados da década de 90, seguidamente diminuíram bastante com ligeiras oscilações interanuais até 2004/2006, e voltaram a aumentar até valores idênticos aos do início da década anterior (Figura IV.D3. 26). Note-se no entanto que desde o início do século XXI, muitas das capturas (cerca de 25% a 32% das capturas combinadas de alfonsim e imperador entre 2004 e 2010) têm sido devolvidas ao mar como resultado da imposição de quotas de pesca e tamanhos mínimos de captura (ICES, 2012c). A partir de 2007 as capturas totais de alfonsim, assim como as de imperador, foram influenciadas com o fecho das quotas permitidas capturar, estando-se a atingir a quota cada vez mais cedo no ano (em 2009 fechou em final de outubro, em 2010 início de outubro, em 2011 em início de setembro e em 2012 no final de julho).

O índice de abundância estimado para o alfonsim também diminuiu consideravelmente entre 1995 e 2003, tendo posteriormente aumentado desde 2006 acompanhando de certa forma as descargas comerciais da espécie na região (Figura IV.D3. 27).

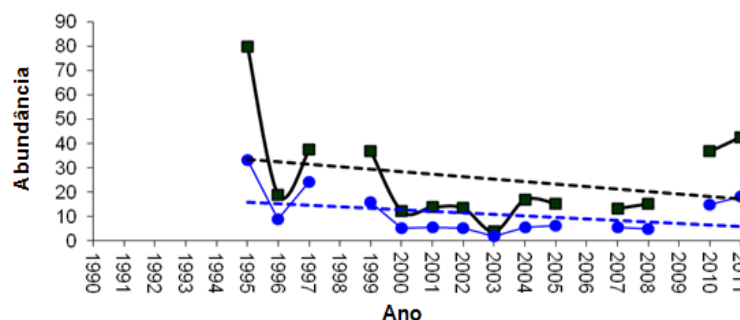


Figura IV.D3. 27 - Índices anuais de abundância estimados para o alfonsim (*Beryx splendens*), em número (linha preta) e peso (linha azul), calculados a partir de cruzeiros de investigação de primavera de palangre de fundo dos Açores, entre 1995 e 2011 (dados DOP/UAç).

O percentil 95 do comprimento do alfonsim nos Açores apresentou tendência claramente decrescente a partir de 1997, mas aumentou ligeiramente em 2010 e 2011. O comprimento médio do alfonsim, de modo semelhante, aumentou entre 1995 (27 cm) e 1997 (32 cm), seguidamente diminuiu e manteve-se relativamente estável ao redor de 27 cm desde 1999 (Figura IV.D3. 28). A moda dos

comprimentos de alfonsim capturados tem-se situado geralmente ao redor de 30 cm, excetuando-se entre o período entre 2004 e 2007 (ICES, 2012c).

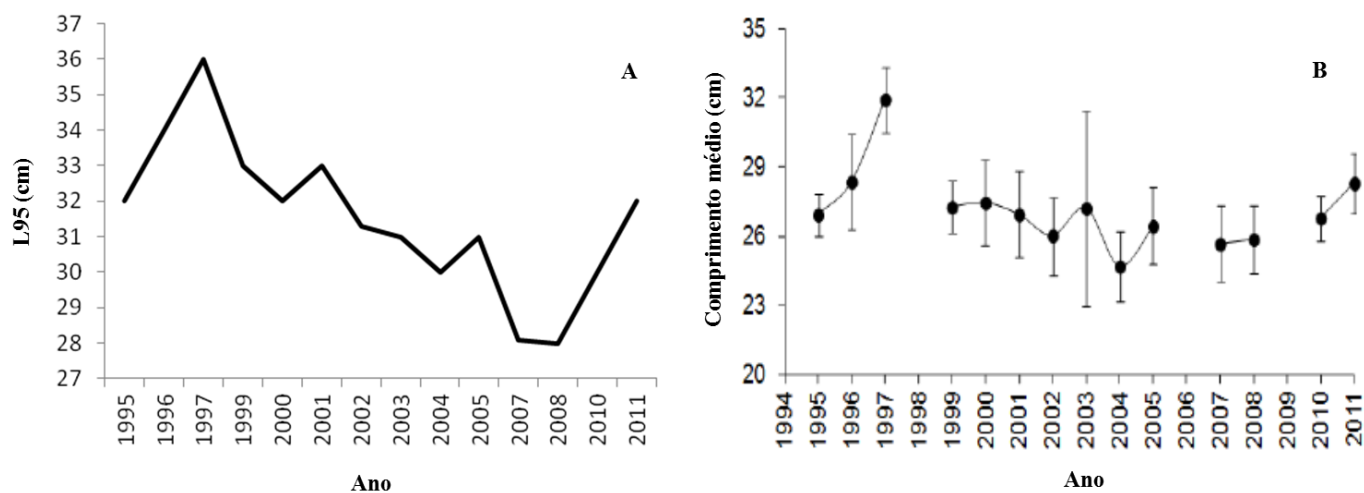


Figura IV.D3. 28 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do alfonsim observado nas campanhas demersais do DOP, entre 1995 e 2011. (Figura XXB in ICES, 2012c).

Os alfonsins são altamente suscetíveis à sobre-exploração pesqueira devido à associação espacial que apresentam com montes submarinos, à sua história de vida e comportamentos de agregação (ICES, 2012c). O ICES (2012c) recomendou então que a pesca de alfonsim não se expanda (mas se reduza) enquanto a exploração da espécie não se mostrar sustentável. O ICES (2012c) também recomendou não explorar a espécie em novos montes submarinos sem se mapear e estudar as subpopulações existentes nos Açores.

Os resultados das análises obtidas para o alfonsim nos Açores sugerem um bom estado ambiental atingido para o período analisado (Tabela IV.D3 11).

Tabela IV.D3 11 - Avaliação do estado atual do alfonsoim.

Área de Avaliação: Subdivisão dos Açores							
Critérios	Indicador		Valor de referência			Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão de pesca	Taxa de exploração					$m = -0,2$	Baixo
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	22,51	1995-2011	26,61	20,4		
3.3 Estrutura da população	Proporção de biomassa adulta					$m = -0,93$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	29,52	1995-2011	31,53	2,16		

### Peixe-espada branco (*Lepidopus caudatus*)

O peixe-espada branco é bentopelágico, ocorre próximo de fundos arenosos e lodosos das plataformas e taludes continentais, e durante a noite move-se em cardumes para meio da coluna de água. Ocorre usualmente entre 100 e 250 m de profundidade, mas encontra-se até aproximadamente 1700 m de profundidade (Menezes *et al.*, 2006). Alimentam-se de crustáceos, peixes e lulas pequenas. A espécie distribui-se entre as coordenadas 50°N e 48°S, pelo Pacífico Sudoeste (Austrália e Nova Zelândia) e Atlântico Este (de França ao Senegal, incluindo Açores, Madeira e Canárias; da Namíbia até ao Banco das Agulhas e África do Sul). Nos Açores o peixe-espada branco costuma ser pescado com palangre ([www.lotacor.pt](http://www.lotacor.pt)).

De 1995 a 1998 capturou-se um volume extraordinariamente elevado de peixe-espada branco nos Açores, com um pico máximo de desembarques próximo de 1200 toneladas em 1998. Em 1999 os desembarques diminuíram drasticamente, mantendo-se baixos até 2011, ano que se registou um ligeiro aumento de capturas (Figura IV.D3. 29).

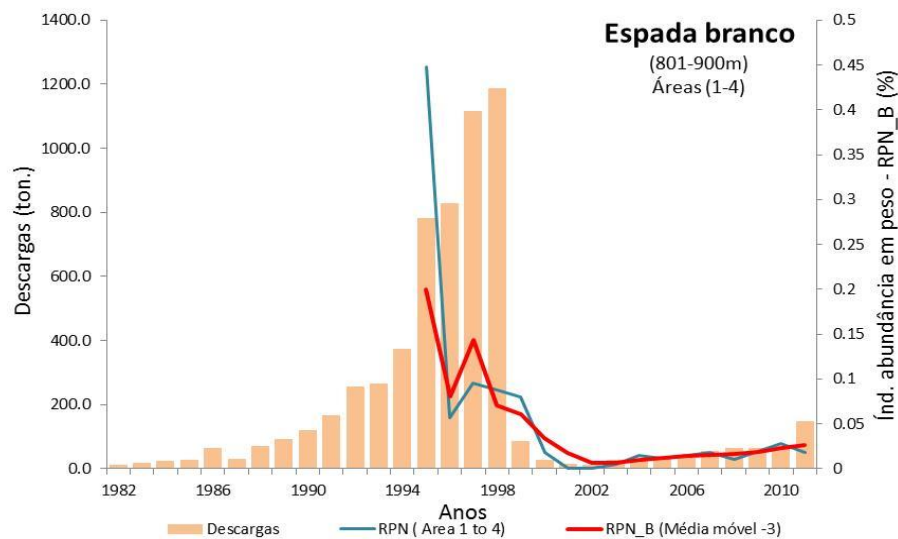


Figura IV.D3. 29 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o peixe-espada-branco a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011.

O índice de abundância estandardizado estimado para o peixe-espada branco nos Açores ao longo de campanhas com palangre de fundo, confirma a tendência revelada pela evolução dos desembarques. O índice de abundância diminuiu consideravelmente entre 1995 e 2000, tendo permanecido em níveis baixos mas com tendência ligeiramente crescente até 2011 (Figura IV.D3. 30; ICES, 2012c).

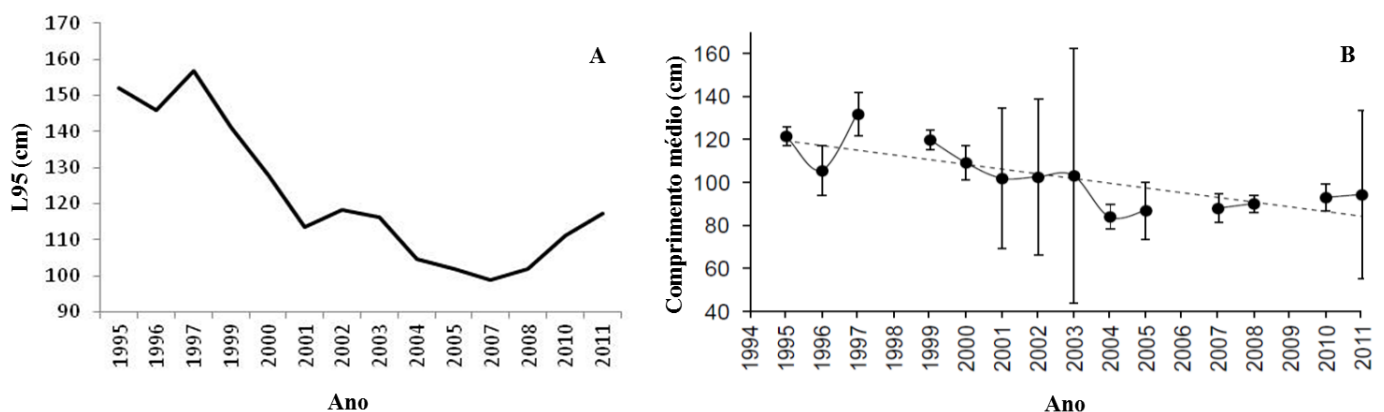


Figura IV.D3. 30 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do peixe-espada branco observado nas campanhas demersais do DOP, entre 1995 e 2011.

O percentil 95 do comprimento e o comprimento médio do peixe-espada branco nos Açores também têm apresentado tendência para diminuir desde 1999, apesar de um ligeiro aumento nos últimos anos (Figura IV.D3. 30; ICES, 2012c).

Os resultados das análises obtidas para o peixe-espada-branco nos Açores sugerem um bom estado ambiental atingido para o período analisado (

Tabela IV.D3 12).

**Tabela IV.D3 12** - Avaliação do estado atual do peixe-espada-branco.

Área de Avaliação: Subdivisão dos Açores							
Critérios	Indicador		Valor de referência			Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão de pesca	Taxa de exploração					$m = -0,22$	Médio
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	20,31	1995-2011	24,33	18,14		
3.3 Estrutura da população	Proporção de biomassa adulta					$m = -0,75$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	107,35	1995-2011	122,01	19,59		

#### Bagre / Cântaro (*Pontinus kuhlii*)

O bagre é um peixe bentopelágico que ocorre em águas profundas, normalmente de fundo rochoso, até aproximadamente 600 m de profundidade. Distribui-se pelo Atlântico Este entre as latitudes 42° N e 8° S, em águas de Portugal continental, Madeira, Açores, Canárias, Cabo Verde e no Mar Mediterrâneo. Alimenta-se maioritariamente de peixes e crustáceos ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)). Nos Açores, esta espécie é capturada com palangre e linhas de mão.



Os desembarques de bagre nos Açores aumentaram desde 1985 até 1992, seguidamente oscilaram bastante ao longo dos anos, apresentando tendência temporal ligeiramente decrescente (Figura IV.D3. 31).

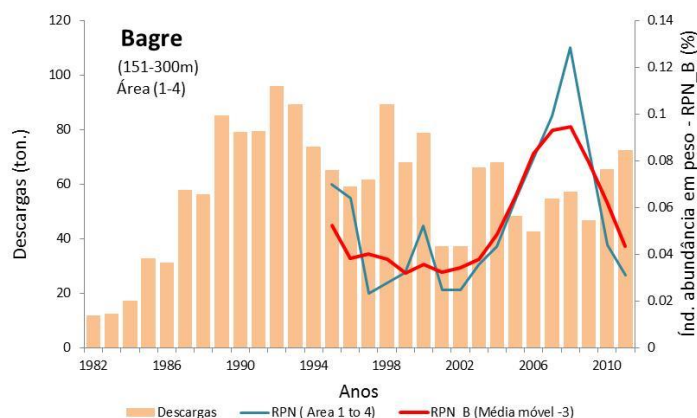


Figura IV.D3. 31 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para o bagre a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011.

O índice de abundância estimado através de campanhas demersais do DOP, tem igualmente oscilado, e apesar de ter aumentado de 2001 a 2008, com um valor máximo em 2005, nos últimos anos o índice de abundância voltou a baixar, a níveis idênticos aos registados no final da década de 90 e início da década anterior (Figura IV.D3. 32).

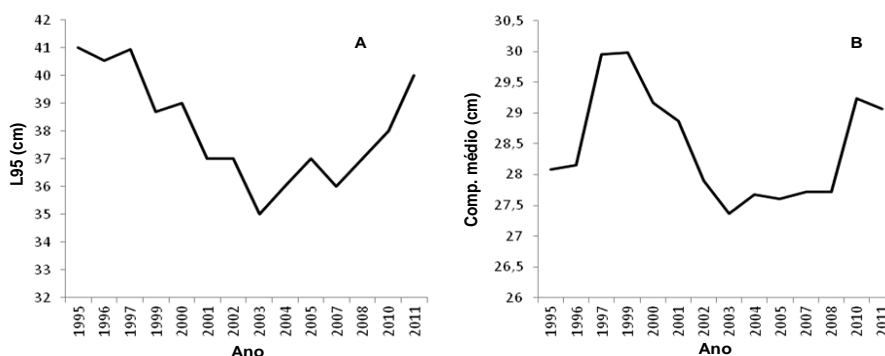


Figura IV.D3. 32 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do bagre observado nas campanhas demersais do DOP/UAç, entre 1995 e 2011.

O comprimento médio do bagre sofreu uma grande redução desde 1999, mas voltou a aumentar a partir de 2010 (Figura IV.D3. 32). O gráfico do percentil 95 do comprimento do bagre exibe um padrão idêntico (Figura IV.D3. 32). Os resultados das análises obtidas para o bagre nos Açores sugerem um bom estado ambiental atingido para o período analisado (Tabela IV.D3. 13).

Tabela IV.D3. 13 - Avaliação do estado atual do bagre.

Área de Avaliação: Subdivisão dos Açores							
Critérios	Indicador		Valor de referência			Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão de pesca	Taxa de exploração					$m = -0,49$	Médio
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	8,28	1995-2011	10,61	4,72		
3.3 Estrutura da população	Proporção de biomassa adulta					$m = -0,17$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	37,75	1995-2011	38,09	1,97		

#### Melga / Escamuda-branca (*Mora moro*)

É um peixe batibêntico, normalmente presente na parte superior do talude continental, a profundidades entre aproximadamente 50 e 2500 m. O peixe melga tem ampla distribuição entre os paralelos 62°N e 50°S. Ocorre no Atlântico Este - Islândia, das Ilhas Faraó até ao Cabo Bojador, África Oeste, Açores, Madeira e Mediterrâneo Oeste; Oceano Indico Oeste - na região a Sul de Madagáscar; Oceano Pacífico - na Austrália, Nova Zelândia, entre o Vale Paraíso (Chile) e Ilhas João Fernandes. A alimentação desta espécie inclui peixes, crustáceos, moluscos e pequenos invertebrados, assim como alguns detritos de origem antropogénica. O período de desova é provavelmente no inverno ou no início de primavera ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)). Nos Açores é capturado com palangre.

Os desembarques de melga nos Açores permaneceram nulos ou muito baixos até 1986 (Figura IV.D3. 33), mas a espécie poderá ter sido desembarcada com outro nome. Em 1987 despoletaram as capturas deste peixe atingindo-se em 1995 o máximo de desembarques observado em toda a série de cerca de 190 toneladas (Figura IV.D3. 33). Posteriormente os desembarques começaram a diminuir, apesar de ligeiras oscilações, para mais de metade até 2011 (aproximadamente 55 ton.) (Figura IV.D3. 33).

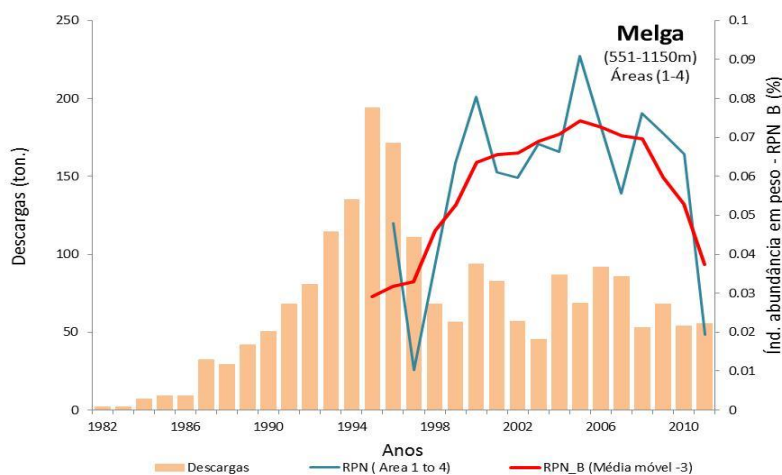


Figura IV.D3. 33 - Evolução das descargas comerciais e do índice anual de abundância relativa em peso observado (linha azul) e ajustado por uma média móvel de 3 anos (linha vermelha), estimado para a melga a partir de dados de campanhas de monitorização com palangre de fundo nos Açores (subárea X do ICES), entre 1995 e 2011.

Os índices anuais de abundância estimados para o *Mora moro*, a partir dos cruzeiros de primavera do DOP com palangre de fundo, têm flutuado bastante entre 1995 e 2011 (Figura IV.D3. 34; ICES, 2012c). A abundância da melga nos Açores terá atingido o maior valor em 2005, seguidamente decresceu drasticamente até 2011.

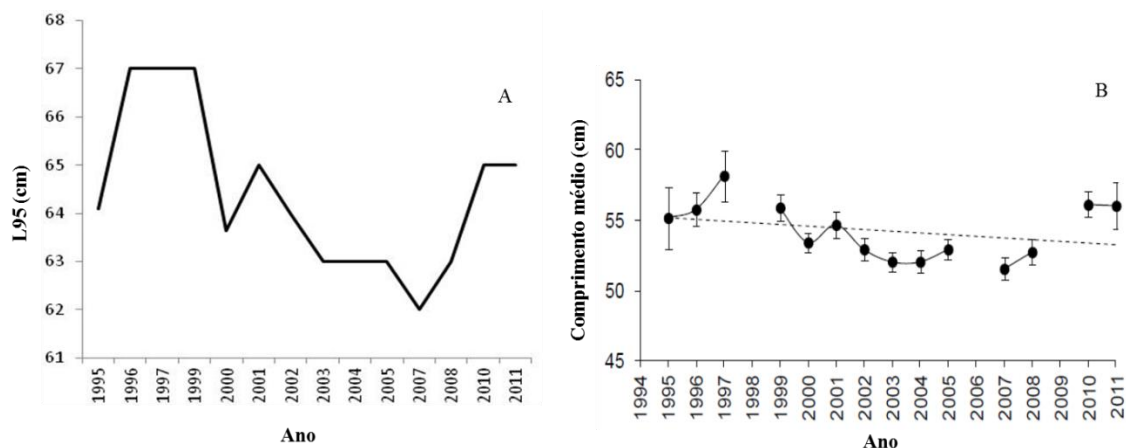


Figura IV.D3. 34 - (a) Percentil 95 do comprimento (L95), e (b) Comprimento médio da melga, calculados a partir de dados das campanhas demersais do DOP, entre 1995 e 2011. (Dados DOP/UAç, cortesia Mário R. Pinho; Figura XXB in ICES, 2012c).

O tamanho médio de melga tendeu a diminuir ligeiramente entre 1998 e 2007, mas em 2010 e 2011 voltou a atingir níveis similares aos de 1995 - o início da série de amostragem (Figura IV.D3. 34; ICES, 2012c). A evolução interanual do percentil 95 do comprimento de melga apresenta padrão idêntico (Figura IV.D3. 34).

Os resultados das análises obtidas para a melga nos Açores sugerem um bom estado ambiental atingido para o período analisado (Tabela IV.D3. 14).

Tabela IV.D3. 14 - Avaliação do estado atual da melga.

Área de Avaliação: Subdivisão dos Açores							
Critérios	Indicador		Valor de referência			Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão de pesca	Taxa de exploração					$m = -0,27$	Médio
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	27,09	2002-2011	35,89	32,24		
3.3 Estrutura da população	Proporção de biomassa adulta					$m = -0,39$	Elevado
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão		
	2007-2011	63,75	1995-2011	64,41	1,66		

### *Pescaria com palangre de superfície*

#### *Espadarte (*Xiphias gladius*)*

O espadarte é uma espécie pelágica altamente migratória que no verão se dirige para águas temperadas ou frias e regressa no outono para águas quentes. Distribui-se em águas temperadas (latitudes 60°N e 45°S) pelo Atlântico, Índico, Pacífico, Mediterrâneo, Mar Negro e Mar de Marmara, desde a superfície até uma profundidade máxima de aproximadamente 800 m. O espadarte é espécie alvo da pescaria com palangre de superfície nos Açores, tanto pela frota regional, como pela frota do continente Português e ainda pela frota Espanhola. Para capturar espadarte colocam-se anzóis normalmente entre 15 a 50 m de profundidade, iscados com pota, cavala e, por vezes, pedaços de tubarão (Ferreira, 1999). Este recurso é gerido pela ICCAT. A fração que ocorre nos Açores faz parte do stock norte (cuja separação é o paralelo 5°N).

As capturas de espadarte pela frota Açoriana iniciaram-se em 1987 e atingiram os valores anuais mais elevados (entre aproximadamente 300 e 500 toneladas) entre meados da década de 80 até meados da década de 90, excetuando os anos 1988-1990 em que se registaram quebras nas capturas (Figura IV.D3.

35). Desde 1997 que as capturas se têm mantido em valores mais baixos, oscilando ao redor de 100 toneladas (Figura IV.D3. 35). Note-se no entanto, que a partir de 1993 algumas embarcações Açorianas com maior capacidade de armazenamento de pescado começaram a desembarcar parte das capturas em Espanha ou Portugal continental (Simões, 1995).

A última avaliação foi realizada em 2009 pela ICCAT e mostrou que a biomassa do stock Norte apresenta uma tendência de aumento desde 2000 estando acima da biomassa que permite o máximo rendimento sustentável (Bmsy). Dadas as características da espécie, nomeadamente o seu caráter migratório e o facto de os Açores representarem apenas uma fração da área de distribuição da espécie, não é possível efetuar a avaliação deste stock para a subárea dos Açores.

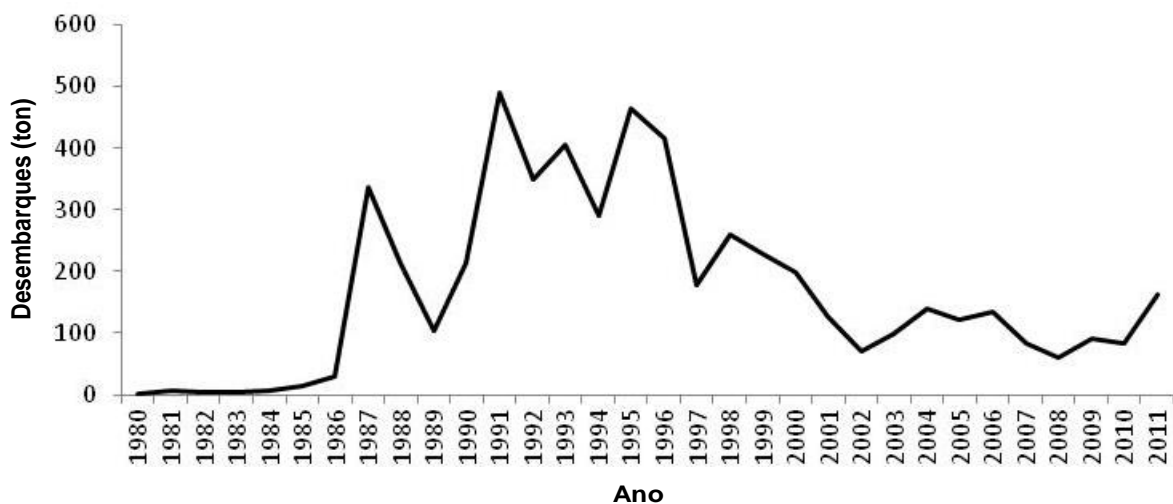


Figura IV.D3. 35 - Evolução dos desembarques anuais (em toneladas) de espadarte (*X. gladius*) em lotas dos Açores, entre 1980 e 2011 (dados DOP/UAç).

### *Pescaria de pequenos pelágicos com redes artesanais*

#### *Chicharro (*Trachurus picturatus*)*

O chicharro é um importante recurso piscatório na região dos Açores, sendo a principal espécie pelágica capturada. É o isco preferido para a pescaria de atum, assim como foi tradicionalmente eleito uma das espécies principais para consumo humano nos Açores. É capturado essencialmente próximo de costa

com redes de sacada e de cerco pela frota artesanal, mas a frota demersal utilizando linhas de mão ou palangre de fundo captura também chicharro de maiores dimensões (ICES, 2012b). O chicharro é a única espécie do género *Trachurus* presente nos Açores. Ocorre desde a superfície até aproximadamente 370 m de profundidade, e distribui-se pelo Atlântico Nordeste e Central, Mar Mediterrâneo, e Mar Negro. Todos os ciclos de vida da espécie ocorrem nos Açores, pelo que se considera existir um stock distinto na região dos Açores (apesar de não haverem estudos sobre a estrutura da população). O pico de desova da espécie nos Açores é normalmente em janeiro e fevereiro (ICES, 2012b).

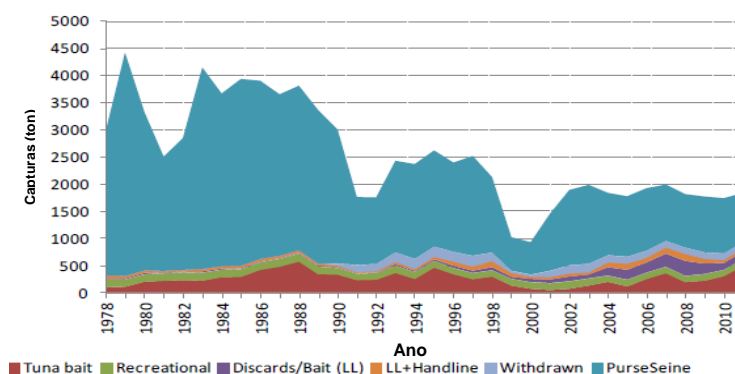


Figura IV.D3. 36 - Capturas estimadas de chicharro (*T. picturatus*) nos Açores (área X do ICES) entre 1978 e 2011 (in ICES, 2012b).

As capturas totais de chicharro com redes de cerco nos Açores apresentaram tendência decrescente, com uma redução de cerca de 50% desde o início dos anos 80 até 2002 altura em que foram implementadas restrições nas quantidades capturadas por embarcação em particular na ilha de São Miguel, e posteriormente mantiveram-se estáveis ao redor de 1860 toneladas (Figura IV.D3. 36). As flutuações nos pesos dos desembarques estarão essencialmente relacionadas com mudanças na abundância ou ocorrência da espécie localmente. A relativa estabilidade das descargas verificada na última década dever-se-á a uma autorregulação das capturas adotada pelas associações locais de pescadores, assim como à perda de procura de chicharro pelos consumidores. Essa estabilidade das capturas observou-se maioritariamente na ilha de São Miguel, onde cerca de 75% das capturas anuais ocorre (Figura IV.D3. 37; ICES, 2012b).

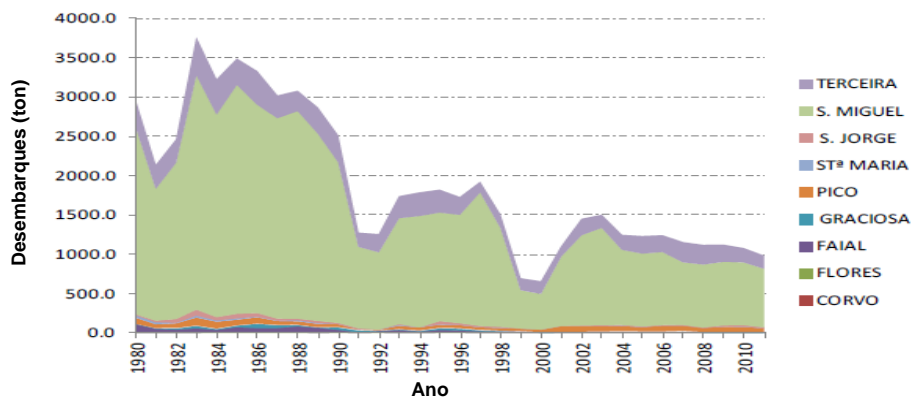


Figura IV.D3. 37 - Desembarques de chicharro nos Açores, por ilha, entre 1980 e 2011 (in ICES, 2012b).

Não se identifica uma tendência temporal geral dos índices de abundância para a pesca de chicharro com redes de cerco, cujo método captura essencialmente juvenis e tem sido considerado sustentável na última década. A abundância relativa de chicharros juvenis aumentou ligeiramente entre 1980 e 1997, aumentou consideravelmente em 1998/99, e manteve-se seguidamente estável até atualmente mas com baixos valores (Figura IV.D3. 38).

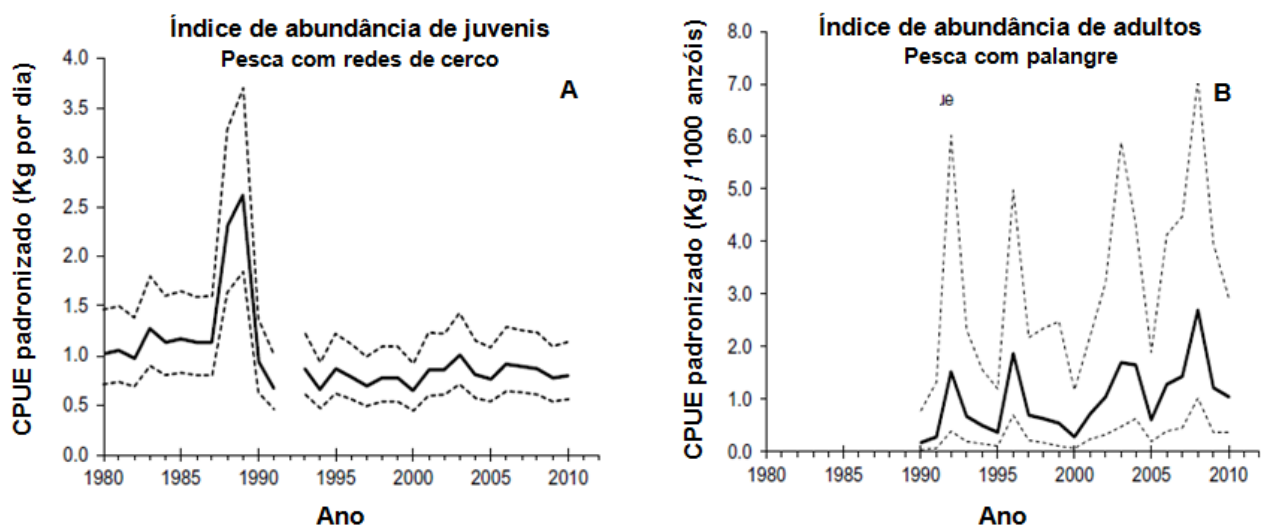


Figura IV.D3. 38 - Evolução, desde o ano 1980 até 2010, da CPUE estimada para (A) chicharros juvenis capturados com redes de cerco, e para (B) chicharros adultos capturados com palangre (in ICES, 2012b). As linhas a tracejado representam intervalos de confiança de 95%.



Os índices de abundância estandardizados estimados para a pesca do chicharro com palangre, que captura essencialmente indivíduos adultos, evidenciam grandes variações de abundância de 1990 a 1999, seguidos de um aumento (com algumas oscilações) desde 2000 até 2008, e depois um declínio até 2010 (Figura IV.D3. 36). Apesar de grandes oscilações na abundância de chicharro capturado com palangre, a tendência geral aparenta ser crescente (Figura IV.D3. 38). Note-se no entanto que esta CPUE é calculada tendo por base descargas em lota e que a frota diminuiu recentemente os desembarques em 70%. O baixo valor comercial do chicharro nos últimos anos poderá também explicar essa redução, resultando na recente prática da frota palangreira em desembarcar em lota apenas partes das capturas (Figura IV.D3. 39). Essa frota descarta para alto mar chicharros pescados que não chegam a ser reportados, e retêm a bordo uma considerável porção para ser usada como isco na pescaria demersal (ICES, 2012b).

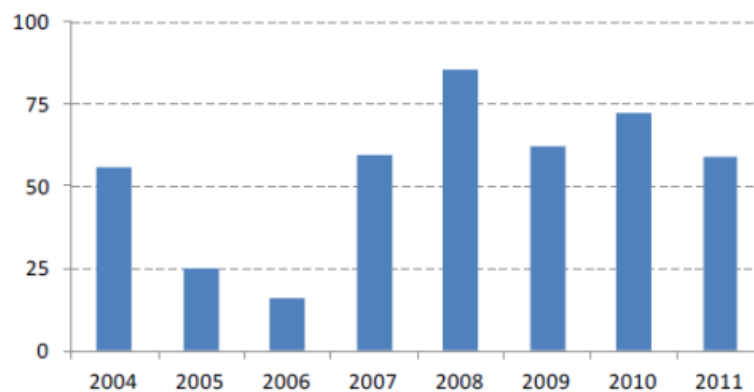


Figura IV.D3. 39 - Percentagem das capturas de chicharro descartadas para alto-mar ou usadas para isco pela frota palangreira dos Açores (in ICES, 2012b).

A CPUE estandardizada para as capturas de chicharro pela frota Açoriana da pesca de atum sugere que a abundância relativa de chicharro oscilou, com tendência relativamente decrescente, entre 1998 e 2006, e seguidamente tem revelado tendência a aumentar. Em anos recentes as taxas médias de capturas estão acima da média geral (Figura IV.D3. 40; ICES, 2012b).

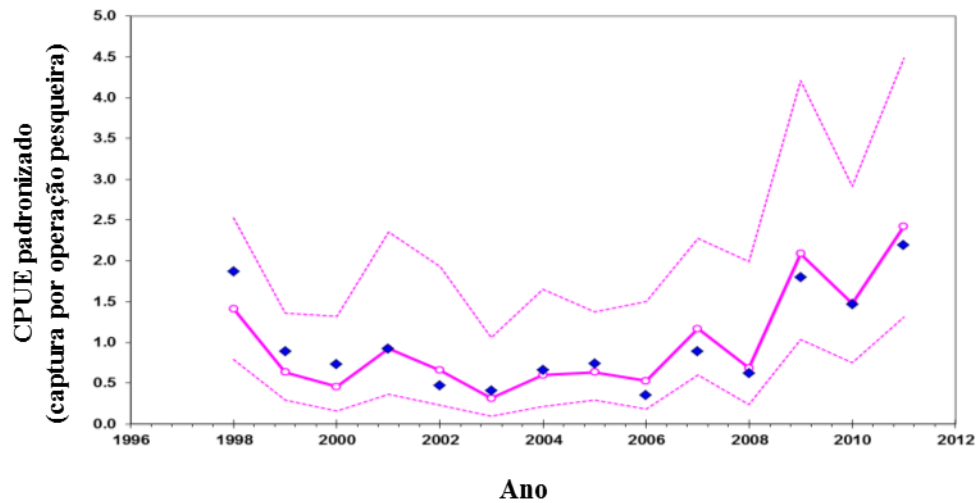


Figura IV.D3. 40 - Evolução, entre 1998 e 2011, das taxas de captura nominais e standardizadas de chicharro usado como isco na pescaria de tunídeos (in ICES, 2012b).

Tanto a evolução do comprimento médio como dos percentis 95 anuais dos chicharros capturados ao longo das campanhas demersais do DOP/UAç, apresentam tendências temporais negativas, apesar de algumas oscilações (Figura IV.D3. 41).

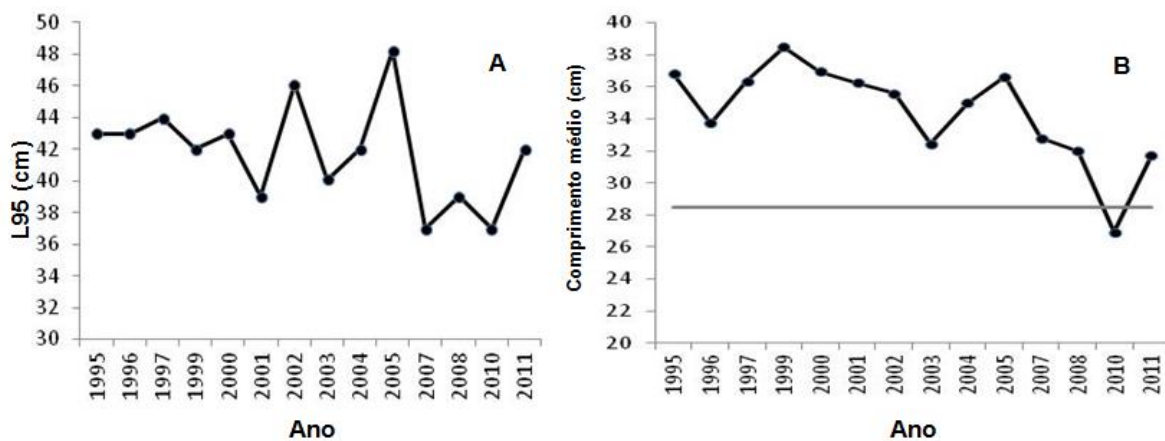


Figura IV.D3. 41 - (A) Percentil 95 do comprimento (L95), e (B) Comprimento médio do chicharro, entre 1995 e 2011. Dados recolhidos em campanhas demersais do DOP. A linha cinzenta (B) corresponde ao comprimento médio de primeira maturação da espécie.



O ICES (2012) considerou que o stock de chicharro nos Açores está atualmente dentro dos limites de exploração biologicamente seguros, com 79% de probabilidade de se obter um nível de biomassa acima do BMSY ( $B / B_{MSY} > 1$ ) e uma mortalidade por pesca (F) menor que FMSY ( $F / F_{MSY} < 1$ ) (ICES, 2012b) (Tabela IV.D3. 15).

Apesar de ter sido realizada uma boa monitorização das capturas e abundância (CPUE) do chicharro nas águas dos Açores, só se realizaram avaliações do stock recentemente (ICES, 2012b). Sem o objetivo de se avaliar o atual F, disponibilizou-se uma análise do rendimento por recruta, que é contudo insuficiente para caracterizar a pescaria do chicharro (ICES, 2012b). Não obstante, os resultados gerais indicam que os atuais níveis de pesca de chicharro não aparentam prejudicar o stock, dada a estabilidade nas capturas e índices de CPUE (ICES, 2012b). Contudo, o ICES (2012b) recomendou não aumentar as capturas.

Tabela IV.D3. 15 - Avaliação do estado atual do chicharro.

Área de Avaliação: Divisão Xa2 do ICES							
Critérios	Indicador	Valor de referência			Situação atual	Grau de confiança	
3.1 Pressão de pesca	$F_{2011} < F_{MSY}$				$F < F_{MSY}$	Médio	
3.2 Capacidade reprodutora	$B_{2011} > B_{MSY}$				$B > B_{MSY}$	Médio	
3.3 Estrutura da população	Proporção de biomassa adulta				$m = -0,96$	Elevado	
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor			desvio padrão
	1995-2011	38,8	2007-2011	41,8			3,2

## Exploração comercial de moluscos



Os moluscos mais intensamente explorados no mar dos Açores incluem as lulas (*Loligo forbesi*), polvos (*Octopus vulgaris*) e lapas (*Patella* spp.). Apesar de grandes oscilações interanuais, verifica-se que a exploração de moluscos têm revelado tendência a aumentar (Figura IV.D3. 42).

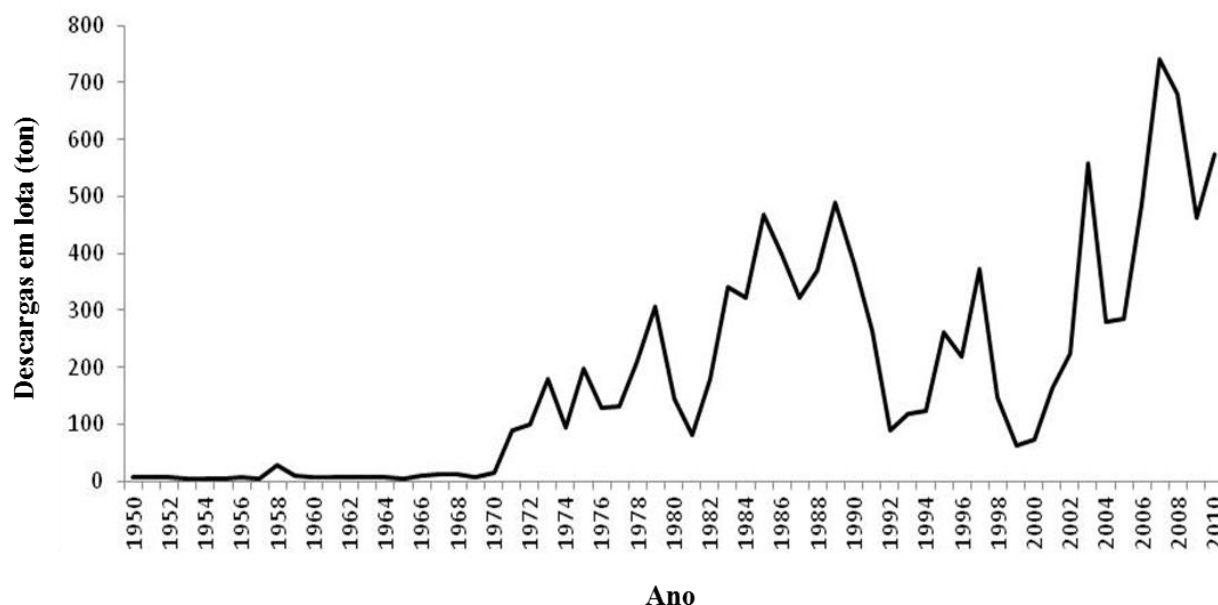


Figura IV.D3. 42 - Evolução temporal das descargas de moluscos registadas em lotas dos Açores entre 1950 e 2010.

Apesar da exploração de moluscos ser tradicionalmente realizada na região, tem sido alvo de poucas monitorizações e de avaliações do estado de conservação. Deste modo, não é possível utilizar nenhum dos indicadores previstos pela DQEM para nenhuma espécie de molusco explorada comercialmente nos Açores.

#### Lula (*Loligo forbesi*)

*Loligo forbesi* é a única espécie de lula capturada comercialmente nos Açores. As lulas distribuem-se verticalmente desde a superfície até aproximadamente 400 m de profundidade. Durante a noite encontram-se a profundidades inferiores e durante o dia em águas mais profundas. A pesca das lulas nos Açores realiza-se pelo menos desde 1858, pela frota artesanal com linhas de mão (arame) com toneiras de



chumbo entalhadas, na proximidade das ilhas a profundidades entre 80 e 270 m (Porteiro, 1994; Guénette e Morato, 2001).

Uma parte das capturas de lula pode não ser tradicionalmente declarada, porque é frequentemente capturada para isco (Morato *et al.*, 2001, Figura IV.D3. 43). As descargas em lotas dos Açores apresentam grandes flutuações interanuais, mas têm apresentado tendência para aumentar desde o início do presente século, em que se atingiu o máximo histórico de capturas (ano 2007 - 716 toneladas) (Figura IV.D3. 43).

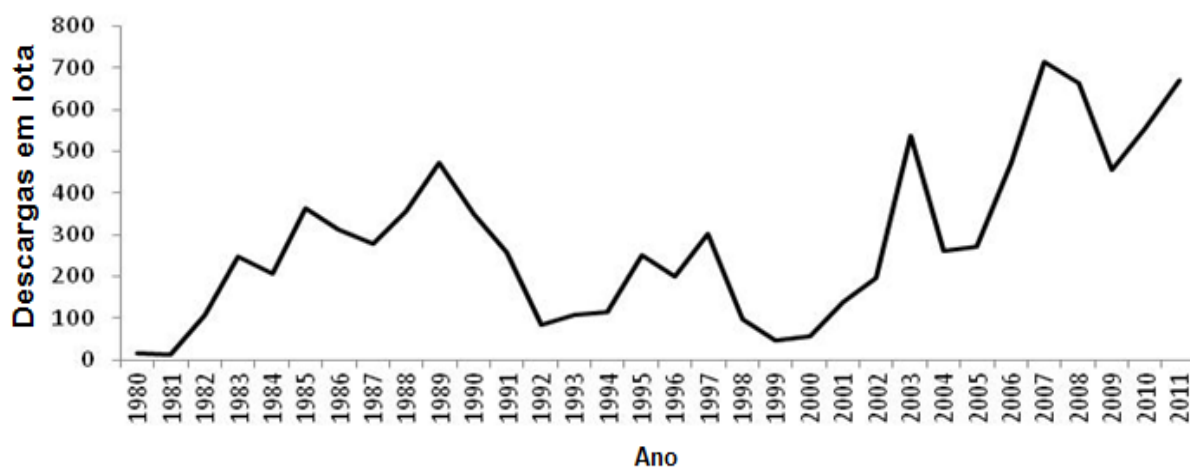


Figura IV.D3. 43 - Evolução temporal das descargas de lula (*Loligo forbesi*) em lotas dos Açores entre 1980 e 2011.

#### Polvo-comum (*Octopus vulgaris*)

O polvo-comum habita preferencialmente próximo de áreas de fundo rochoso, desde águas superficiais até aproximadamente 200 m de profundidade. Os polvos alimentam-se principalmente de pequenos moluscos (como lapas ou bivalves), crustáceos (caranguejos, cavacos, etc.) e pequenos peixes.

Nos Açores captura-se polvo com armadilhas iscadas, linhas de mão e por apneia. A grande maioria das capturas de polvos é desembarcada em São Miguel, e destinada a consumo local (Morato *et al.*, 2001). A exploração deste recurso é regulada pela Portaria n.º 27/2001, de 15 de janeiro, alterada pela Portaria n.º 402/2002, de 18 de abril, alterada pela Portaria n.º 1266/2004, de 1 de outubro, que estabelece tamanhos mínimos (peixes, crustáceos e moluscos) e proíbe a captura, manutenção a bordo, desembarque,

distribuição ou comercialização de polvos com peso inferior a 750 g e pela Portaria n.º1/2014 de 10 de janeiro.

Apesar da exploração desta espécie ser tradicionalmente realizada na região, não existem avaliações do estado de conservação. Deste modo, não é possível utilizar nenhum dos indicadores previstos pela DQEM.

#### Lapas (*Patella* spp.)

Nos Açores explora-se comercialmente a lapa-brava (*Patella ulyssiponensis aspera*) e lapa-mansa (*P. candei*). Ambas as espécies vivem preferencialmente em zonas de costa expostas à ondulação, sendo normalmente mais abundantes nas costas voltadas a Norte. A lapa-brava atinge maiores dimensões (10 cm de comprimento máximo), vive sempre imersa até aproximadamente 12 m de profundidade e tem tido maior valor comercial. A lapa-mansa vive na zona entre-marés, tem comprimento máximo de 8 cm, e menor valor comercial. O alimento preferencial das lapas são as algas, mas podem também consumir pequenos organismos como bactérias e larvas de outras espécies. Com o seu modo de alimentação as lapas condicionam o espaço disponível para as algas se fixarem desempenhando, por isso, um papel ecológico importante nas comunidades costeiras (Ferraz, 2000).

Com a emergência da atividade de mergulho em apneia nos Açores na década de 1970, a exploração de lapas terá aumentado consideravelmente (Martins *et al.*, 1987), sendo que antes dessa data a coleta de lapas estaria restrita à zona intermareal (e direcionada à lapa-mansa) e teria reduzida importância comercial. De finais da década de 70 até finais da década 80 registou-se um rápido aumento da coleta de lapas, devido à exportação deste recurso maioritariamente para os EUA nesse período. A coleta de lapas atingiu um pico máximo histórico em 1984, com 95 toneladas descarregadas. Entre 1988 e 1989 a abundância de lapas colapsou em São Miguel, possivelmente devido ao excesso de capturas (Ferraz *et al.*, 2001), o que provocou uma drástica queda das capturas a nível do arquipélago. As descargas em lota mantiveram-se muito reduzidas daí em diante (ao redor de uma tonelada por ano).

Atualmente a apanha lúdica e comercial de lapas rege-se pelo Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, e Decreto Legislativo Regional n.º 9/2007/A, que vieram substituir o Decreto Regulamentar Regional 14/1993A e a Portaria 19/1983. A aplicação do mais recente decreto-lei veio permitir a coleta

lúdica de lapa-brava. Várias medidas de gestão têm sido implementadas, nomeadamente a proibição de apanha de lapas no período compreendido entre 1 de Outubro e 30 de abril assim como a implementação de tamanhos mínimos. Por outro lado, a apanha não comercial de lapas só é autorizada aos sábados, domingos e feriados, não podendo exceder 1.5kg por dia e por praticante. A apanha comercial é efetuada por apanhadores que estão licenciados, cuja primeira venda é obrigatoriamente em lota e que no ato de apresentação em lota devem prestar as informações necessárias ao preenchimento de um diário da apanha. A apanha nos Açores é atualmente regulamentada através da Portaria n.º1/2014 de 10 de janeiro.

### *Exploração comercial de crustáceos*

Os crustáceos litorais e costeiros capturados nos Açores são tradicionalmente destinados para consumo familiar, pelos pescadores pelo que as estatísticas oficiais das toneladas extraídas anualmente do mar dos Açores (Figura IV.D3. 44) não refletem com precisão a exploração efetiva deste recurso. Os crustáceos mais explorados incluem a lagosta, cavaco e craca, e em menor proporção alguns caranguejos costeiros (ex.: santola e caranguejo fidalgo). Outros caranguejos são ainda utilizados para isco na pesca com cana e anzol realizada perto de costa.

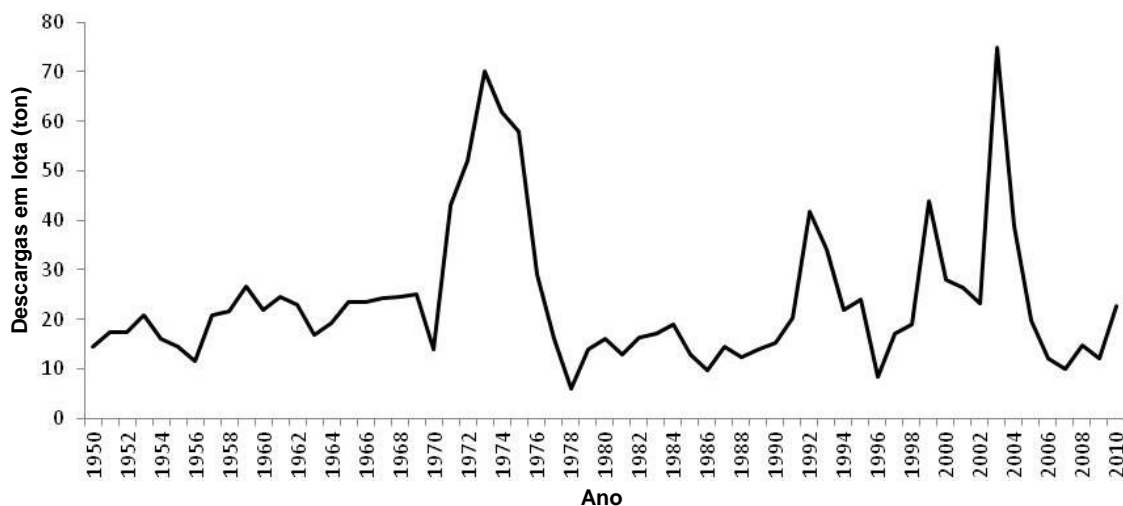


Figura IV.D3. 44 - Evolução temporal das descargas de crustáceos em lotas dos Açores entre 1950 e 2010.

Os crustáceos de maior profundidade como a sapateira (*Cancer bellianus*) ou o caranguejo da fundura (*Chaceon affinis*) são recursos praticamente virgens, ocorrendo nas zonas costeira e nas áreas dos bancos e montes submarinos (Pinho 2001, a, b). A sapateira é explorada de forma intermitente nas zonas costeiras das ilhas de S. Miguel e Terceira. O caranguejo-da-fundura foi alvo de pesca experimental comercial mas não se desenvolveram pescarias.

#### Lagosta (*Palinurus elephas*)

As lagostas distribuem-se desde a superfície até aproximadamente 70 m de profundidade. Podem chegar a medir um "comprimento legal" de cerca de 50 cm, sendo no entanto mais comum encontrar indivíduos com 25 a 40 cm. O período de defeso inicia-se a 1 de outubro e termina em 31 de março, não sendo permitido capturar lagostas com um comprimento legal inferior a 23 cm. As descargas em lota de lagosta aparentam tendência para diminuir, apesar de grandes oscilações interanuais (Figura IV.D3. 45).

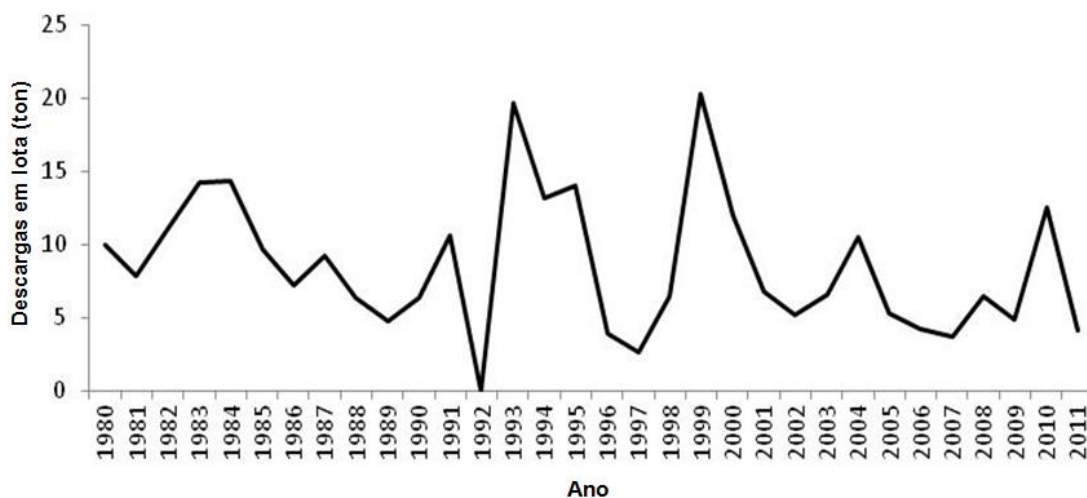


Figura IV.D3. 45 - Evolução temporal das descargas de lagosta (*Palinurus elephas*) em lotas dos Açores entre 1980 e 2011.

Atualmente a captura de lagosta rege-se pelo Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, de 2 de abril, Portaria n.º 30/2004, de 22 de abril, republicada na Declaração n.º 3/2004, de 20 de maio e Portaria n.º 1/2014 de 10 de janeiro.



*Cavaco (Scyllarides latus)*

A espécie de cavaco *Scyllarides latus* é a única explorada comercialmente nos Açores. Entre maio e finais de setembro os cavacos encontram-se a profundidades entre 5 e 40 m, e a partir de outubro tendem a migrar para profundidades de 100 m ou mais, onde permanecem até abril do seguinte ano. Esta migração está relacionada com a reprodução, que acontece entre junho e agosto. Nesse sentido, é proibida a captura de cavacos entre 1 de maio e 31 de agosto, e o tamanho da carapaça, medido da mesma forma que nas lagostas, não pode ser inferior a 17 cm (Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A e Portaria n.º 1/2014 de 10 de janeiro). No entanto, existem evidências de uma excessiva pressão sobre este recurso. Apesar de não se ter verificado considerável diferenciação genética entre populações de cavaco dos Açores, Canárias, Cabo Verde, sul de Portugal continental e Mediterrâneo (Rodrigues, 2012), o que aparenta uma ampla distribuição do stock existente nos Açores, não se conhece a atual dinâmica de recrutamento larvar da espécie.

As descargas em lota de cavaco sofreram uma drástica redução no início da década de 80, mantendo-se em níveis baixos até ao presente (Figura IV.D3. 46). De momento, não existem dados científicos suficientes que permitam uma avaliação do estado ambiental do stock, podendo as baixas capturas estar relacionadas com exploração na registada ou sobre exploração.

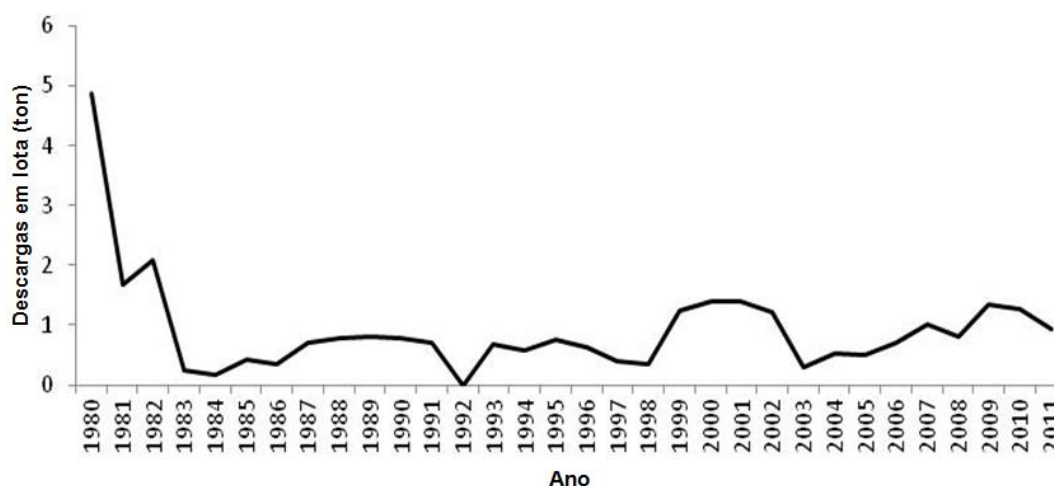


Figura IV.D3. 46 - Evolução temporal das descargas de cavaco (*Scyllarides latus*) em lotas dos Açores entre 1980 e 2011.

*Craca (Megabalanus azoricus)*

A craca gigante dos Açores é um recurso gastronómico altamente apreciado tradicionalmente pelos residentes e visitantes deste arquipélago. *M. azoricus* tem ampla distribuição pelo Arquipélago dos Açores, sobre rochas no intertidal inferior e infralitoral, maioritariamente em zonas de maior hidrodinamismo entre 1 e 2 m de profundidade (Young, 1998; Morton *et al.*, 1998; Southward, 1998; Hawkins *et al.*, 2000). A apanha de cracas realiza-se manualmente a baixas profundidades com o auxílio de um martelo e escopro.

As descargas oficiais de *Megabalanus azoricus* apresentaram um aumento superior a 115% ao ano, desde as cerca de 1,4 ton descarregadas nos anos noventa até às cerca de 7 ton descarregadas entre 2001 e 2003, a partir de quando se assiste a um decréscimo acentuado nas descargas oficiais que atingiram em 2011 valores abaixo das 2 ton (Figura IV.D3. 47). Deste modo, os indícios de sobre-exploração alertados por Santos *et al.* (1995), merecem ser considerados, tendo em conta que a diminuição das descargas em lota poderá refletir uma diminuição na disponibilidade do recurso (Dionísio *et al.*, 2009).

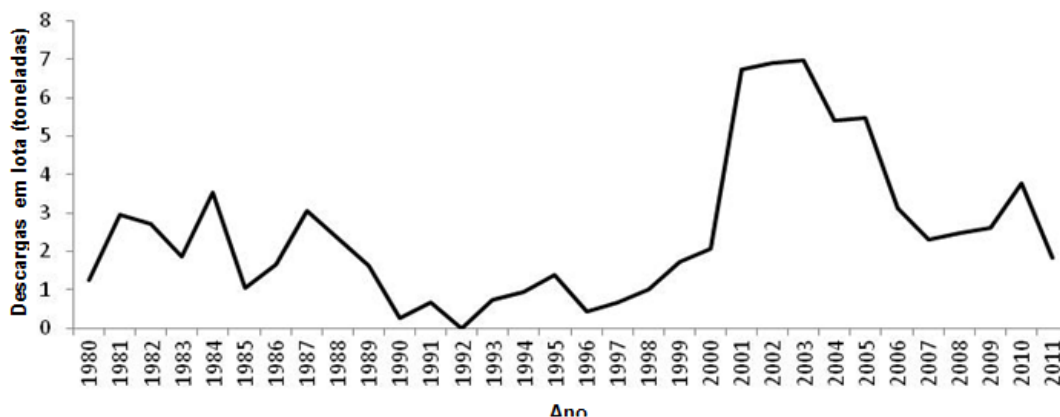


Figura IV.D3. 47 - Evolução temporal das descargas de craca (*Megabalanus azoricus*) em lotas dos Açores desde 1980 a 2011.

Considerando a evolução temporal das descargas desta espécie, assim como o número de licenças atribuídas, parece confirmarem-se as preocupações das Populações locais inquiridas (60-90%), quando

afirmam que a espécie é atualmente menos abundante que há 20-30 anos atrás, exceto na ilha das Flores (Dionísio *et al.*, 2009).

Em 1984 proibiu-se a captura de cracas nos Açores (Portaria 81/84, de 31 de dezembro). No entanto, esta proibição durou apenas um ano, e atualmente a legislação da atividade em vigor é o Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, de 2 de abril que, no artigo n.º 16 regula a apanha com fins lúdicos desta espécie, bem como a Portaria n.º1/2014 de 10 de janeiro. De facto, não existem dados científicos suficientes que permitam uma avaliação do estado ambiental do stock.

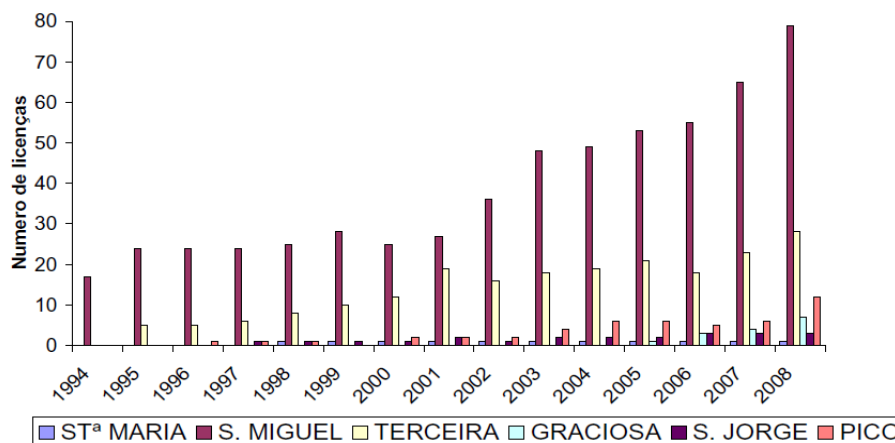


Figura IV.D3. 48 - Número de licenças para a apanha de cracas emitidas nas ilhas dos Açores, entre 1994 e 2008 (in Dionísio *et al.*, 2009).

### RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 3

A avaliação do estado dos recursos pesqueiros aqui revelada (Tabela IV.D3 16) confirma a suscetibilidade das espécies demersais ao aumento de pressão pesqueira que se tem vindo a verificar desde a década de 80, com a reestruturação da frota e aperfeiçoamentos das técnicas de pesca, e consequente gradual substituição da pesca artesanal pela pesca semi-industrial. No entanto, nenhuma dessas espécies recebeu uma avaliação de ‘bom estado ambiental não atingido’ (Tabela IV.D3 16), o que em parte se deverá às medidas de gestão implementadas pelo Governo Regional e pela Comissão Europeia, nomeadamente as quotas de pesca, tamanhos mínimos de captura e restrições espaciais em função da



tipologia de navio e de arte de pesca. Acrescente-se ainda a adoção de medidas de conservação, nomeadamente a proibição de certas artes de pesca nos Açores como a arte de arrasto e de redes de emalhar com determinadas características (Decreto Legislativo Regional n.º 29/2010/A).

Note-se contudo, que as avaliações realizadas segundo o critério 3.1 não consideraram as capturas não reportadas (ex.: comercializada ilegalmente, rejeitada para alto-mar, usada para isco, etc.) ou capturada nos Açores, pelas frotas estrangeiras ou do continente Português. Nesse sentido, os valores de F e taxa de exploração estarão subestimados, o que poderia atribuir maior grau de confiança às avaliações finais das espécies aqui analisadas. Adicionalmente, as campanhas de monitorização das espécies demersais só se iniciaram em 1995, altura em que recursos marinhos dos Açores já se encontravam sujeitos a intensa exploração. Deste modo, as tendências observadas da evolução temporal dos índices de abundância (critério 3.1) e tamanho dos indivíduos das populações (critério 3.3) foram efetuadas longe de um estado de referência pristino do ambiente marinho.

As únicas espécies de peixes com classificação final de mau estado ambiental foi o atum voador (Tabela IV.D3 16), cujo stock, que é gerido através de medidas definidas pelo ICCAT, apresentam ampla distribuição e exploração pesqueira para além da ZEE dos Açores.

Os invertebrados explorados comercialmente dispõem de informação insuficiente para determinar com exatidão o estado de conservação, já que não têm estado sujeitos a programas de monitorização.

Note-se que as espécies costeiras exploradas dispõem de poucos ou nenhuns critérios disponíveis para avaliação do estado de conservação, no entanto estima-se que estejam intensamente impactadas, resultado da longa história de exploração pesqueira em áreas costeiras (ex.: Afonso, 2001; ICES, 2008; Goikoetxea *et al.*, 2010). Essa conclusão torna-se óbvia pela consciência empírica generalizada entre os agentes da pesca, profissional e amadora, do declínio dos stocks exploráveis nas últimas décadas.

No geral e de acordo com os procedimentos analíticos utilizados verifica-se que todas as espécies se consideram com avaliação final de ‘bom estado ambiental atingido’ embora em alguns casos o grau de confiança atribuído seja médio ou baixo (Tabela IV.D3 16). Deste modo, o resultado da avaliação não significa que o esforço de pesca sobre essas espécies deva aumentar.

**Tabela IV.D3 16** - Resumo das condições atuais de estado ambiental das espécies avaliadas segundo os critérios do descritor 3 para a Subdivisão dos Açores (adaptado de ICES, 2012a): 3.1 Nível de pressão de pesca; 3.2 Capacidade reprodutora; 3.3 Estrutura da população. Para cada critério avaliado e para a avaliação final, indica-se o respetivo grau de confiança (E - ELEVADO; M - MÉDIO; B - BAIXO).

Nome científico	Nome Comum	Ranking		Critérios			Avaliação final		
		Valor	Peso	3.1	3.2	3.3			
<b>Peixes</b>									
Pagellus bogaraveo	GORAZ	1	4	m=0,36	E	m=0,04	B	m=0,90	B
Katsuwonus pelamis	BONITO	71	1	$F_{2008} < F_{MSY}$	B	$B_{2008} > B_{MSY}$	B	m=0,17	B
Polyprion americanus	CHERNE	4	5	m=0,76	B	-	-	m=0,73	B
Thunnus obesus	PATUDO	54	2	-	-	-	-	-	NA*
Trachurus picturatus	CHICHARRO	56	3	$F < F_M$ SY	M	$B > B_M$ SY	M	m=0,96	B
Conger conger	CONGRO	30	7	m=0,62	E	-	-	m=0,09	B
Helicolenus dactylopterus	BOCA-NEGRA	21	9	m=0,04	B	-	-	m=1,21	B
Phycis phycis	ABRÓTEA	23	10	m=0,07	B	-	-	m=1,10	E
Beryx decadactylus	IMPERADOR	3	22	m=0,54	M	-	-	m=0,04	B
Pagrus pagrus	PARGO	5	19	m=0,41	E	-	-	m=1,18	B
Beryx splendens	ALFONSIM	29	12	m=0,20	M	-	-	m=0,93	B
Sparisoma cretense	VEJA	46	8	-	-	-	-	-	NA*
Xiphias gladius	ESPADARTE	12	13	-	-	-	-	-	NA*
Thunnus alalunga	VOADOR	45	11	-	-	-	-	-	NA*
Lepidopus caudatus	PEIXE- ESPADABRANCO	57	14	m=0,22	M	-	-	m=0,75	B

Nome científico	Nome Comum	Ranking		Critérios			Avaliação final
		Valor	Peso	3.1	3.2	3.3	
<i>Pontinus kuhlii</i>	BAGRE	18	18	m=-0,49	E - -	m=-0,17	B
<i>Mora moro</i>	MELGA	38	16	m=-0,27	M - -	m=-0,39	B
Moluscos							
<i>Loligo forbesi</i>	LULA	5	1	-	- - -	- -	- NA*
<i>Octopus vulgaris</i>	POLVO	3	2	-	- - -	- -	- NA*
<i>Patella spp.</i>	LAPA	2	3	-	- - -	- -	- NA*
Crustáceos							
<i>Palinurus elephas</i>	LAGOSTA	1	1	-	- - -	- -	- NA*
<i>Scyllarides latus</i>	CAVACO	2	4	-	- - -	- -	- NA*
<i>Megabalanus azoricus</i>	CRACA	5	3	-	- - -	- -	- NA*

\*- Não avaliado.

## REFERÊNCIAS

Aboim, M.A., Menezes, G.M., Schlitt, T., Rogers, D., 2005. Genetic structure and history of populations of the deep-sea fish *Helicolenus dactylopterus* (Delaroche, 1809) inferred from mtDNA sequence analysis. *Mol. Ecol.* 14, 1343–1354.

Afonso P. (2001). *Padrões espaciais na estrutura da comunidade de peixes costeiros dos Açores*. Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra. 117 pp. + anexos.

Carvalho N., Edwards-Jones G., Isidro E. (2011). *Defining scale in fisheries: Small versus large-scale fishing operations in the Azores*. *Fisheries Research*, 109 (2–3), 360–369.

Cascorbi A. (2002). *Seafood Report: Tunas*. Seafood Watch, Monterey Bay Aquarium.



- Dâmaso C., Machete M. (2011). Brief *characterization of Azorean fisheries and fish species certified as “friend of the sea”*. Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores, Horta. 24 pp..
- Desbrosses P. (1938). *La dorade commune (Pagellus centrodontus) et sa pêche*. Revue du Travail de l'Office des Pêches maritime, 5 (2), 167-222.
- Diogo H. (2007). *Contribution to the characterisation of recreational fishing activities on the islands of Faial and Pico, Azores*. Tese de Mestrado em Estudos Integrados do Oceano, Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores, Horta. 98 pp. + anexos
- Dionísio M. A., Rodrigues A., Pires P., Costa A. (2009). *Bases para a gestão e conservação de Megabalanus azoricus*. 1º Congresso de Desenvolvimento Regional de Cabo Verde / 15º Congresso da APDR. Cidade da Praia, Cabo Verde, Junho de 2009. Pp. 319-337
- Eschmeyer, W. N., Dempster L. J. (1990). *Scorpaenidae*. In Quéro J. C., Hureau J. C., Karrer A., Post A., Saldanha L. (eds.) Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisboa; SEI, Paris; UNESCO, Paris., Vol. 2. Pp. 665–679.
- Ferraz R. R., Menezes G. M., Santos R. S. (2001). *Limpet (Patella spp.) (Mollusca: Gastropoda) exploitation in the Azores, during the period 1993-1998*. Arquipélago, Suplemento 2 (parte B), 59-65.
- Ferraz R.R. (2000). *A exploração de invertebrados marinhos dos Açores*. Revista Mundo Submerso, (III)37, 48-51.
- Ferreira, R. (1999). *Caracterização das Capturas Acessórias da Pesca Dirigida ao Espadarte (Xiphias gladius) nos Açores*. Tese de licenciatura, Universidade do Algarve, 66 pp
- G., P.Salz e R.Cappell (2011). *Características da Pequena Pesca Costeira na Europa*. Direção Geral de Políticas Externas, Departamento Temático B, Políticas Sociais e de Coesão. Parlamento Europeu, Bruxelas. 163 pp
- Goikoetxea N., Aanesen M., Abaunza P., Abreu H., Bashmashnikov I., Borges M. F., Cabanas J. M., Frid C. L. J., Garza D., Hily C., Le Quesne W. J. F., Lens S., Martins A. M., Mendes H. V., Mendonça A., Paramor O., Pereiro J., Pérez M., Porteiro C., Pinho M. R., Samedy V., Serrano A., van Hal R., Velasco F. (2010). *A technical review document on the ecological, social and economic features of the South Western*



*Waters region. Making the European Fisheries Ecosystem Plan Operational (MEFEPO): Work Package 1 Report.* Instituto Español de Oceanografía, Spain. 300 pp.

Gonçalves, J.M., 1993. *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (polvo-comum): sinopse da biologia e exploração. MSc Thesis. Universidade dos Açores, UA, Horta, Portugal.

Guénette S., Morato T. (2001). *The Azores archipelago in 1997*. In Guénette S., Christensen V., Pauly D. (eds). *Fisheries impacts on North Atlantic ecosystems: models and analyses*. Fisheries Centre Research Reports, University of British Columbia, 9(4), 241-270.

Hareide N. (2002). *Results from Norwegian Cruise surveys on the Mid- Atlantic Ridge*. In Relatório 1999/2000, da XVIII e XIX Semana das Pescas dos Açores. pp. 89-103. Ed. por Secretaria Regional de Agricultura e Pescas, Direcção Regional das Pescas dos Açores, Horta, Portugal. 343 pp.

Hawkins, S.J., H.B.S.M. Côrte-Real, F.G. Pannacciulli, L.C. Weber & J.D.D. Bishop 2000. *Thoughts on the ecology and evolution of the intertidal biota of the Azores and other Atlantic islands*. *Hydrobiologia* 440:3 – 17.

Hureau J.C., Litvinenko N.I. (1986). *Scorpaenidae*. Whitehead P. J. P., Bauchot M. L., Hureau J. C., Nielsen J., Tortonese E. (Eds.), *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*, vol. 3, UNESCO, Paris. Pp. 1211–1229.

ICCAT (2009). *Report of the 2008 ICCAT Yellowfin and Skipjack Stock Assessments Meeting (Florianópolis, Brazil, July 21 to 29, 2008)*. ICCAT, collective volume of scientific papers, 64(3), 669-927.

ICCAT (2010). *Report of the 2010 ICCAT bigeye tuna stock assessment session*. ICCAT, Pasaia, Gipuzkoa, Spain, July 5 to 9, 133 pp..

ICCAT (2011). *Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS) (Madrid, Spain, October 4 to 8, 2010)*. In Report for Biennial Period, 2010-11, Part I (2010), Vol. 2, 264 pp..

ICES (2006). *Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources (WGDEEP)*. ICES CM 2006/ACFM, 28.

ICES (2008). *Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources (WGDEEP)*. ICES CM 2008/ACOM, 14, 531 pp





ICES (2010). *Working Group for North-east Atlantic Continental Slope Survey*. ICES CM 2010/SSGESST, 16, REF. SCICOM, ACOM.

ICES (2012a). *Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+*. Core Group Report. ICES CM 2012/ACOM, 62, 163 pp..

ICES (2012b). *Report of the Working Group on Southern Horse Mackerel, Anchovy and Sardine (WGHANSA)*, 23 - 28 June 2012, Azores (Horta), Portugal. ICES CM 2012/ACOM, 16, 544 pp..

ICES, 2012c. *Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-sea Fisheries Resources (WGDEEP)*, 28 March – 5 April, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2012/ACOM, 17. 929 pp..

Isidro, E.J. 1996. *Biology and population dynamics of selected demersal species of the Azores Archipelago*. Dissertation. University of Liverpool. Port Erin, Isle of Man, UK. 249pp.

Isidro, E.J., 1987. Age and growth of the bluemouth, *Helicolenus dactylopterus dactylopterus* (Delaroche, 1809) off the Azores. ICES CM 1987/G: 63.

Krug H. (1994). *Biologia e avaliação do stock açoriano de goraz, Pagellus bogaraveo*. Tese de Doutoramento. Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores, Horta. Arquivos do DOP, Série estudos, No.7/94,192 pp.

MAMAOT (2012). *Estratégia Marinha para a subdivisão continente. Diretiva Quadro Estratégia Marinha*. Versão para consulta pública. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Julho de 2012. 896 pp.

Martins, H. R., R. S. Santos & S. J. Hawkins 1987. Exploitation of limpets (*Patella* spp.) in the Azores, with preliminary analysis of stocks. International Council for the Exploration of the Sea, C.M. 1987/K/53: 18p.

Menezes G. M., Giacomello E., Consórcio Condor (2011). *Instrumentos para a gestão do monte submarino Condor (Management Toolbox)*. Arquivos do DOP, Série Estudos, 2/2012, 66pp. + 4 anexos.

Menezes G. M., Sigler M. F., Silva H. M., Pinho M. R. (2006). *Structure and zonation of demersal fish assemblages off the Azores archipelago (Mid-Atlantic)*. Marine Ecology Progress Series, 324, 241-260.

- Morato, T., S. Guénette & T. Pitcher (2001). Fisheries of the Azores, 1982-1999. Pp. 214-220 In: D. Zeller, R. Watson & D. Pauly (Eds.) Fisheries impacts on North Atlantic Ecosystems: Catch, effort and national/regional data sets. *Fisheries Centre Research Report* 9(3).
- Morton, B.; J.C. Britton & A.M.F. Martins 1998. *Coastal Ecology of the Azores*. Sociedade Afonso Chaves, Ponta Delgada, 249pp.;
- Muñoz M., Casadevall M., Bonet S. (2002). *Gametogenesis of Helicolenus dactylopterus dactylopterus (Teleostei, Scorpaenidae)*. *Sarsia*, 87, 119-127
- Pham C., Canha Â., Diogo H., Pereira J. G., Prieto R., Morato T. (2013). *Total marine fishery catch for the Azores (1950-2010)*. *ICES Journal of Marine Science*, 70:564-577
- Pinho M. R., Bachmachnikov I., Martins A. (2011). *The influence of the North Atlantic Oscillation on the abundance of Pagellus bogaraveo the Azores*. *ICES CM 2011/J,12*, 15 pp.
- Pinho M. R., Menezes G. (2009). *Pescaria de Demersais dos Açores*. Boletim do Núcleo Cultural da Horta, 18, 85-102.
- Pinho M. R., Menezes G., Krug H. (1999). *Estado de exploração dos recursos demersais dos Açores – Proposta de gestão*. Relatório apresentado ao Workshop: "Gestão de Pescas", Secretaria Regional de Agricultura Pescas e Ambiente, Direcção Regional das Pescas. Horta 20 de Março de 1999.
- Pinho, M. R., H. R. Martins, J. M. Gonçalves, 2001b. Biology and abundance of Cancer bellianus (Decapoda, Brachiura) around the Azores. *ICES Journal of Marine Science*, 58:896-903.
- Pinho, M. R., J. M. Gonçalves, H. R. Martins and G. Menezes 2001a. Some aspects of deep-water crab Chaceon affinis (Milne Edwards & Bouvier, 1894) off the Azores. *Fisheries Research* Vol.51/2-3:283-295.
- Pinho, M.R. 2003. Abundance estimation and management of Azorean demersal species. PhD Thesis. Universidade dos Açores, 144pp.
- Pinho, M.R., J.G. Pereira & I.R. Rosa 1995. Caracterização da pesca do isco vivo da frota atuneira açoreana. *Arquivos do DOP*, Série: Estudos 2/95. 29pp. [in Portuguese]
- Porteiro F. M. (1994). *The present status of the squid Loligo forbesi in the Azores Arquipelago*. *Fisheries Research*, 21, 243-253.



- Rodrigues, A. (2012). Conectividade marinha em crustáceos: implicações para a sua conservação. UAciência, Açores Magazine. Pp. 26-27.
- Rodrigues, L. 2008. Artes de Pesca Artesanal dos Açores, Tecnologia de Pesca e Marinharia. Associação Marítima Açoriana. Rabo de Peixe.
- Rodrigues, L., Lacerda, S., Sousa F., Sousa, R. Santos, M., Lopes, H., Rodrigues A. & N. Farinha. 2007. Espécies Marinhas dos Açores e de Interesse Comercial. Associação Marítima Açoriana. Rabo de Peixe.
- Santos, R.S., S.J. Hawkins, L.R. Monteiro, M. Alves & E.J. Isidro 1995. Marine research, resources and Conservation in the Azores. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 5:311-354.
- Sedberry G. R., Andrade C. A. P., Carlin J. L., Chapman R. W., Luckhurst B. E., Manooch C. S., Menezes G., Thomsen B., Ulrich G. F. (1999). *Wreckfish Polyprion americanus in the North Atlantic: fisheries, biology, and management of a widely distributed and long-lived fish*, pp. 27-50. In: Musick J. A. (ed.). *Life in the Slow Lane: Ecology and Conservation of Long-Lived Marine Animals*. American Fisheries Society Symposium Vol. 23. Bethesda, MD: American Fisheries Society.
- Silva, H.M., H.M. Krug & G.M. Menezes 1994. Bases para a regulamentação da pesca de demersais dos Açores. *Arquivos do DOP*, Série: Estudos, 4/94: 1-41.
- Simões, P. R. 1995. The swordfish (*Xiphias gladius* L. 1758) fishery in the Azores, from 1987 to 1993. *ICCAT Collective volume of scientific papers*, 44(2): 126-131. SCRS/94/109
- Southward A. J. (1998). *New observations on barnacles (Crustacea: Cirripedia) of the Azores region*. *Arquipélago*, 16, 11-27.
- Stefanni S., Knutsen H. (2007). *Phylogeography and demographic history of the deep-sea fish *Aphanopus carbo* (Lowe, 1839) in the NE Atlantic: Vicariance followed by secondary contact or speciation?* *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 42(1), 38-46.
- Stockley B., Menezes G., Pinho M. R., Rogers A. D. (2005). *Genetic population structure in the black-spot sea bream (*Pagellus bogaraveo* Brunnich, 1788) from NE Atlantic*. *Marine Biology*, 146, 793-804
- Young P. S. (1998). *Cirripedia (Crustacea) from the "Campagne BiAzores" in the Azores region, including a generic revision of Verrucidae*. *Zoosystema*, 20(1), 31-92.

#### IV.4. Cadeia alimentar marinha

##### INTRODUÇÃO

**Descritor 4:** Todos os elementos da cadeia alimentar marinha, na medida em que são conhecidos, ocorrem com normal abundância e diversidade e níveis suscetíveis de garantir a abundância das espécies a longo prazo e a manutenção da sua capacidade reprodutiva total.

As estruturas das cadeias tróficas marinhas baseiam-se nas interações predador-presa e na transferência de energia entre os diferentes níveis, cuja hierarquização indica a ordem em que a energia flui. Esta situação é comum às cadeias tróficas de todos os oceanos do planeta. No entanto, a composição de espécies e o número de interações variam consideravelmente de acordo com o ecossistema que habitam, situação que acentua as diferenças entre oceanos ao nível regional e até mesmo sub-regional.

A alteração na abundância relativa de determinadas espécies num ecossistema afeta as interações em diversas partes da cadeia trófica o que poderá ter um efeito adverso sobre o estado da mesma. As denominadas por keystone species (espécies chave) exercem um papel fundamental na estrutura das cadeias tróficas, por este motivo, alterações da sua abundância resultam num impacto negativo ou, em casos extremos, no colapso da estrutura da cadeia trófica. De fato, o papel regulador de algumas espécies em alguns ecossistemas é determinado pela habilidade com que estas controlam as populações de presas. Em geral, as cadeias tróficas com baixa biodiversidade são mais vulneráveis às mudanças do que cadeias tróficas com alta biodiversidade. As interações entre espécies em determinada cadeia trófica, as taxas de transferência de energia dentro dos sistemas e a produtividade de componentes chave são complexas e em constante mudança, o que torna difícil identificar uma condição que represente o seu "bom" estado.

Os padrões estruturais e de funcionamento dos ecossistemas marinhos podem ver-se severamente afetados por alterações ambientais e/ou impactos antropogénicos. A nível global, a pesca constitui a principal pressão humana com efeitos que podem ser nefastos sobre as cadeias tróficas. Nos últimos anos tem-se assistido ao grande impacto desta atividade sobre diferentes espécies (alvo e acessórias) e à crescente alteração dos ecossistemas marinhos (Jackson et al, 2001; Pitcher, 2001). O esgotamento dramático da abundância de grandes predadores (Baum et al, 2003; Christensen et al, 2003; Myer e Worm, 2003) desencadeou a pesca de espécies de níveis tróficos inferiores, cuja abundância decresce progressivamente num processo denominado por “fishing down marine food webs” (Pauly et al, 1998). As



alterações climáticas têm vindo também a produzir alterações diretas na estrutura e resiliência das cadeias tróficas. Os efeitos globais no aumento do nível médio do mar, no aumento da temperatura da água e a sua crescente acidificação terão consequências dramáticas nas comunidades tróficas a médio-longo prazo. Ao nível regional as alterações climáticas podem-se manifestar nas alterações da produtividade primária, nos fluxos de carbono orgânico e na direção e força das correntes oceânicas (Glover e Smith, 2003; Guinotte et al., 2006). Para além da pressão da pesca e dos efeitos das alterações climáticas sobre a estrutura e funcionamento dos ecossistemas existem outras pressões ou impactos capazes de afetar a estrutura das cadeias tróficas, nomeadamente os efeitos cumulativos de inúmeras atividades humanas, como a atividade turística, o aproveitamento urbanístico e a criação e exploração de grandes infraestruturas. Os ecossistemas costeiros são, em geral, os mais impactados por estas pressões, cujos efeitos diretos e indiretos gerados (alteração e ocupação do substrato, contaminação, dragagens, etc) podem alterar consideravelmente as suas cadeias tróficas. A introdução de espécies não indígenas pode também levar a alterações da estrutura e funcionamento das cadeias tróficas através de processos de competição espacial ou alimentar com as espécies nativas ou por predação das mesmas. Para além de tudo isto há que levar em consideração que todas as componentes do ecossistema são afetados, em maior ou menor escala, por alterações ambientais, variações climáticas, hidrológicas, oceanográficas bem como outras causas naturais difíceis de prever e avaliar.

O Descritor 4 está direta ou indiretamente relacionado com todos os descritores contemplados na Decisão COM 2010/477/EU. No que respeita ao Descritor 1 (Biodiversidade) existe uma clara sobreposição, sobretudo ao nível do ecossistema, em particular com o critério relativo à composição e proporção relativa das componentes principais (habitats e espécies). Todos os impactos causados nas espécies e nos habitats em que vivem influem direta ou indiretamente nas cadeias tróficas marinhas. Em relação ao Descritor 3 (Extração seletiva de espécies), como referido anteriormente, é evidente a relação que a pressão de pesca exerce sobre os recursos afetando de forma direta o funcionamento global e a estrutura das cadeias tróficas. A relação com os outros descritores não é tão direta, no entanto a introdução de espécies não indígenas (Descritor 2) pode provocar alterações nas espécies chave alterando consideravelmente o funcionamento do ecossistema. Da mesma forma, o nível de eutrofização (Descritor 5) afeta a abundância e composição fitoplantónica que representa a base da cadeia trófica e consequentemente todos os outros níveis. As alterações hidrográficas (Descritor 7), a contaminação

(Descritores 8 e 9), o lixo marinho (Descritor 10) e o ruído (Descritor 11) ainda que indiretamente relacionados com o descritor em avaliação podem causar impactos ao nível da distribuição e abundância de determinadas espécies chave.

O enorme território e diversidade de habitats que caracteriza o arquipélago dos Açores resultam numa complexa combinação trófica. As áreas costeiras das ilhas e os montes submarinos rodeados por águas profundas oceânicas determinam esta complexidade e são particularmente importantes para a estruturação das cadeias tróficas e para a manutenção da biodiversidade em todos os níveis tróficos (Fulton et al., 2007). As características geomorfológicas fazem dos montes submarinos locais onde os fluxos verticais de água oceânica tendem a ser acelerados e o afloramento de nutrientes do oceano profundo para a zona fótica aumentado. Estas características traduzem-se num aumento localizado da produção primária e secundária às quais se acrescem os vários fenómenos de retenção hidrográfica de plâncton (Morato et al., 2009). A dinâmica particular destas estruturas oceânicas proporciona um ambiente único, altamente produtivo, que suporta densas agregações de espécies sésseis (exp. corais e esponjas), bentónicas e bento-pelágicas que não são encontrados nas áreas abissais circundantes (Morato et al., 2009). Contudo, resultados obtidos por Porteiro e Sutton (2007) indicam que comunidades pelágicas de peixes, cefalópodes e diferentes espécies de medusas de zonas adjacentes aos montes submarinos são componentes chave nas cadeias tróficas destas estruturas. Além disso, está documentada a importância dos montes submarinos como locais de agregação de grandes pelágicos, aves e mamíferos marinhos para alimentação, tirando partido da elevada produtividade primária e do conseqüente enriquecimento de níveis tróficos superiores bem como dos mecanismos de retenção de presas (Morato et al., 2008). No caso dos grandes pelágicos, como os tubarões e os atuns, considera-se que os montes submarinos podem representar um ponto de orientação ou de encontro para reprodução durante os longos percursos migratórios, já que estes grupos são capazes de detetar os campos magnéticos que caracterizam cada monte submarino (Holland and Grubbs, 2007).

A elevada diversidade biológica que caracteriza os montes submarinos torna-os alvos naturais de exploração pesqueira. A restrita distribuição espacial e as características biológicas (vida longa, crescimento lento e reprodução tardia) que caracterizam algumas das espécies mais abundantes nestes locais tornam-nas vulneráveis à pressão de pesca. Os montes submarinos têm vindo a ser sujeitos a elevado esforço de pesca (Fao, 2005) e a fragilidade dos recursos está patente na diminuição do



rendimento de pesca que se tem vindo a observar em muitas destas estruturas no Atlântico Norte (Santos et al, 1995; Menezes, 2003). Estudos desenvolvidos durante as últimas décadas alertam para o fato que algumas populações de peixes poderão vir a ser consideradas como sobreexploradas num prazo máximo de 5 a 10 anos. Para além do efeito da sobrepesca nos recursos de profundidade, os impactos sobre as espécies acessórias e sobre as comunidades bentónicas são preocupantes. Estas alterações maciças ou perdas de componentes estruturais do ecossistema têm consequências negativas sobre a biodiversidade dos montes submarinos (Fogarty e Murawski, 1998; Jackson et al, 2001). Informação quantitativa sobre as comunidades bentónicas, produtividade primária e secundária bem como sobre as comunidades mesopelágicas são imperativas por forma a entender a ecologia dos montes submarinos e a sua resposta à pressão pesqueira. Os modelos ecológicos foram identificados como a ferramenta mais eficaz para a compreensão do funcionamento destes ecossistemas e para assegurar a gestão integrada dos mesmos.

Durante a última década a abordagem ecossistémica de apoio à gestão pesqueira tem vindo a ser amplamente aceite e integrada nos objetivos políticos (Pitcher, 2000). Um passo nessa direção foi feito com a criação da Diretiva Quadro Estratégia Marinha Europeia, que pretende adotar uma abordagem ecossistémica de gestão dos seus recursos, da biodiversidade e habitats por forma a alcançar um bom estado ecológico do ambiente marinho até 2020 (diretiva da UE de 25.6.2008). Uma gestão que integra uma visão ecossistémica inclui as interações ecológicas, especialmente as de natureza trófica e aspetos relacionados com as dinâmicas temporais e espaciais dos diferentes stocks bem como dos seus predadores e presas. Além disso, os impactos antropogénicos no meio circundante e as interações ambientais são integrados por forma a considerar o ecossistema como um todo em vez de um recurso isolado (Pauly, 2000). A modelação ecológica facilita desta forma a compreensão do funcionamento de todas as componentes do ecossistema e o planeamento de uma gestão eficaz podendo também explorar cenários de recuperação de ecossistemas depauperados.

#### *Interação com outros descritores*

**Descritor 1:** A Biodiversidade é mantida. Existe uma clara sobreposição, sobretudo ao nível do ecossistema, em particular com o critério relativo à composição e proporção relativa das componentes principais (habitats e espécies). Todos os impactos causados nas espécies e nos habitats em que vivem influem direta ou indiretamente nas cadeias tróficas marinhas.

**Descritor 2:** Espécies não indígenas. Pode provocar alterações nas espécies chave alterando consideravelmente o funcionamento do ecossistema. Da mesma forma, o nível de eutrofização

**Descritor 3** (Extração seletiva de espécies) - Como referido anteriormente, é evidente a relação que a pressão de pesca exerce sobre os recursos afetando de forma direta o funcionamento global e a estrutura das cadeias tróficas.

**Descritor 5:** Eutrofização antropogénica. Afeta a abundância e composição fitoplantónica que representa a base da cadeia trófica e consequentemente todos os outros níveis.

**Descritor 7:** Interferência em processos hidrológicos. A existência de estruturas construídas com efeitos permanentes na hidrologia local podem implicar alterações de habitat que poderão ter como consequência a alteração permanente na estrutura do ecossistema costeiro.

**Descritor 10:** Lixo Marinho. A presença de resíduos no mar são um grande fator de preocupação ambiental, podendo ser ingeridos e afetar negativamente as cadeias tróficas marinhas.

**Descritor 11:** Ruídos Marinhos. Ainda que indiretamente relacionados com o descritor em avaliação podem causar impactos ao nível da distribuição e abundância de determinadas espécies chave.

## METODOLOGIA

Tal como enunciado pela Decisão COM 2010/477/EU, considera-se que este descritor atinge um Bom Estado Ambiental quando: Todos os elementos da cadeia alimentar marinha na área de avaliação, ocorrem com normal abundância e diversidade, atingindo níveis suscetíveis de garantir a abundância das espécies a longo prazo e a manutenção da sua capacidade reprodutiva total. A abundância “normal” é interpretada como sendo um ponto de referência e/ou tendência que nos permita definir um Bom Estado Ambiental, o mesmo é dizer que a abundância de uma determinada espécie pode ser recuperada após uma alteração provocada por pressão humana num período de tempo razoável. Da mesma forma, a diversidade “normal” pode ser interpretada como aquela que se apresenta funcional, específica de cada região, e que garante o funcionamento global do ecossistema. Por outro lado, a capacidade reprodutiva faz referência à fertilidade de uma determinada espécie e à manutenção da sua diversidade genética.





A Comissão não especificou metodologias a seguir sobre as condições de referência para a avaliação dos critérios e indicadores deste descritor. Nestas circunstâncias para os Critérios 4.1 e 4.2, sempre que possível, foi feita uma caracterização da situação atual com base no modelo ecossistémico desenvolvido por Lemey (2013) e no estudo de dinâmica trófica do monte submarino Condor realizado por Colaço et al (2013). A situação atual foi comparada com resultados anteriores provenientes do modelo ecossistémico desenvolvido por Guénette e Morato (2001). Ambos os modelos contemplam toda a ZEE dos Açores e por isso abrangem uma vasta área de profundidade, incluindo alguns montes submarinos, parte da Crista Média Atlântica e as encostas das ilhas que compõem o arquipélago. Contudo verificaram-se algumas diferenças na metodologia usada, em particular na escolha dos grupos funcionais e na estimação dos parâmetros. Lemey (2013) incide mais nos grupos funcionais que representam as espécies de profundidade e pelágicas, que dominam o ecossistema Açores, enquanto que o modelo de Guénette e Morato (2001) as espécies costeiras e de pouca profundidade estão mais representadas. Assim, os grupos funcionais considerados em cada modelo foram nalguns casos diferentes o que leva, por vezes, a que os resultados não sejam comparáveis ou que seja atribuído um grau de confiança inferior quando se faz a avaliação do Estado Ambiental. No que diz respeito ao Critério 4.3 foram usados dados das amostragens realizadas no âmbito do projeto CONDOR do DOP/UAç em 2009 e 2010 (Santos, 2011), do projeto de caracterização das massas de água costeiras do Departamento de Biologia/UAç (Neto, et al., 2009a, b) e das campanhas de pesca de profundidade realizadas pelo DOP/UAç no período compreendido entre 1997 e 2012. Os locais de amostragem relativos ao projeto CONDOR foram realizados no banco Condor e áreas adjacentes, incluindo o canal Faial-Pico, enquanto que a caracterização das massas de água confinadas às áreas costeiras das ilhas de S. Miguel, Sta. Maria e Terceira. Para a presente avaliação a área coberta por estes projetos foram consideradas como representativa da região e dos diferentes tipos de habitats. As campanhas de pesca abrangem uma vasta área que cobriu toda a ZEE dos Açores.

A avaliação do Estado Ambiental segundo os critérios definidos está desta forma limitada à informação existente. A atribuição de Bom Estado Ambiental foi feita sempre que os parâmetros considerados se mantiveram constantes ou nalguns casos apresentaram um padrão crescente. Quando não se revelou exequível fazer a avaliação segundo a metodologia descrita, por insuficiência dos dados disponíveis, efetuou-se a avaliação com base numa análise pericial.

*Critérios e indicadores*

A avaliação do Estado Ambiental na subdivisão dos Açores para o Descritor 4 segue os critérios e indicadores definidos pela Decisão COM 2010/477/EU, que se transcrevem abaixo. São apontados também os principais objetivos, aplicabilidade e operacionalidade para cada um dos critérios e respetivos indicadores.

**Critério 4.1** – Produtividade (produção por unidade de biomassa) das principais espécies ou grupos tróficos, utilizou-se como indicador: 1) Evolução das principais espécies de predadores, utilizando a sua produção por unidade de biomassa.

O objetivo deste Critério é o de qualificar a cadeia trófica quanto à forma como a energia (ou matéria) se propaga (fluxos) pelos diferentes níveis tróficos, partindo do princípio que uma alteração significativa na estrutura da rede (por exemplo remoção de um componente importante) será refletida numa quebra de fluxo. O pressuposto de base é que existe uma relação entre abundâncias de grupos conectados e situados em diferentes níveis da cadeia trófica que, se for alterada, poderá pôr em causa a viabilidade de um desses grupos. Para a avaliação deste critério assume-se que uma diminuição do nível trófico combinada com um decréscimo de biomassa dá origem a alterações da estrutura da cadeia trófica. Assim, foi comparado (2001 vs 2013) o rácio entre a produção ou abundância por unidade de biomassa (P/B, ano-1) das espécies consideradas com principais no ecossistema Açores.

**Critério 4.2** – Percentagem de determinadas espécies no topo das cadeias alimentares, utilizou-se como indicador: 1) Peixes de tamanho grande (em peso).

Este critério baseia-se no conceito do tamanho (comprimento ou o peso) como indicador da estrutura das cadeias tróficas, ou seja, a proporção de peixes grandes (reprodutores) reflete o estado de uma comunidade de peixes. Comunidades sujeitas a elevada pressão de pesca terão uma proporção menor de peixes grandes passando esta a incidir sobre indivíduos menores ou de níveis tróficos inferiores. Para avaliação deste critério assume-se que os efeitos da pesca na estrutura trófica dos ecossistemas terão, em situações extremas, uma relação direta no comprimento médio das populações exploradas bem como nas alterações da espécie alvo. Por não haver informação relativa ao tamanho dos peixes que caracterizam os principais grupos tróficos (identificados no Critério 4.1), com exceção do congro, a avaliação do Estado Ambiental foi baseada no efeito da pesca sobre o ecossistema. Desta forma foi realizada a análise da evolução temporal do nível trófico médio das capturas para o período 1950-2010, avaliado o impacto



causado pelo aumento da biomassa de um grupo particular sobre a biomassa de outros grupos e avaliada a vulnerabilidade do sistema atual. As alterações temporais do nível trófico médio das capturas podem indicar alterações progressivas nas principais espécies de presas pondo em evidência os efeitos adversos no estado geral da cadeia trófica. O impacto da pesca sobre a biomassa de um grupo trófico é avaliado através do impacto trófico misto (Mixed trophic impact, MTI).

**Critério 4.3** – Abundância/distribuição das principais espécies e grupos tróficos, utilizaram-se como indicadores: 1) Grupos com taxas de rotação elevadas (por exemplo, fitoplâncton, zooplâncton, medusas, moluscos bivalves, peixes pelágicos de ciclo de vida curto), que respondem rapidamente às mudanças a nível do ecossistema e são úteis como indicadores de alerta precoce, 2) Espécies/grupos que são alvo de atividades humanas ou indiretamente afetados por essas atividades (em particular, capturas acessórias e devoluções), 3) Espécies/grupos que definem os habitats, 4) Espécies/grupos no topo da cadeia alimentar, 5) Espécies migratórias anádromas e catádromas que percorrem longas distâncias, 6) Espécies/grupos fortemente ligados a espécies/grupos específicos de outro nível trófico.

O objetivo deste critério é o de verificar a ocorrência de alterações na estrutura da cadeia trófica, que poderão corresponder a alterações na abundância relativa de espécies representativas dos diferentes níveis tróficos e que são alvo de pressão pesqueira. Assume-se assim que a manutenção da abundância em níveis normais são evidência da manutenção da capacidade reprodutora e da viabilidade a longo prazo da cadeia trófica. Considera-se que os indicadores previstos para este critério se sobrepõem já que várias espécies/grupos tróficos poderiam ser incluídos em diferentes indicadores. Para a subdivisão Açores não há informação de abundâncias para as espécies/grupos funcionais mencionados no indicador 5). Para os restantes indicadores a escolha das espécies/grupos funcionais ficou condicionada à série de dados temporais do DOP/UAç cuja informação foi recolhida durante as amostragens e campanhas de pesca realizadas. Com exceção dos grupos considerados no indicador 1, a informação utilizada foi a já reportada no Descritor 3 (Extração seletiva de espécies), por este motivo fez-se uma compilação das tendências gerais da abundância de cada espécie na região, para que de seguida se pudesse proceder à avaliação. Acrescenta-se ainda que os valores do nível trófico (TL) atribuído a cada espécie considerada neste critério foram os estimados por Lemey (2013).

Para os diferentes critérios utilizados na avaliação das cadeias tróficas marinhas na subdivisão Açores, estabeleceram-se três níveis de Estado Ambiental e grau de confiança, de acordo com a qualidade

e/ou representatividade da informação disponível, são eles: Baixo, vermelho; Moderado, laranja; e Elevado, verde.

**Tabela IV.1.** Critérios e indicadores, com respetivas considerações, utilizados para caracterizar o Descritor 4 da DQEM, conforme a Decisão COM 2010/477/UE.

Critério	Indicador	Considerações
4.1 Produtividade das principais espécies ou grupos tróficos	4.1.1 Evolução das principais espécies de predadores	<p>Considera-se em “Bom Estado Ambiental” quando os rácios P/B das espécies consideradas se mantêm (<math>P/B_{2001} \approx P/B_{2013}</math>).</p> <p>O grau de <b>confiança atribuído</b> ficou condicionado à representatividade/qualidade dos dados.</p>
4.2 Percentagem de determinadas espécies no topo das cadeias alimentares	4.2.1 Peixes de tamanho grande	<p>Considera-se que o efeito da pesca tem uma relação direta sobre o comprimento dos predadores de topo.</p> <p>Considera-se em “Bom Estado Ambiental” quando os valores médios do TL das capturas se mantiveram durante a última década (<math>TL_{2000} \approx TL_{2010}</math>). Foram avaliados os valores atuais de MTI.</p> <p>O grau de confiança atribuído ficou condicionado à representatividade/qualidade dos dados.</p>
4.3 Abundância/distribuição das principais espécies e grupos tróficos	<p>4.3.1 Grupos com taxas de rotação elevadas</p> <p>4.3.2 Espécies/grupos que são alvo de atividades humanas ou indiretamente afetados por essas atividades</p> <p>4.3.3 Espécies/grupos que definem os habitats</p> <p>4.3.4. Espécies/grupos no topo da cadeia alimentar</p> <p>4.3.5 Espécies migratórias que percorrem longas distâncias</p> <p>4.3.6 Espécies/grupos fortemente ligados a espécies/grupos específicos de outro nível trófico</p>	<p>Os indicadores 4.3.5 não foram utilizados por falta de informação.</p> <p>Para o indicador 4.3.1 fez-se uma caracterização geral da variação anual da abundância e composição específica com base nos estudos recentes de Santos (2011) e Neto <i>et al.</i>, 2009a, b.</p> <p>Para os indicadores 4.3.2, 4.3.3 e 4.3.4 e 4.3.6, analisaram-se tendências históricas (1995-2011) dos <b>Índices de Abundância</b> calculados a partir de dados das campanhas demersais do DOP/UAç* e reportados no Descritor 3.</p> <p>Considera-se em “Bom Estado Ambiental” quando a tendência temporal da Abundância se mantêm. Quando aumenta ou diminui foi avaliada em conjunto com a importância da espécie na cadeia trófica e com as alterações do comprimento.</p>

A avaliação do Estado Ambiental segundo os critérios definidos está desta forma limitada à informação existente. A atribuição de Bom Estado Ambiental foi feita sempre que os parâmetros considerados se mantiveram constantes ou nalguns casos apresentaram um padrão crescente. Quando não

se revelou exequível fazer a avaliação segundo a metodologia descrita, por insuficiência dos dados disponíveis, efetuou-se a avaliação com base numa análise pericial.

A avaliação do Estado Ambiental na subdivisão dos Açores para o Descritor 4 segue os critérios e indicadores definidos pela Decisão COM 2010/477/EU, que se transcrevem abaixo. São apontados também os principais objetivos, aplicabilidade e operacionalidade para cada um dos critérios e respetivos indicadores.

#### *Fontes de informação*

Para a elaboração deste descritor, foi consultada a literatura relevante na matéria que se encontra publicada.

## **AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL**

Nesta secção apresenta-se a caracterização sumária do estado atual das cadeias tróficas marinhas na subdivisão dos Açores de acordo com as fontes de informação disponíveis e mencionadas na secção anterior. De seguida foi realizada a avaliação do Estado Ambiental segundo os critérios e indicadores previstos pela Decisão COM 2010/477/EU.

As características gerais do ecossistema Açores revelam a imaturidade do mesmo. Esta constatação resulta da observação do rácio P/R (produção primária total/respiração total) elevado e superiores a 1 ( $P/R=8,4 \text{ ano}^{-1}$ ) bem como do rácio P/B (produção primária total /biomassa total= $69,4 \text{ ano}^{-1}$ ) (Christensen, 1992). O valor estimado de produção líquida do sistema ( $=1476,72 \text{ t/km}^2/\text{ano}$ ) aponta também para a relativa imaturidade do ecossistema já que ecossistemas maduros e em desenvolvimento apresentam valores perto de zero. A produção primária líquida foi de  $1675,16 \text{ t/km}^2/\text{ano}$ , muito inferior ao valor reconhecido para sistemas muito produtivos. Apesar da imaturidade e da baixa produtividade do ecossistema Açores é interessante verificar o elevado nível de conectividade da cadeia trófica. O valor total do índice omnívoro (*Omnivory index*, OI), que representa a especialização trófica dos predadores, é igual a 0,22 o que indica que o sistema atual é relativamente estável e apresenta grande diversidade de interações tróficas.

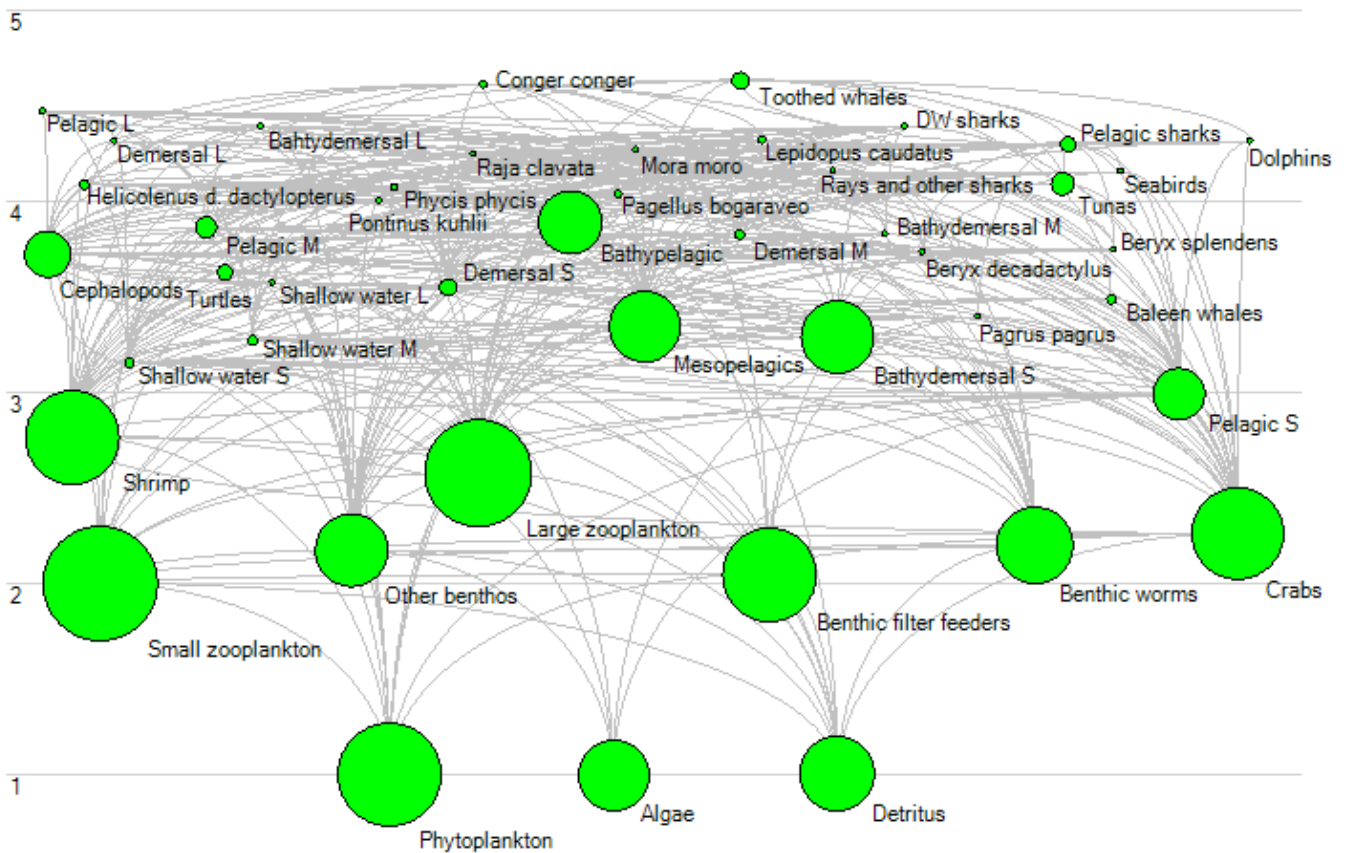


Figura IV.D4.1 Diagrama dos grupos funcionais e fluxos energéticos do modelo ecológico desenvolvido para os Açores por Lemey (2013). Os círculos são proporcionais ao logaritmo da biomassa de cada grupo.

Na subdivisão dos Açores foram identificados 45 grupos funcionais (Figura IV.D4.1) que incluem: 1 grupo de detritos, 2 grupos de produtores primários, 8 grupos de invertebrados, 29 grupos de peixes, 2 grupos de mamíferos marinhos, 1 grupo de tartarugas e 1 de aves marinhas. Os maiores níveis tróficos (*Trophic level*, TL) foram atribuídos às baleias da sub-ordem Odontoceti (TL=4.60) e ao Congro ou Safio (TL=4.61) (Figura IV.1). A eficiência ecotrófica (*Ecotrophic efficiency*, EE) dos predadores de topo revela uma utilização reduzida da produção primária do sistema já que se estimaram valores entre os 0,13 (baleias Odontoceti) e os 0,46 (baleias Mysticeti). Quanto aos valores de OI os mínimos foram registados para as tartarugas (OI=0,04) o que indica que se alimentam de uma gama estreita de níveis tróficos e o grupo dos peixes de águas pouco profundas o valor mais alto (OI=0,58). O índice *keystoneness* (KS)



estimado identificou 3 grupos chave para a estruturação do ecossistema, nomeadamente os tubarões pelágicos (KS=0,69), as baleias Odontoceti (KS=0,66) e os cefalópodes (KS=0,63). A estes grupos foram também atribuídos os maiores impactos relativos destacando a sua importância no ecossistema Açores.

#### *Avaliação do Estado Ambiental do critério 4.1*

De acordo com a posição que ocupam na cadeia trófica e a importância relativa para a estruturação do ecossistema as espécies/grupos tróficos considerados como mais importantes e sobre os quais foi feita a avaliação do Estado Ambiental segundo os critérios 4.1 foram: **baleias da sub-ordem Odontoceti**, o **Congro ou Safio**, os **tubarões pelágicos** e os **cefalópodes**.

As **baleias da sub-ordem Odontoceti** (TL=4,64) incluem as espécies *Orcinus orca*, *Pseudorca crassidens*, *Globicephala melas*, *G. macrorhynchus*, *Hyperoodon ampullatus*, *Mesoplodon europaeus*, *M. bidens* e *Physeter macrocephalus*. Este grupo apresenta uma ampla distribuição geográfica e pode ser encontrado em todos os oceanos mundiais desde habitats profundos a águas costeiras. Nos Açores a sua ocorrência é variável e sazonal, sendo a época de verão a altura em que se avistam mais indivíduos. A biomassa deste grupo trófico foi estimada em  $0,0560 \text{ t Km}^{-2}$ . A produção por unidade de biomassa (P/B) e o consumo por unidade de biomassa (Q/B) estimados foram de  $0,02 \text{ ano}^{-1}$  e  $10,27 \text{ ano}^{-1}$ , respetivamente. As baleias deste grupo alimentam-se de presas grandes sendo a dieta semelhante entre as diferentes espécies. Os principais itens alimentares são os cefalópodes (6%), peixes mesopelágicos (3%), zooplâncton (2%), tubarões pelágicos (2%), atuns (3%), golfinhos (2%) e aves marinhas (1%) (Guénette e Morato, 2001; Lemey, 2013).

O **congro ou safio** (*Conger conger*) (TL=4,61) é uma espécie bentopelágica que pode ser encontrada em fundos duros e arenosos perto de encostas rochosas a 650 m de profundidade (Cohen *et al.*, 1990). Nos Açores o congro é mais abundante em zonas costeiras e montes submarinos entre os 200 e 400 m de profundidade (Menezes *et al.*, 1998). É uma espécie mais ativa durante os períodos noturnos e durante o dia abriga-se nas rochas. O congro é muito sensível à pressão de pesca já que se supõe que se reproduz uma única vez durante o seu ciclo de vida (Cau e Manconi, 1984). A biomassa deste grupo trófico foi estimada em  $0,0062 \text{ t Km}^{-2}$ . A produção por unidade de biomassa (P/B) e o consumo por unidade de biomassa (Q/B) estimados foram de  $0,134 \text{ ano}^{-1}$  e  $2,985 \text{ ano}^{-1}$ , respetivamente. O congro é um

predador oportunista cuja dieta é essencialmente composta por peixes bentopelágicos, pelágicos e bentónicos que representam cerca de 98,6% dos seus itens alimentares. Outras presas como decápodes e cefalópodes contribuem com uma pequena percentagem para a dieta desta espécie (Morato *et al.*, 1999). As principais espécies encontradas foram o *C. aper* e *M. scolapax*, no entanto outras espécies de peixes de interesse comercial foram identificadas, como *Lepidopus caudatus*, *Helicolenus dactylopterus* e *Pagellus bogaraveo*.

Os **tubarões pelágicos** (TL=4,30) incluem as espécies *Lamna nasus*, *Alopias superciliosus*, *Hexanchus griseus*, *Isurus oxyrinchus*, *Prionace glauca* and *Sphyrna zygaena*. O tubarão azul ou tintureira (*P. glauca*) é a espécie de maior interesse comercial deste grupo e é capturada com palangre derivante de superfície (Pham *et al.*, 2013). O tubarão anequim (*I. oxyrinchus*) e o tubarão martelo (*S. zygaena*) são importantes espécies acessórias da pescaria palangreira de profundidade e derivante de superfície. São espécies oceânicas e migradoras que podem ser encontradas em águas temperadas e tropicais. Nos Açores podem ser encontrados durante todo o ano com uma distribuição horizontal que abrange toda a ZEE. A biomassa deste grupo trófico foi estimada em 0.0486 t Km<sup>-2</sup>. A produção por unidade de biomassa (P/B) e o consumo por unidade de biomassa (Q/B) estimados foram de 2,7 ano<sup>-1</sup> e 0,1 ano<sup>-1</sup>, respetivamente. A dieta destas espécies é composta essencialmente por peixes (57%) e cefalópodes (30%) (Guénette e Morato, 2001).

Os **cefalópodes** (TL=3,72) incluem as espécies de maior valor comercial, nomeadamente a *Loligo forbesis* e *Octopus vulgaris* bem como de menor valor comercial *Ommastrephes bartramii*, *Pteroctopus tetracirrhus* e *Scaevurgus unicolor* e sem valor comercial pertencentes as famílias *Chiroteuthidae*, *Enoploteuthidae*, *Ommastrephidae*, *Octopoteuthidae* and *Histioteuthidae* spp. (Clarke *et al.*, 1993; Pham *et al.*, 2013). A sua distribuição abrange toda a ZEE dos Açores e pode variar entre áreas mais profundas a áreas menos profundas. A biomassa deste grupo trófico foi estimada em 0,3186 t Km<sup>-2</sup>. A produção por unidade de biomassa (P/B) e o consumo por unidade de biomassa (Q/B) estimadas foram de 3,28 ano<sup>-1</sup> e 12.29 ano<sup>-1</sup>, respetivamente. A dieta destas espécies compreende zooplâncton (33%), camarões (10%), caranguejos (3%), peixes de águas pouco profundas (2%), peixes pelágico (3%), peixes mesopelágicos (22%), peixes batipelágicos (7%), peixes batidermersais (10%) e detritos (10%).

As relações entre a produção e a biomassa têm sido utilizadas de forma eficaz para identificar diferenças fundamentais entre ou nos ecossistemas (Pranovi e Link, 2009), no entanto, definir limites para



essas relações dentro de um sistema não é uma tarefa fácil. Link (2005) sugere que um limite para alarme é quando a biomassa de peixes pelágicos é 75% superior ou 25% inferior à biomassa total de peixes. A situação atual revela que 66% da biomassa total é representada por espécies pelágicas, não havendo assim razão para alarme, segundo Link (2005). Da mesma forma, quando se avaliam as alterações gerais na produtividade e na biomassa estimada para os Açores em 2001 e 2013 (Tabela IV.D4.2) observam-se valores ligeiramente superiores em 2001. Os valores menores de biomassa registados em 2013 podem dar algumas indicações do decréscimo do número de peixes grandes no sistema. Contudo as diferenças observadas são muito reduzidas não constituindo motivo de preocupação quanto ao estado geral do ecossistema Açores.

**Tabela IV.D4.2** Produtividade e biomassas totais estimadas para os Açores em 2001 e 2013

	2013	2001
Produção total (t/km <sup>2</sup> /ano)	1760,61	2314,75
Produção líquida do sistema (t/km <sup>2</sup> /ano)	1476,72	1611,03
Biomassa total (t/km <sup>2</sup> )	24,12	35,45
Biomassa total/transferência total	0,007	0,01

A análise do rácio P/B estimado para os grupos tróficos considerados (Tabela IV.D4.3) revela pequenas diferenças sendo o ano de 2001 caracterizado por valores ligeiramente superiores, com exceção do congro e dos tubarões pelágicos. Estas diferenças não se entendem como preocupantes, sendo por isso avaliado como em **Bom Estado Ambiental** no que respeita ao **Critério 4.1**, com um **grau de confiança baixo** já que os grupos tróficos comparados, apesar de se sobreporem não são exatamente os mesmos.

**Tabela IV.D4.3.** Comparação do rácio P/B obtido em 2001 e 2013 para os principais grupos tróficos presentes nos Açores.

Critério	Indicador	Espécies/ Grupos tróficos	Situação atual	Grau de confiança
4.1 Produtividade das principais espécies ou grupos tróficos	Evolução da P/B (ano <sup>-1</sup> )	Baleias Odontoceti	$P/B_{2001} > P/B_{2013}$	Baixo
		Congro	$P/B_{2001} < P/B_{2013}$	Baixo
		Tubarões pelágicos	$P/B_{2001} \approx P/B_{2013}$	Moderado
		Cefalópodes	$P/B_{2001} > P/B_{2013}$	Baixo

#### *Avaliação do Estado Ambiental do Critério 4.2*

O índice MTI foi adotado pela Convenção de Diversidade Biológica como um dos indicadores a monitorizar por forma a alcançar até 2020 uma redução significativa das perdas de biodiversidade. Em 2013, os valores de MTI estimados para o ecossistema Açores em particular quando se avaliaram as principais interações/efeitos da pesca com palangre pelágico verifica-se um forte efeito positivo nos tubarões pelágicos (MTI=1,2) e um efeito moderado nas baleias Odontoceti (MTI=-0,8). Para além disso, este índice parece indicar um ligeiro efeito positivo sobre o fitoplâncton o que pode dar algumas indicações sobre o efeito *top-down* causado pela remoção pela pesca de alguns predadores. Contudo, os resultados indicam que a pressão provocada pelo efeito da pesca não exerce um impacto maior que o provocado pelo efeito da predação ou competição para maioria dos grupos tróficos.

A evolução do nível trófico médio das capturas registado entre 1950 e 2010 mostra um decréscimo progressivo até 1979, altura em que atingiu um valor mínimo de 3,6 (Figura IV.2). Se excluirmos as descargas resultantes da pesca baleeira, que ocorreu nos Açores até 1987, observa-se um padrão oposto. Neste caso o nível trófico médio das capturas apresentou uma tendência crescente, registando um valor mínimo de 3,3 em 1970 e um máximo de 4,0 em 2000. Depois de 2000 observou-se um ligeiro decréscimo até 2004 e voltou a mostrar uma tendência crescente até 2010 o que pode ser atribuído ao interesse crescente pela exploração de espécies de topo da cadeia trófica, nomeadamente o tubarão azul (Aires da Silva *et al.*, 2008) e o peixe-espada preto (Machete *et al.*, 2011). De uma maneira geral, durante a última

década o nível trófico médio das capturas tem-se mantido estável, com variações inferiores a  $\pm 0.2$  o que fornece algumas indicações da sustentabilidade da pesca sobre o ecossistema Açores.

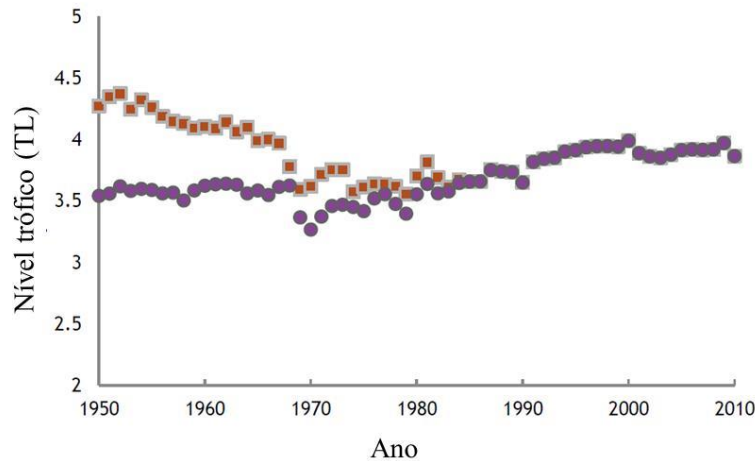


Figura IV.D4.2. Nível trófico médio das capturas totais registadas para a ZEE dos Açores no período 1950-2010. As marcas vermelhas representam as capturas total incluindo as da frota baleeira e as azuis escuras as capturas totais excluindo as da frota baleeira (Fonte: Lemey, 2013).

A informação relativa aos comprimentos do congro (L95 e Comprimento médio), reportada no Descritor 3 (Pescas), revela algumas oscilações interanuais para o período 1995-2011. Considera-se, no entanto, que a tendência geral é estável. Para esta espécie bem como para os cefalópodes de maior interesse comercial na região dos Açores foi-lhes atribuída uma avaliação final de Bom Estado Ambiental, não se encontrando por isso numa situação de sobrepesca.

Como referido na secção 4.3.1 a possível diminuição de peixes grandes no sistema devido à diminuição da biomassa total registada em 2013, relativamente a 2001, não parece ser suportada pela análise de outros indicadores. Desta forma, no que respeita ao **Critério 4.2**, as cadeias tróficas do ecossistema Açores podem ser avaliadas como em **Bom Estado** com um **grau de confiança moderado**.

*Avaliação do Estado Ambiental do Critério 4.3*

Para a avaliação do Estado Ambiental segundo o Critério 4.3, indicador 1) foram considerados os grupos de fitoplâncton e zooplâncton. Para o indicador 2) as espécies *Pagellus bogaraveo* (Goraz), *Helicolenus d. dactylopterus* (Boca-negra), *Phycis phycis* (Abrótea), *Beryx decadactylus* (Imperador), *Pagrus pagrus* (Pargo), *Beryx splendens* (Alfonsim) e *Pontinus kuhlii* (Bagre). Para o indicador 3) consideram-se as espécies *Serranus atricauda* (Garoupa) e *Pagellus acarne* (Besugo) como representativas das espécies de águas pouco profundas. Outras espécies que definem habitats serão mencionadas noutros indicadores por se verificar sobreposição. Para o indicador 4) as espécies *Conger conger* (Congro), *Lepidopus caudatus* (Peixe-espada branco), *Mora moro* (Melga) e *Polyprion americanus* (Cherne) como representativo do grupo dos grandes demersais. Para o indicador 6) considerou-se o *Trachurus picturatus* (Chicharro). Para os critérios 2, 3, 4 e 6 e para que não haja redundância de informação compilaram-se as principais tendências temporais para o período 1995-2011 representadas nos gráficos realizados para cada espécie no Descritor 3. Apenas para as espécies *Serranus atricauda* (Garoupa) e *Pagellus acarne* (Besugo) são apresentados os gráficos da evolução temporal (1997-2012) da biomassa relativa através do número populacional relativo (RPN).

No que respeita aos grupos considerados no indicador 1 considera-se que a informação aqui fornecida deverá ser encarada como uma caracterização sumária da subdivisão no que diz respeito à abundância e composição específica dos grupos considerados. A abundância de fito e zooplâncton na região dos Açores apresenta um padrão cíclico anual típico de regiões temperadas do Atlântico Norte (Mann e Lazier, 2006; Miller, 2004; Winder e Cloern, 2010). A abundância de fitoplâncton é caracterizada por grande variação sazonal que está estritamente relacionada com fatores abióticos, em particular a estratificação da coluna de água, a disponibilidade de nutrientes e de luz. No monte submarino Condor e áreas adjacentes a abundância total de fitoplâncton atingiu um valor máximo de  $5,0 \times 10^3$  células.L<sup>-1</sup>, no verão e outono de 2009, enquanto que no inverno/primavera de 2010 estes valores quase que triplicaram atingindo valores de cerca de  $13 \times 10^3$  células.L<sup>-1</sup> (Santos, 2011). Os valores obtidos para as ilhas de S. Miguel e Terceira, para as mesmas épocas do ano, registaram sempre valores superiores apesar de apresentarem um padrão de variação semelhante, isto é valores menores no verão, quando a temperatura da água à superfície é maior e superiores no inverno/primavera, quando a temperatura da água é menor (Tabela IV.D4.4). As diferenças encontradas entre áreas na época inverno/primavera estão relacionadas com a maior concentração de nutrientes observada nas ilhas Terceira e S. Miguel (Santos *et al.*, 2013). Sta.

Maria parece ser a ilha onde os valores de abundância de fitoplâncton se assemelham mais aos valores registados para o Condor e áreas adjacentes. A comunidade de fitoplâncton nas áreas estudadas foi dominada por três grupos distintos, são eles as Diatomáceas, Dinoflagelados e Coccolitóforos (Neto *et al.*, 2009b).

**Tabela IV.D4.4.** Valores mínimos e máximos de abundância total de fitoplâncton ( $\times 10^3$  células.L<sup>-1</sup>) por área de amostragem e época do ano.

Área de amostragem	Verão 2008	Primavera 2009	Verão 2009
S. Miguel	1,0-15,0	6,0-23,0	8,0-10,0
Sta. Maria	2,0-5,0	4,0-11,0	5,0-9,0
Terceira	11,0-49,0	17,0-43,0	-

A abundância de zooplâncton para a região dos Açores é em geral baixa, característica de áreas oceânicas oligotróficas, com aumentos observados junto do sistema frontal sub-tropical dos Açores (Huskin *et al.*, 2001). Nos montes submarinos há referência ao aumento da abundância de zooplâncton comparativamente com as áreas oceânicas num processo denominado por “*seamount effect*” que deriva das características hidrográficas destas estruturas. No monte submarino Condor e áreas adjacentes a abundância de zooplâncton apresenta grande variabilidade sazonal quer a nível específico quer de abundância (Santos, 2011). Os valores máximos de abundância (2,41 indivíduos.L<sup>-1</sup>) e diversidade taxonómica baixa (95% copépodes) são registados nos períodos noturnos do mês de Março (inverno/primavera), quando não existe estratificação da coluna de água, a temperatura continua baixa e a produção fitoplantónica continua em curso. A abundância de zooplâncton aumenta como resposta ao aumento da produtividade primária. Os valores mínimos de abundância de zooplâncton são geralmente registados nos períodos diurnos de Agosto (0,82 indivíduos.L<sup>-1</sup>) quando a coluna de água já se encontra estratificada e quente (Santos *et al.*, 2013). De acordo com Silva (2000), a biomassa dos produtores secundários tende a aumentar na primavera devido ao aumento da energia incidente e enriquecimento da zona eufótica, enquanto que no verão os valores tendem a diminuir com a depleção de nutrientes e consequente declínio de fitoplâncton (Santos, 2011). Ao contrário do observado para o fitoplâncton, não se deteta um padrão de

maior abundância com a proximidade da costa. Os copépodes, em particular o grupo Clanoidea, são o grupo mais abundante na região dos Açores representando cerca de 61% da abundância total (Carmo, 2013).

A informação relativa às tendências da evolução da abundância das espécies incluídas em cada indicador encontra-se compilada na Tabela IV.D4.5. Na Figura IV.D4.3 são observados os gráficos para as espécies *S. atricauda* e *P. acarne*.

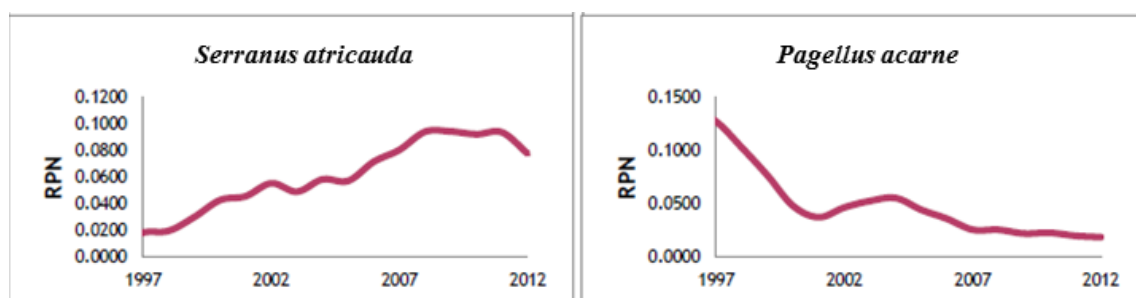


Figura IV.D4.3 Evolução temporal (1997-2012) da biomassa relativa. RPN: Número populacional relativo (Fonte: Lemey, 2013).

O padrão de evolução temporal revela decréscimos na abundância das espécies *H. dactylopterus* (TL=4,09), *B. splendens* (TL=3,75), *P. kuhlii* (TL=4,0), *P. acarne* (TL=3,28), *L. caudatus* (TL=4,32) e *M. moro* (TL=4,27).

As grandes flutuações interanuais da abundância da grande maioria das espécies avaliadas indicam que a tendência decrescente não é explicada apenas pelo efeito da pesca. Esta situação sugere que outros fatores poderão ser determinantes como por exemplo, interações predador-presa específicas (espécies de menor valor comercial) e anomalias ambientais que afetam o recrutamento de algumas espécies (exp. NAO). Da mesma forma, Pinho e Menezes (2003) atribuem a grande variabilidade da abundância dos recursos de profundidade ao elevado grau de complexidade do ecossistema.

O padrão de evolução temporal revela aumentos na abundância das espécies *P. phycis* (TL=4,08), *B. decadactylus* (TL=3,73), *P. pagrus* (TL=3,39), *S. atricauda* (TL=3,57), *C. conger* (TL=4,61), *P. americanus* (TL=4,31) e *T. picturatus* (TL=2,99). A espécie *C. conger* é um predador de topo cujo aumento da abundância pode dar origem ao denominado por efeito cascata. Sabe-se que esta espécie tem como principais itens alimentares pequenos peixes pelágicos (48%) (exp. *T. picturatus*) (Morato *et al*,

1999), contudo observa-se um aumento da abundância de *T. picturatus* na região (Tabela IV.4). Desta forma prevê-se que esta interação trófica não esteja alterada. Da mesma forma, o aumento da abundância de *P. phycis* e *P. americanus* não resultou num decréscimo de *T. picturatus*, espécie que representa cerca de 39% e 11%, respetivamente da dieta alimentar destas espécies (Guénette e Morato, 2001). Quanto às espécies *B. decadactylus* e *P. pagrus* são predadas por elasmobrânquios e grandes pelágicos e os itens alimentares preferenciais são os crustáceos com valores de 42% e 39%, respetivamente. A evolução do comprimento médio da espécie *B. decadactylus* tem-se mantido estável, como revelam os gráficos apresentados no Descritor 3 enquanto que a de *P. pagrus* tem mostrado uma tendência decrescente nos últimos anos.

## RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 4

Tabela IV.D4.5 - Tendência geral da evolução (1997-2012) do índice de abundância no ecossistema Açores.

Critério	Indicador	Espécie	Tendência 1995-2011	Grau de confiança
4.3 Abundância/distribuição das principais espécies e grupos tróficos	4.3.1 Grupos com taxas de rotação elevadas	-	-	-
	4.3.2 Espécies/grupos que são alvo de atividades humanas ou indiretamente afetados por essas atividades	<i>P. bogaraveo</i>	Estável	Elevado
		<i>H. d. dactylopterus</i>	Decresce	Elevado
		<i>P. phycis</i>	Aumenta	Elevado
		<i>B. decadactylus</i>	Aumenta	Elevado
		<i>B. splendens</i>	Decresce	Elevado
		<i>P. pagrus</i>	Aumenta	Elevado
		<i>P. kuhlii</i>	Decresce	Elevado
	4.3.3 Espécies/grupos que definem os habitats	<i>S. atricauda</i>	Aumenta	Elevado
		<i>P. carne</i>	Decresce	Elevado
4.3.4. Espécies/grupos no	<i>C. conger</i>	Aumenta	Baixo	

Critério	Indicador	Espécie	Tendência 1995-2011	Grau de confiança
	topo da cadeia alimentar	L. caudatus	Decresce	Elevado
		M. moro	Decresce	Elevado
		P. americanus	Aumenta	Baixo
	<b>4.3.5</b> Espécies migratórias que percorrem longas distâncias	-	-	-
	<b>4.3.6</b> Espécies/grupos fortemente ligados a espécies/grupos específicos de outro nível trófico	T. picturatus	Aumenta	Elevado

De acordo com o referido anteriormente o estado atual da cadeia trófica marinha na região dos Açores é avaliado como em **Bom Estado Ambiental** no que respeita ao **Critério 4.3**, com um **grau de confiança elevado**.

## REFERÊNCIAS

- Aires-da-Silva, A., Ferreira, R. L., and Pereira, J. G. (2008). Case study: Blue shark catch-rate patterns from the Portuguese swordfish longline fishery in the Azores. *Sharks of the Open Ocean: Biology, Fisheries and Conservation*, 230-235
- Baum, J.K., Myers, R.A., Kehler, D.G., Worm, B., Harley, S.J. and Doherty, P.A. (2003) Collapse and conservation of shark populations in the Northwest Atlantic. *Science*, 299, 389–92.
- Carmo, V., Santos, M., Menezes, G.M., Loureiro, C.M., Lambardi, P. and Martins, A. (2013). Variability of zooplankton communities at Condor seamount and surrounding áreas, Azores (NE Atlantic). *Deep-Sea Research II* 98: 63-74.
- Cau, A. and Manconi, P. (1984). Relationship of feeding, reproductive cycle and bathymetric distribution in Conger conger. *Marine Biology* 81 (2): 147-151.





- Christensen, V. (1992) Network analysis of trophic interactions in aquatic ecosystems. PhD Thesis, Royal Danish School of Pharmacy, Copenhagen, Denmark, pp. 55+13 Appendices.
- Christensen V., Guénette S., Heymans J.J., Walters C.J., Watson R., Zeller D., Pauly D. (2003). Hundred year decline of North Atlantic predatory fishes. *Fish Fisheries*;4:1–124.
- Clarke, M. R., Martins, H. R., and Pascoe, P. (1993). The diet of sperm whales (*Physeter macrocephalus* Linnaeus 1758) off the Azores. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Serie B*, 339:67-82.
- Cohen, D.M., Inada, T., Iwamoto, T. and Scialabba, N. (1990). FAO Species catalogue. Vol. 10 Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. FAO Fisheries Synopsis 125 (10). Rome, FAO. 442 pp.
- Colaço, A., Giacomello, E., Porteiro, F. and Menezes, G.M. (2013). Trophodynamic studies on the Condor seamount (Azores, Portugal, North Atlantic). *Deep-Sea Research II* 98, 178–189.
- FAO (Food and Agriculture Organization) (2005) Report on Deep-Sea 2003, An International Conference on Governance and Management of Deep-Sea Fisheries, Queenstown, New Zealand, 1–5 December 2003. FAO Fisheries Report No. 772, Rome, Italy.
- Fogarty, M.J. and Murawski, S.A. (1998) Large-scale disturbance and the structure of marine systems: fishery impacts on Georges Bank. *Ecological Applications (Suppl.)*, 8(1), S6–S22.
- Fulton, B., Morato, T., and Pitcher, T. J. (2007). In: Pitcher, T. J., Morato T., Hart P. J. B., Clark M. R., Haggan N., Santos R. S. (eds.) *Seamounts: Ecology Fisheries and Conservation*, Fisheries and Aquatic Resource Series, Blackwell Scientific, 335-360.
- Glover, A.G. and Smith, C.R. (2003) The deep-sea floor ecosystem: current status and prospects of anthropogenic change by the year 2025. *Environmental Conservation*, 30, 219–41.
- Guinotte, J.M., Orr, J., Cairns, S., Freiwald, A., Morgan, L. and George, R. (2006) Will human induced changes in seawater chemistry alter the distribution of deep-sea scleractinian corals? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 1, 141–6.
- Guénette, S., and Morato, T., (2001). The Azores Archipelago, 1997. *Fish. Cent. Res. Rep.* 9.4: 241-270.

- Holland, K.N. and Grubbs, R.D. (2007). Fish visitors to seamounts: Tunas and billfish at seamounts. In: Pitcher, T.J., Morato, T., Hart, P.J.B., Clark, M.R., Haggan, N., Santos, R.S. (Eds.), *Seamounts: Ecology, Fisheries, and Conservation*, Chp 10A Blackwell, Oxford, UK, pp. 189-201.
- Huskin, I., Anadón, R., Medina, G., Head, R.N. and Harris, R.P. (2001). Mesozooplankton distribution and copepod grazing in the subtropical Atlantic near Azores: influence of mesoscales structures. *Journal of Plankton Research* 23(7), 671-691.
- ICES. (2012). Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources, 29 March–5 April 2012, ICES Headquarters, Copenhagen. ICES CM 2012/ACOM:17.
- Jackson, J.B.C., Kirby, M.X., Berger, W.H., Bjorndal, K.A., Botsford, L.W., Bourque, B.J., Bradbury, R.H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J.A., Hughes, T.P., Kidwell, S., Lange, C.B., Lenihan, H.S., Pandolfi, J.M., Peterson, C.H., Steneck, R.S., Tegner, M.J. and Warner, R.R. (2001) Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science*, 293, 629–38.
- Lemey, E. (2013). Towards ecosystem based management of the Azores marine resources: developing an ecosystem model and fitting to time series data of abundance and catch. MSc Thesis, Universidade dos Açores, Horta, Portugal.
- Link, J.S., (2005). Translation of ecosystem indicators into decision criteria. *ICES Journal of Marine Science* 62: 569–576.
- Machete, M., Morato, T., and Menezes, G., (2011). Experimental fisheries for black scabbardfish (*Aphanopus carbo*) in the Azores, Northeast Atlantic. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 68(2), 302-308.
- Mann, K.H. and Lazier, J.R.N. (2006). *Dynamics of Marine Ecosystems: Biological-Physical Interactions in the Oceans*. Blackwell Publishing Ltd., Oxford.
- Menezes, G.M. (2003) Demersal fish assemblages in the Atlantic Archipelagos of the Azores, Madeira, and Cape Verde. PhD Thesis, Universidade dos Açores, Horta, Portugal.
- Menezes, G., Silva, H. M., Krug, H., Balguerías, E., Delgado, J., Pérez, J. G., Soldevilla, I. L., Nespereira, J. L., Carvalho, D., and Morales, J. S. (1998). Design optimisation and implementation of demersal



- cruises surveys in the Macaronesian Archipelagos. Final report. Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores, Horta, Portugal, Arquivos do DOP. Série Estudos, 3/98. 162 pp
- Miller, C.B. (2004). *Biological Oceanography*. Blackwell Publishing Ltd., Oxford.
- Morato, T., Bulman, C., and Pitcher, T. J. (2009). Deep-Sea Research II Modelled effects of primary and secondary production enhancement by seamounts on local fish stocks. *Deep-Sea Research Part II*, 56(25), 2713-2719. Elsevier. doi:10.1016/j.dsr2.2008.12.029.
- Morato, T., Machete, M., Kitchingman, A., Tempera, F., Lai, S., Menezes, G., Pitcher, T. J., and Santos, S. R. (2008). Abundance and distribution of seamounts in the Azores, *Marine Ecology Progress Series*, 357, 23–32.
- Morato, T., Solà, E., Grós, M. P., and Menezes, G. (1999). Diets of forkbead (*Phycis phycis*) and conger eel (*Conger conger*) off the Azores during spring of 1996 and 1997. *Arquipélago. Life and and Marine Sciences*. 17A:51-64. Ponta Delgada.
- Myer, R.A. and Worm, B. (2003). Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature* 423, 280-283
- Neto AI, Brotas V, Azevedo JMN, Patarra RF, Álvaro NMV, Gameiro C, Prestes ACL, Nogueira EM (2009a) Qualidade de águas costeiras do Grupo Oriental do arquipélago dos Açores e proposta de monitorização. Departamento de Biologia, Universidade dos Açores. iii+70 pp.+Anexos.
- Neto AI, Brotas V, Azevedo JMN, Patarra RF, Álvaro NMV, Gameiro C, Prestes ACL, Nogueira EM (2009b) Qualidade de águas costeiras da ilha Terceira e proposta de monitorização. Departamento de Biologia, Universidade dos Açores. iii+50 pp.+Anexos.
- Pauly, D. (2000). Ecopath, Ecosim, and Ecospace as tools for evaluating ecosystem impact of fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 57(3), 697-706. doi:10.1006/jmsc.2000.0726.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. and Torres Jr., F. (1998) Fishing down marine food webs. *Science*, 279, 860–63.
- Pham, C. K., Canha, a., Diogo, H., Pereira, J. G., Prieto, R., and Morato, T. (2013). Total marine fishery catch for the Azores (1950-2010). *ICES Journal of Marine Science*, 70(3), 564-577. doi:10.1093/icesjms/fst024.

Pinho, M.R. and Menezes, G. (2003). Azorean deepwater fishery: ecosystem, species, fisheries and management approach aspects. Deep Sea 2003: Conference on the Governance and Management of Deep-sea Fisheries. Part 2: Conference poster papers and workshop papers. Queenstown, New Zealand, 1–5 December 2003 and Dunedin, New Zealand, 27–29 November 2003.

Pitcher, T.J. (2000) Fisheries management that aims to rebuild resources can help resolve disputes, reinvigorate fisheries science and encourage public support. *Fish and Fisheries*, 1(1), 99–103.

Pitcher, T.J. (2001) Fisheries managed to rebuild ecosystems: reconstructing the past to salvage the future. *Ecological Applications*, 11(2), 601–17.

Porteiro, F.M., Sutton, T. (2007) Midwater fish assemblages and seamounts. In: Pitcher, T.J., Morato, T., Hart, P.J.B., Clark, M.R., Haggan, N., Santos, R.S. (Eds.), *Seamounts: Ecology, Fisheries, and Conservation*, vol. 12. Blackwell, Oxford, UK, pp. 101–116.

Pranovi, F. and Link, J.S. (2009). Ecosystem exploitation and trophodynamic indicators: A comparison between the Northern Adriatic Sea and Southern New England. *Progress in Oceanography* 81: 149–164.

Santos, M.S.V. (2011). Caracterização de comunidades planctónicas no banco submarino Condor (Sudoeste da ilha do Faial, Açores): Associação dos principais padrões de distribuição com factores ambientais subjacentes.

Santos, M., Moita, M.T., Bashmachnikov, I., Menezes, G.M., Carmo, V., Loureiro, C.M., Mendonça, A., Silva, A.F. and Martins, A. (2013) Phytoplankton variability and oceanographic conditions at Condor seamount, Azores (NE Atlantic). *Deep-Sea Research II* 98: 52–62

Santos, R. S., Hawkins, S., Monteiro, L. R., Alves, M., and Isidro, E. J. (1995) Marine research, resources and conservation in the Azores, *Aquatic Conservation*, 5, 311–354. MSc Thesis, Universidade dos Açores, Horta, Portugal.

Silva, C. (2000). Estudo da comunidade epizooplânctónica da costa sul da ilha do Faial, Arquipélago dos Açores. Report in *Marine Biology Applied to Marine Resources*. Faculty of Sciences of the University of Lisbon, p.18.

Winder, M. and Cloern, J.E. (2010). The annual cycles of phytoplankton biomass. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365, 3215–3226.



## IV.5. Eutrofização antropogénica

### INTRODUÇÃO

**Descritor 5:** A eutrofização antropogénica é reduzida ao mínimo, sobretudo os seus efeitos negativos na biodiversidade e o desenvolvimento explosivo de algas perniciosas e a anoxia das águas de profundidade

Segundo a Decisão COM 2010/477/UE, a “avaliação da eutrofização nas águas marinhas deve ter em conta a avaliação das águas costeiras e das águas de transição, em conformidade com a Diretiva 2000/60/CE (anexo V, pontos 1.2.3 e 1.2.4) e a respetiva orientação, de uma forma que assegure a comparabilidade, tendo ainda em conta as informações e os conhecimentos adquiridos no âmbito das convenções marinhas regionais e as abordagens desenvolvidas nesse mesmo âmbito. As informações constantes da avaliação inicial, servem de base para a análise de riscos e para avaliar a eutrofização. A avaliação deve combinar as informações relativas aos níveis de nutrientes e a uma série de efeitos primários e secundários ecologicamente relevantes, tendo em conta as escalas temporais pertinentes.

O enriquecimento em nutrientes das massas de água geralmente não provoca situações de eutrofização, a não ser em situações de cargas muito levadas, associadas a condições ambientais particulares. Este descritor procura identificar os efeitos diretos e indiretos do enriquecimento da água com nutrientes, por ação antropogénica, que tem consequências diretas na produtividade das massas de água, fomentando o desenvolvimento rápido de alguns tipos de algas, que podem ter consequências indiretas negativas nos ecossistemas através de produtos tóxicos que libertam associadas a condições de anoxia, geralmente em condições de temperaturas mais altas e baixa agitação da água.

#### *Interação com outros descritores*

**Descritor 1:** Biodiversidade, dado que as situações de eutrofização podem afetar diversas espécies e ecossistemas marinhos;

**Descritor 3:** Espécies exploradas comercialmente, dado que situações de eutrofização podem afetar espécies (adultos e juvenis) de espécies comerciais;

**Descritor 4:** Cadeia alimentar marinha, dado que ao interferir com o biota acaba por afetar as suas relações tróficas;

#### *Eutrofização antropogénica na Região dos Açores*

O conhecimento existente sobre os parâmetros físico-químicos requeridos pela DQA, quer a nível das águas costeiras quer a nível das águas de transição, para a Subdivisão dos Açores, apesar de constituir a melhor fonte de informação disponível, mesmo assim é muito fragmentado, dado que não tem uma série temporal consistente. Foram apenas realizados alguns estudos pontuais em alguns locais das ilhas do arquipélago. O conhecimento existente sobre o enriquecimento em nutrientes no ambiente marinho na Região dos Açores estão descritos no *item 2.7* (Secção Pressões e Impactos). Verifica-se que, de uma forma geral, há pouca informação, seja em termos temporais ou espaciais, limitada às zonas próximas da costa, não havendo praticamente amostragens na vasta área oceânica na ZEE da Região. A informação disponível foi elaborada durante a implementação da Diretiva Quadro da Água (DQA), havendo poucos trabalhos publicados sobre esta temática.

## **METODOLOGIA**

Para avaliar as concentrações de nutrientes no meio marinho dos Açores, utilizou-se a informação disponível (ver *item 2.7* - Secção Pressões e Impactos), que é basicamente constituída por documentos técnico-científicos (relatórios de projetos e publicações em revistas especializadas), muitos relacionados com a implementação da DQA na Região. Assim, a informação é muito fragmentada e pontual, não havendo uma base de dados que recolha estes dados de forma regular ao longo do tempo.

Os valores indicados nas diferentes fontes de informação foram comparados com valores de referência, com base nos critérios e indicadores previamente estabelecidos.

#### *Critérios e indicadores*

Os critérios e indicadores estabelecidos para serem utilizados nesta avaliação, bem como a sua forma de aplicação, constam da Decisão COM 2010/477/UE. Assim, são considerados 3 critérios, o

primeiro e terceiro com dois indicadores, e o segundo com quatro indicadores (**Tabela IV.D8. 1** - Critérios e indicadores indicados para a avaliação do Descritor 8.**Tabela IV.D5.1**).

**Tabela IV.D5.1** - Critérios e indicadores indicados para a avaliação do Descritor 5.

Critérios	Indicadores
1 Níveis de nutrientes	1.1 Concentração de nutrientes na coluna de água
	1.2 Rácios de nutrientes (sílica, azoto e fósforo), se for o caso
2 Efeitos diretos do enriquecimento em nutrientes	2.1 Concentração de clorofila na coluna de água
	2.2 Transparência da água relacionada com o aumento das algas em suspensão, se for caso disso
	2.3 Abundância de macroalgas oportunistas
	2.4 Alteração das espécies na composição da flora, como o rácio diatomáceas/flagelados, mudança de espécies bentónicas para pelágicas, bem como eventos de desenvolvimento explosivo de algas nocivas ou tóxicas
3 Efeitos indiretos do enriquecimento em nutrientes	3.1 Abundância de algas e prados marinhos perenes (como, por exemplo, algas fucóides, zosteras e posidónias) limitada pela diminuição da transparência da água
	3.2 Oxigénio dissolvido, ou seja, mudanças devido ao aumento da decomposição de matéria orgânica e da dimensão da zona em causa

### *Fontes de informação*

#### *Nutrientes*

No âmbito da DQA, as concentrações de nutrientes (azotados e fosfatos) nas zonas costeiras das ilhas de St. Maria, S. Miguel, e Terceira, Faial, Flores, foram efetuados por Neto et al. (2009a, 2009b), Silva et al. (2012) e Costa et al. (2012). Para a zona oceânica há os trabalhos feitos na corrente da Frente dos Açores em 1997 (Macedo e tal., 2000) e para o monte submarino Condor em 2009-2010 (Santos et al. 2013a).

Macedo *et al.* (2000) verificaram que a concentração média de nitratos variou entre 0,18 e 9 mmol/m<sup>3</sup> até aos 350 m de profundidade, com a nutriclina situadas entre 60 e 100 m de profundidade, e que a concentração de nitritos variou entre 0 e 0,105 mmol/m<sup>3</sup>, com valores mais elevados entre os 60 e 100 m de profundidade. As concentrações médias de fosfatos variaram, até aos 350 m de profundidade,





entre 0,03 e 1,04 mmol/m<sup>3</sup>, com concentrações máximas nas águas superficiais, e mínimas entre os 20 e 80 m. As concentrações médias de silicatos variaram entre 0,23 e 3,5 mmol/m<sup>3</sup>, tendo-se observado os valores mais baixos a profundidades entre 20 e 80 m. Observaram ainda que os mínimos de concentrações de nitratos, fosfatos e silicatos, entre os 50 e 100 m de profundidade, corresponderam aproximadamente à profundidade de clorofila máxima' (Macedo *et al.*, 2000).

Os valores de nutrientes determinados por Santos *et al.* (2013a) para as águas envolventes ao monte submarino Condor, podem-se considerar já como valores típicos para águas oceânicas. O azoto total variou entre os mínimos à superfície (5,05 µmolN L<sup>-1</sup> em julho de 2009) e o máximo em profundidade (27,81 µmolN L<sup>-1</sup> a 100 m em novembro 2009). Os nitritos seguiram um padrão semelhante, sendo praticamente nulos à superfície e máximos em profundidade (0,52 µmolN L<sup>-1</sup> em março de 2010 a 75 m de profundidade). Os ortofosfatos apresentaram o mesmo padrão, sendo nulos à superfície e máximos em profundidade (0,57 µmolP L<sup>-1</sup> em março de 2010 a 150 m de profundidade). Os silicatos não fugiram ao padrão, como valores mínimos à superfície (0,05 µmolSi L<sup>-1</sup>, em julho de 2010) e máximos em profundidade (20,15 µmolSi L<sup>-1</sup>, a 150 m profundidade, em outubro 2010).

### Clorofilas

As concentrações de clorofilas na massa de água tendem a acompanhar a disponibilidade de nutrientes. De um modo geral, os padrões de distribuição de clorofila *a* nos Açores são complexos, relacionando-se com as características das correntes marinhas que circulam na região (Martins *et al.*, 2004). A concentração de clorofila *a* tende a aumentar com a latitude, e próxima da superfície variou sazonalmente em 2002 e 2006 entre 0.1 e 0.3 mg/m<sup>3</sup>, aumentando ligeiramente de concentração junto às costas das ilhas (Guimarães, 2008; Amorim *et al.*, 2009). No entanto, na zona da FA registam-se concentrações de clorofila *a* superiores, variando entre 0,1 e 1 mg/m<sup>3</sup> (Doval *et al.*, 2001; Lino, 2009). Parece igualmente existir correlação negativa entre as concentrações de clorofila *a* e a temperatura da superfície do mar e correlação positiva entre os valores de clorofila *a* e a intensidade do vento (Amorim *et al.*, 2009).

---

**AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL**

Com base nas limitações de conhecimento atrás referidas, a avaliação do bom estado ambiental (BEA) para este descritor, teve apenas em consideração o primeiro e terceiro indicador, e para a matriz biota, dado que para o sedimento e massa de água as informações são insuficientes. Em cada um dos indicadores utilizaram-se apenas os contaminantes para os quais havia algum tipo de dados.

Considera-se que se atinge um Bom Estado Ambiental quando a eutrofização antropogénica é reduzida ao mínimo, sobretudo os seus efeitos negativos, designadamente as perdas na biodiversidade, a degradação do ecossistema, o desenvolvimento explosivo de algas perniciosas e a falta de oxigénio nas águas de profundidade.

**Aplicação dos critérios****Critério 1 – Níveis de Nutrientes****Indicador 1.1 - Concentração de nutrientes na coluna de água**

A informação sobre a concentração dos nutrientes, baseia-se nos valores de nitritos + nitratos e fosfatos, utilizando os dados dos trabalhos referidos para a DQA. Verifica-se que a grande maioria das amostras apresentam valores de concentração de azoto inferiores aos limites indicados por (OSPAR, 2005) para as águas do Atlântico ( $DIN < 10-15 \mu\text{mol L}^{-1}$ ). Contudo, algumas amostras analisadas das diferentes massas de água indicaram concentrações elevadas de nitratos em algumas campanhas nas águas costeiras. Este nutriente normalmente está associado à poluição proveniente de descargas de águas residuais e utilização de fertilizantes. Não sendo espectável este tipo de contaminação nos locais de amostragem, considera-se esta ocorrência de índole pontual, necessitando no futuro de uma monitorização pormenorizada, para que se confirme a possível ou não poluição das massas de água onde se verificou a sua presença (Costa *et al.*, 2012). Para as águas de transição os dados da avaliação efetuada indicam que as massas de água de transição se encontram em estado ecológico excelente, no entanto, a comparação dos sistemas lagunares de Santo Cristo e dos Cubres revelou algumas diferenças de condições ambientais e químicas. As lagoas da Fajã dos Cubres, em especial a lagoa este, podem ser consideradas em risco de eutrofização patenteado pelo aumento da concentração de nutrientes (especialmente nitratos) e da biomassa de macroalgas e macrófitas. Este risco de eutrofização parece resultar da entrada de nutrientes



provenientes das escorrências dos terrenos agrícolas que rodeiam a bacia, da redução do hidrodinamismo e isolamento físico e químico. A minimização deste risco deverá passar pelo ordenamento das atividades, nomeadamente agrícolas, no interior da bacia, com o estabelecimento de um perímetro de proteção que restrinja a utilização agrícola nas margens da lagoa, reduzindo a pressão antrópica sobre a massa de água (Costa *et al.*, 2012).

A classificação do estado ecológico na Directiva Quadro da Água (DQA) é baseada na pior classificação entre os estados dos elementos biológicos e físico-químicos, pelo que se, por exemplo, o fitoplâncton tiver uma classificação “Razoável” e os restantes elementos forem classificados como “Bom”, a classificação global deverá ser “Razoável”. Não foram observadas diferenças qualitativas nem quantitativas significativas entre os locais estudados para os vários parâmetros analisados, nomeadamente indicadores ecológicos e parâmetros hidromorfológicos e físico-químicos. Assim, e com as devidas salvaguardas, conclui-se com base na generalidade dos parâmetros físico-químicos e de acordo com o estipulado no ANEXO V da DQA, que as massas de água em estudo apresentam excelente qualidade ecológica.

### **Indicador 1.2 - Rácios de nutrientes (sílica, azoto e fósforo)**

A informação existente para este indicador é escassa. A razão de Redfield N:P=16 é o valor de referência (Redfield, 1958).

De acordo com um estudo preliminar realizado por Silva *et al.* (2009) para a Região dos Açores, à exceção do Grupo Oriental, no período 2006 a 2008, observou-se que o rácio N:P apresenta grande variabilidade, principalmente à superfície, onde se podem observar valores elevados durante os meses de julho e dezembro.

Os valores mais elevados dos rácios N:P e Si:P foram observados no perfil vertical aos 25 m, numa estação localizada próximo do monte submarino Condor, a oeste do Faial. Os valores mais elevados e mais baixos à superfície para o rácio Si:P foram registados em julho e dezembro, respetivamente, enquanto para Si:N o valor mais elevado foi observado em novembro (Silva *et al.*, 2009).

A elevada variabilidade da concentração de nutrientes e rácios, na região, sugerem a existência de diferentes fontes de entrada de nutrientes. A atividade vulcânica, a nitrificação por cianobactérias ou a

introdução de azoto através de fertilizantes, são possíveis causas, assim como o fósforo ser um fator limitante (Silva *et al.*, 2009).

## **Critério 2 - Efeitos diretos do enriquecimento em nutrientes**

### **Indicador 2.1 - Concentração de clorofila na coluna de água**

Apesar da reduzida representatividade dos locais analisados e do número de amostragens efetuado, os resultados do estudo do fitoplâncton mostram que as massas de água costeira dos Açores possuem baixa biomassa fitoplanctónica, tal como seria de esperar dada a localização na zona oligotrófica subtropical atlântica (Macedo *et al.*, 2000). Utiliza-se o valor do percentil 90 como o valor de referência para a avaliação do período de maior produtividade.

Segundo Costa *et al.* (2012) a maioria dos valores da concentração de clorofila a (90%) são inferiores a 1 µg/L e são semelhantes aos observados em estudos anteriores nas ilhas de São Miguel e Terceira (Neto *et al.* 2009a, 2009b). De acordo com Costa *et al.* (2012), a biomassa fitoplanctónica foi significativamente mais elevada no início da primavera (concentração média de clorofila a = 0,66 µg/L) que no verão (concentração média de clorofila a = 0,09 µg/L) ( $t=3,42$ ;  $p<0,001$ ). Neto *et al.* (2009b) também observou um aumento da concentração de clorofila a na primavera nas águas costeiras da ilha Terceira. A maior concentração de clorofila a na primavera está provavelmente correlacionada com o bloom primaveril de fitoplâncton característico desta zona do Atlântico (Arístegui *et al.*, 2001).

De uma forma geral, as massas de água costeira pouco profundas e intermédias apresentam biomassa fitoplanctónica mais elevada traduzida numa maior concentração de clorofila a nestes locais. Pelo contrário, nas águas profundas a biomassa fitoplanctónica é menor. A maior produtividade das massas de água pouco profundas e intermédias poderá estar relacionada com o enriquecimento das águas com nutrientes provenientes das ilhas ou com a ascensão à superfície de nutrientes e fitoplâncton presentes em águas mais profundas resultante do choque destas águas com os flancos das ilhas (Arístegui *et al.*, 1997). Considerando a baixa densidade populacional na maioria das ilhas e a reduzida industrialização, contrapostos por um elevado hidrodinamismo das zonas costeiras, é de supor que a contribuição de nutrientes provenientes das bacias hidrográficas insulares para o aumento da produtividade fitoplanctónica nas massas de água costeiras seja pouco significativo. Nestas condições, é de crer que este aumento de

produtividade nas águas menos profundas resulte fundamentalmente do afloramento dos máximos de clorofila registados em profundidade nas águas profundas (Arístegui *et al.* 1997).

Tendo em consideração valores de referência para a concentração de clorofila a ao longo dos gradientes de estado trófico e estado ecológico para outras massa de água costeiras do Atlântico, podemos concluir que a concentração de clorofila a nas massas de água costeiras dos Açores as inclui em meios oligotróficos ou mesotrófico-inferior, pouco perturbados e com bom estado ecológico (Costa *et al.*, 2012).

A biomassa fitoplanctónica nas massas de água de transição foi bastante superior à observada nas águas costeiras. Apesar da maior concentração de clorofila a nesta categoria de massas de água, os valores observados, tanto nas lagoas da Fajã dos Cubres como nas da Fajã de Santo Cristo, segundo classificações e internacionais (OSPAR, 2005), são indicadores de um estado ecológico de boa qualidade.

### **Indicador 2.2 - Transparência da água relacionada com o aumento das algas em suspensão**

Para este indicador, utiliza-se o valor médio das medições efetuadas com o disco de Secchi. Em termos espaciais, as massas de águas intermédias e profundas apresentam maior transparência, o que se justifica por serem locais mais oceânicos.

Para todas as ilhas, a profundidade da zona eufótica é maior na primavera e verão, e menor no outono, o que se relaciona com a maior cobertura de nuvens nesta última estação do ano. Em termos espaciais, é de notar que os valores mais baixos de transparência ocorreram em locais onde a influência antropogénica é maior, com uma entrada provavelmente superior de partículas em suspensão e material dissolvido. Em São Miguel a profundidade da zona eufótica variou entre 30 e 130 m. Em Santa Maria, variou entre 20 e 105 m (Neto *et al.* 2009a). Na Terceira variou entre 53 e 130 m (Neto *et al.* 2009b).

No estudo de caracterização das massas de água de Costa *et al.* (2012) foram registadas transparências entre os 33 m numa estação no Triângulo (Faial/Pico/São Jorge) e 4 m no Corvo.

**Indicador 2.3 - Abundância de macroalgas oportunistas**

Das três espécies de algas invasoras referidas para os Açores por Cardigos *et al.* (2006), apenas uma foi observada nas campanhas realizadas no estudo de caracterização das massas de água costeira de Costa *et al.* (2012), a alga vermelha *Asparagospis armata*. Esta alga apresenta atualmente uma ocorrência alargada, estando presente em todas as ilhas dos Açores (Neto, 1997).

Segundo Costa *et al.* (2012) a proporção das algas oportunistas observadas variou entre 5 e 18%, e está de acordo com Wallenstein (2011), que determinou que a média da proporção de oportunistas é 0,10 ( $\pm 0,06$ ), com um máximo de 0,38, sendo 70% de todas as áreas amostradas com uma proporção entre 5-15% de espécies oportunistas. No mencionado estudo, a variabilidade entre ilhas foi demasiado grande para permitir qualquer conclusão quanto às diferenças entre ilhas, no entanto os dados deste relatório indicam uma tendência para proporções de oportunistas mais baixas nas águas de melhor condição ecológica.

**Indicador 2.4 - Alteração das espécies na composição da flora, como o rácio diatomáceas/flagelados, desenvolvimento explosivo de algas nocivas ou tóxicas**

Em ambas as categorias de massas de água estudadas, costeiras e de transição, observou-se que o grupo das diatomáceas (Bacillariophyta) foi o que registou, de uma forma geral, maior riqueza taxonómica e abundância, seguido do grupo dos dinoflagelados (Dinophyta). Contudo, outros grupos contribuíram para a riqueza específica das comunidades fitoplanctónicas estudadas, como por exemplo, os silicoflagelados, as criptofíceas e as cianobactérias (Costa *et al.*, 2012).

Na lagoa da Fajã dos Cubres voltou-se a observar uma dominância das diatomáceas, com abundâncias superiores a 77%. Contudo, as criptófitas desempenham também um papel importante nesta lagoa, substituindo os dinoflagelados. De realçar que, em ambas as lagoas e em todos os patamares de profundidade amostrados, se registou a presença de cianobactérias (Costa *et al.*, 2012).

Na lagoa da Fajã de Santo Cristo, observou-se que as diatomáceas e os dinoflagelados continuam a ser os grupos que mais contribuem para a abundância fitoplanctónica total, tanto na campanha de inverno/primavera como na de verão. Contudo, verificou-se uma alteração na importância destes dois grupos, passando os dinoflagelados a exibirem maiores valores de abundância, superiores a 62%, em todas



as profundidades amostradas, destacando-se a espécie *Prorocentrum gracile*. Pelo contrário, as diatomáceas passaram a desempenhar um papel secundário na contribuição para a abundância fitoplanctónica total, com menos de 38% em todos os patamares de profundidade amostrados (Costa *et al.*, 2012). No verão de 2013, ocorreu nesta lagoa o único caso conhecido de uma maré vermelha (Santos *et al.*, 2013b), resultante do “bloom” do dinoflagelado tóxico *Alexandrium minutum* ( $1,3 \times 10^7$  células/L), acompanhado por uma proliferação da diatomácea *Thalassionema frauenfeldii* ( $2 \times 10^6$  células/L). Os valores de biotoxinas encontrados foram superiores aos valores máximos regulamentares (800 µg STXequiv./kg).

### **Critério 3 - Efeitos indiretos do enriquecimento em nutrientes**

#### **Indicador 3.1 - Abundância de algas e prados marinhos perenes (como, por exemplo, algas fucóides, zosteras e posidónias) limitada pela diminuição da transparência da água**

Este indicador não aplica à Região dos Açores por inexistência de prados de plantas marinhas costeiras. Apesar de existirem espécies de algas fucóides nas zonas costeiras dos Açores, não forma povoamentos densos.

#### **Indicador 3.2 - Alterações no oxigénio dissolvido, por aumento da decomposição de matéria orgânica e da dimensão da zona em causa**

Não há registos de situações de zonas anóxicas nas zonas costeiras do arquipélago dos Açores. De acordo com o estudo de Costa *et al.* (2012), a percentagem de saturação de oxigénio variou entre 79 % na massa de água do Faial, a profundidade intermédia no inverno e 170,8 % na massa de água da Graciosa a profundidade intermédia na campanha de amostragem de verão.

Nas massas de água de transição a percentagem de saturação de oxigénio variou entre 69,9 % na lagoa da Fajã de Santo Cristo, aos 3,5 m de profundidade, e os 169,4 % na profundidade 0,5, na lagoa da Fajã dos Cubres oeste.

Segundo Neto *et al.* (2009a; 2009b), não foram detetadas diferenças significativas na concentração de oxigénio dissolvido das massas de água, sendo que os valores encontrados estão dentro dos valores de referência para águas superficiais do Atlântico Norte, e são indicativos de uma boa qualidade da água em relação à oxigenação.

A elevada exposição das ilhas do arquipélago a um hidrodinamismo intenso, como consequência da sua posição oceânica, a grande distância entre ilhas, assim como a natureza oligotrófica das suas massas de água, apresentam-se como vantagens à dispersão de nutrientes introduzidos direta/indiretamente de modo antropogénico, o que por si só diminui o risco de eutrofização.

## RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 5

Considera-se que as áreas de avaliação da Subdivisão dos Açores atingem o Bom Estado Ambiental no que diz respeito à eutrofização antropogénica (**Tabela IV.D5.2**), atribuindo-se no entanto um grau de confiança baixo, dada a falta de periodicidade de análises efetuadas.

Refira-se que no documento PGRHA (2012) as massas de águas costeiras de todas as ilhas dos Açores são classificadas com a qualidade de **excelente**. No mesmo sentido apontam as informações dos Relatórios de Estado do Ambiente dos Açores. Estas indicações estão também em consonância com o relatório OSPAR (2010) que para o tema correspondentes a este descritor (4 - eutrofização), indicam que a situação na Região V (onde se situa a ZEE dos Açores) é praticamente a única classificada como boa entre todas as regiões analisadas.

Concluindo, este descritor apesar de ter muitas lacunas de informação tem a avaliação final de bom estado ambiental para a ZEE dos Açores, embora com grau de confiança baixo (**Tabela IV.D5.2**).

Contudo, as águas de transição correspondentes às lagoas costeiras da ilha de São Jorge (Fajã dos Cubres e Lagoa de St. Cristo), não foram consideradas nesta avaliação, em virtude das amostragens serem insuficientes e o risco de eutrofização, pelo menos na Lagoa de St. Cristo estar a crescer nos últimos anos na época de verão, devido à maior taxa de utilização desta lagoa. A recente maré vermelha detetada nesta lagoa (Santos e tal., 2013b) é uma constatação destes riscos, pelo que estas zonas carecem de um plano de monitorização diferente das águas costeiras e oceânicas.



Tabela IV.D5.2 - Resumo da Avaliação do Bom Estado Ambiental para o descritor 5.

Critério	Indicador	Avaliação do Estado Ambiental	Grau de Confiança
1- Níveis de nutrientes	1.1 Concentração de nutrientes na coluna de água	Bom Estado Ambiental Atingido	Baixo
	1.2 Rácios de nutrientes (sílica, azoto e fósforo)		
2 - Efeitos diretos do enriquecimento em nutrientes	2.1 Concentração de clorofila na coluna de água	Bom Estado Ambiental Atingido	Baixo
	2.2 Transparência da água		
	2.3 Abundância de macroalgas oportunistas		
	2.4 Alteração das espécies na composição da flora		
3 - Efeitos indiretos do enriquecimento em nutrientes	3.1 Abundância de algas e prados marinhos perenes	NÃO APLICÁVEL	
	3.2 Oxigénio dissolvido	Bom Estado Ambiental Atingido	Baixo

## REFERÊNCIAS

- Amorim P., Figueiredo M., Machete M., Morato T., Martins A., Serrão Santos R. (2009). Spatial variability of seabird distribution associated with environmental factors: a case study of marine Important Bird Areas in the Azores. *ICES Journal of Marine Science*, 66: 29-40.
- Arístegui, J., Mendonça, A., Vilas, J.C., Espino, M., Polo, I. & Montero, M.F. (2009), Plankton metabolic balance at two North Atlantic seamounts. *Deep-Sea Res. II*, 56: 2646-2655.
- Cardigos, F., Tempera, F., Ávila, S., Gonçalves, J., Colaço, A. & Santos, R.S. (2006). Non-indigenous marine species of the Azores. *Helgoland Marine Research*, 60, 160-169.
- Costa, A.C., Hipólito, C. Pereira, C. Gonçalves, V. Gabriel, D. Micael, J. & Aguiar, P. (2012). Caracterização das massas de água costeira das ilhas Graciosa, São Jorge, Pico, Faial, Flores e Corvo e caracterização das águas de transição da Região Hidrográfica dos Açores. Relatório Final (RPA6). Agroléico/Universidade dos Açores, 171 pp.

- Doval M. D., Álvarez-Salgado X. A., Pérez F. F. (2001). *Organic matter distributions in the Eastern North Atlantic–Azores Front region*. *Journal of Marine Systems*, 30: 33-49.
- Guimarães J. (2008). Comparação de padrões anuais e sazonais da temperatura de superfície (SST) e cõr do oceano (OC) no Atlântico NE Subtropical, com a utilização de dados (2002-2006) satélite AVHRR e MODIS. Relatório de estágio licenciatura em Biologia marinha do Departamento de Biologia. Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores. 56 pp.
- Lino, S. (2009). *Diversidade planctónica microbiana associada ao sistema Frente/Corrente dos Açores*. Tese de Mestrado. Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores. Pp. IX + 83 + anexos.
- Macedo M. F., Duarte P., Ferreira J. G., Alves M., Costa V. (2000). *Analysis of the deep chlorophyll maximum across the Azores Front*. *Hydrobiologia*, 441 (1): 155-172.
- Martins A. M., Bashmachnikov I. L., Lafon V. M., Mendonca A. H., Jose F., Figueiredo M. P., Macedo L. M. (2004). *Discovering the Azores front/current system with SeaWiFS imagery*. *Proceedings of SPIE*, 5569: 156-167.
- Neto, A. (1997). *Studies on algal communities of São Miguel, Azores*. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 309 pp.
- Neto, A.I., Brotas, V., Azevedo. J.M.N., Patarra, R.F., Álvaro, N.M.V., Gameiro, C., Prestes, A.C.L. & Nogueira, E.M. (2009a) Qualidade de águas costeiras do Grupo Oriental do arquipélago dos Açores e proposta de monitorização. Departamento de Biologia, Universidade dos Açores. iii+70 pp.+Anexos.
- Neto, A.I., Brotas, V., Azevedo. J.M.N., Patarra, R.F., Álvaro, N.M.V., Gameiro, C., Prestes, A.C.L. & Nogueira, E.M. (2009b). Qualidade de águas costeiras da ilha Terceira (Açores) e proposta de monitorização. Departamento de Biologia, Universidade dos Açores. iii+50 pp.+Anexos.
- OSPAR (2005). Common Procedure for the Identification of the eutrophication status of the OSPAR maritime area. OSPAR agreement 2005-3. 36p.  
([www.ospar.org/documents/DBASE/DECRECS/Agreements/05-03e\\_Common% 20Procedure.doc](http://www.ospar.org/documents/DBASE/DECRECS/Agreements/05-03e_Common%20Procedure.doc))
- OSPAR (2010). *Quality Status Report*. OSPAR Commission, London. 176 pp.

---

PGRHA (2012). *Plano Gestão da Região Hidrográfica dos Açores – RH9*. Relatório Técnico Específico – Reporte à Comissão Europeia. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Ponta Delgada. 738 pp.

Redfield, A.C. (1958). The biological control of chemical factors in the environment. *American Scientist*, 46: 205–221.

Santos, M., Lambardi, P., Santos, A., Moita, T., Mendonça, A., Silva, A.F., Sequeira, S., Medeiros, A., Gomes, S. & Martins, A. (2013a). Seasonal distribution of phytoplankton and zooplankton at Condor seamount, Azores (NE Atlantic). *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 98 (Part A): 52-62.

Santos M., Costa, P., Carmo, V., Gonçalves, J., Porteiro, F.M., Sequeira, R. & Moita T. (2013b). Primeiro bloom de *Alexandrium minutum* detetado no arquipélago dos Açores (ilha de S. Jorge, Atlântico NE). XII Reunión Ibérica sobre Microalgas Nocivas e Biotexinas (Palma de Maiorca, 17-18 outubro, 2013) (poster-resumo).

Silva, A., Brotas, V., Valente, A., Diniz, T., Sá, C., Patarra, R.F., Álvaro, N.V. & Neto, A.I. (2013).. Coccolithophore species as indicators of surface oceanographic conditions in the vicinity of Azores islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (published online - in press).

Wallenstein, F.M. (2011) - Rocky Shore Macroalgae Communities of the Azores (Portugal) and the British Isles: a Comparison for the Development of Ecological Quality Assessment Tools. PhD thesis, School of Life Sciences, Heriot-Watt University, 434p., Edinburgh, Scotland, U.K.

## IV.6. Fundos Marinhos

### INTRODUÇÃO

**Descritor 6:** O nível de integridade dos fundos marinhos assegura que a estrutura e as funções dos ecossistemas são salvaguardadas e que os ecossistemas bentónicos, em particular, não são negativamente afetados.

O objetivo deste descritor consiste em determinar que as pressões humanas sobre o leito marinho não impeçam os componentes do ecossistema de conservar a sua diversidade e estrutura naturais, a produtividade e o funcionamento dos processos ecológicos, tendo em conta a resiliência dos sistemas envolvidos.

A avaliação deste descritor pode ser particularmente problemática devido a: i) à diversidade dos ecossistemas bentónicos costeiros e oceânicos presentes nos Açores; ii) à limitações existentes em termos de mapeamento e caracterização sistemática dos diferentes tipos de fundos e biótopos associados, dadas a dispersão geográfica, a complexidade do mosaico ecológico, e à profundidade a que muitos dos habitats oceânicos ocorrem e; iii) à dificuldade em avaliar os impactos reais das diversas atividades marítimas.

#### *Interações com outros descritores*

**Descritor 1:** A biodiversidade é mantida. Em particular referente aos habitats bentónicos. A avaliação do estado ambiental dos habitats é analisada neste descritor;

**Descritor 2:** O impacto das espécies não indígenas introduzidas não afeta significativamente os ecossistemas. As espécies não indígenas, com carácter invasor, poderão afetar a estrutura e funcionamento dos ecossistemas bentónicos, especialmente costeiros;

**Descritor 3:** As populações de peixes, moluscos e outros organismos marinhos explorados comercialmente encontram -se dentro de limites biológicos seguros indicativos de um bom estado das existências. A subexploração comercial de organismos marinhos pode afetar o funcionamento dos ecossistemas bentónicos, especialmente na promoção de cascatas tróficas que levam a alterações da estrutura, produtividade e funcionamento das comunidades biológicas (Descritor 4);

**Descritor 5:** A eutrofização antropogénica é reduzida ao mínimo. A eutrofização das águas litorais pode provocar alterações na biodiversidade, estrutura, produtividade e funcionamento dos ecossistemas bentónicos;

**Descritor 7:** A alteração permanente das condições hidrográficas não afeta significativamente os ecossistemas marinhos. A artificialização das zonas costeiras, com a construção de portos, molhes e estruturas de proteção costeira, causam a perda de habitats naturais costeiros e podem alterar os padrões de circulação das massas de água e consequentemente a estrutura, produtividade e funcionamento dos ecossistemas bentónicos costeiros;

**Descritor 8:** Os níveis das concentrações dos contaminantes não dão origem a efeitos de poluição. Comunidades costeiras bentónicas poderão ser afetadas negativamente por níveis elevados de contaminação que influenciam na sua estrutura, produtividade e funcionamento;

**Descritor 10:** As propriedades e quantidade de lixo marinho não prejudicam o meio costeiro e marinho. Concentrações elevadas de lixo poderão comprometer a viabilidade natural dos ecossistemas bentónicos.

#### *Fundos marinhos e biótopos bentónicos da Região dos Açores*

Os habitats e biótopos presentes na região encontram-se amplamente descritos no capítulo 1. O ambiente marinho bentónico dos Açores é caracterizado por uma faixa costeira estreita que se prolonga por uma diminuta plataforma insular em redor das ilhas, afundando ao longo de taludes insulares, que terminam em vastas áreas batiais, pontuadas por montes submarinos. O Plateau dos Açores, que se eleva dos fundos abissais adjacentes, é dividido longitudinalmente pela Crista Média do Atlântico. A Falha da Glória, estende-se do bordo sudoeste do Plateau dos Açores em direção ao Mediterrâneo, e constitui a fronteira norte da placa Africana, e define assim o ponto tectónico de junção tripla dos Açores.

Informação básica sobre os biótopos costeiros e oceânicos referenciados para estes ambientes marinhos foi compilada no âmbito do projeto MESHAtlantic, com base em informação publicada e nova. Esta informação inclui dados sobre distribuição geográfica, profundidade, tipo de substrato e nível de exposição hidrodinâmica das ocorrências conhecidas, para além da composição das espécies dominantes. No âmbito do projeto referenciado registou-se para a região pelo menos 86 habitats/biótopos costeiros,

espalhados por 7 ilhas e montes submarinos de baixa profundidade (Amorin & Tempera, 2012) e 46 profundos, formados por megafauna epibentónica, especialmente corais e esponjas, mas também por outros organismos como equinodermes (Tempera et al. 2012a). Numa publicação mais recente, Tempera et al. (2013) referencia para a região 90 habitats costeiros e oceânicos, enquadrados nos vários níveis hierárquicos do Sistema Europeu de Informação da Natureza, conhecido por EUNIS, e, adicionalmente, outros 18 que necessitam de serem revistos, para além de 81 que não estão referenciados naquela base de dados. No total, são identificados 189 habitats/biótopos para a região, mas, pelo fato da classificação ser hierárquica, alguns estão classificados sob diversos níveis hierarquicamente superiores.

De notar que as descrições feitas destes habitats/biótopos resultam de observações ou estudos pontuais, geograficamente limitados e desenvolvidos maioritariamente nas últimas duas décadas. Na região não existe um programa de monitorização destes habitats que avalie eventuais alterações da sua estrutura, biomassa, produtividade e funcionamento, quer eles sejam litorais ou oceânicos. Acresce ainda, que embora nos últimos anos os estudos se tenham estendido a mais ilhas e coberto áreas oceânicas mais vastas, não existe mapeamento da distribuição e das áreas ocupadas por cada um destes habitats.

Num enquadramento diferente e com objetivos de conservar habitats e espécies ameaçadas, a Diretiva Habitats da Rede Natura 2000, particulariza três habitats marinhos para a região com interesse para a conservação: baías abrigadas, grutas submersas ou semi-submersas e recifes (que incluem formações rochosas litorais, montes submarinos e campos hidrotermais de profundidade). Por outro lado, a OSPAR, Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste, referencia para a região diversos habitats considerados ameaçados e /ou em declínio, como jardins e recifes de corais e agregações de esponjas, no domínio profundo, campos litorais de *maerl* e campos hidrotermais de baixa e de grande profundidade.

Devido à elevada diversidade e vulnerabilidade dos habitats costeiros e oceânicos da região dos Açores e às suas especificidades geológicas, biogeográficas, ecológicas e evolutivas, considera-se relevante proceder-se à avaliação do seu estado ambiental e à tomada de eventuais medidas, para se alcançar e manter o seu bom estado de conservação.

As atividades humanas exercidas no mar da região com a pesca demersal, a extração de inertes, a deposição de dragados e a investigação científica (ver capítulo 2) são as principais ameaças à integridade destes habitats classificados e não classificados. No entanto, os habitats a profundidades superiores a 800 m

são considerados prístinos já que a grande maioria das atividades humanas se exercem a profundidades menores ou em áreas muito limitadas (p.e. a investigação científica no oceano profundo).

## METODOLOGIA

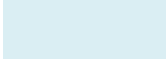

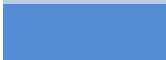
A avaliação da integridade dos fundos marinhos, conforme o descritor, exige séries temporais de informação sobre a composição e estrutura das comunidades bentónicas, mapeamento (distribuição e extensão) dos habitats ou ecossistemas a considerar, para além do papel funcional e da vulnerabilidade das espécies estruturantes às atividades humanas. Na inexistência de informação de referência ou de séries temporais que permitam avaliar o impacto das atividades humanas na grande maioria dos habitats bentónicos, considerou-se que a abordagem a este descritor deveria centrar-se nos habitats identificados e classificados pela OSPAR com ameaçados ou em declínio (**Tabela IV.D6. 1**). Exceto para as grutas submersas ou semi-submersas, os outros dois habitats prioritários da Diretiva Habitats da Rede Natura 2000 (baías abrigadas e recifes), apresentam-se, pela sua definição, de difícil operacionalização no contexto deste descritor, já que na maioria dos casos eles englobam uma diversidade elevada de habitats distintos.

Relativamente aos habitats litorais rochosos, típicos da região, a falta de informação consistente sobre a sua abundância, biomassa, produtividade e distribuição, limita a aplicação do descritor.

Tabela IV.D6. 1 - Habitats marinhos da região dos Açores classificados pela Diretiva Habitats da Rede Natura 2000 e incluídos na lista da OSPAR (2008a).

	Rede Natura 2000	OSPAR
Habitats costeiros	Baias abrigadas	Jardins de corais
	Grutas	Leitos de algas calcárias (maerl)
	Recifes	Montes submarinos
Habitats oceânicos		Campos hidrotermais
		Agregações de esponjas de mar profundo
		Recifes de <i>Lophelia pertusa</i>

	Habitats pouco profundos
	Habitats presentes tanto em águas pouco profundas e águas profundas
	Habitats de águas profundas

### *Critérios e indicadores*

Tabela IV.D6. 2 - Critérios e indicadores de avaliação do Descritor 6 - Integridade dos fundos marinhos, de acordo com a Decisão COM 2010/477/EU.

<b>Critério</b>	<b>Indicadores</b>
Critério 6.1. Danos físicos, tendo em conta as características do substrato.	1) Tipo, abundância, biomassa e extensão da área do substrato biogénico pertinente 2) Extensão do leito marinho significativamente afetado por atividades humanas para os diferentes tipos de substrato
Critério 6.2. Condição da comunidade bentónica.	1) Presença de espécies particularmente sensíveis e/ou tolerantes 2) Índices multimétricos de avaliação da condição e funcionalidade da comunidade bentónica, como a diversidade e riqueza das espécies e a proporção de espécies oportunistas em relação às espécies sensíveis 3) Proporção da biomassa ou número de indivíduos no macrobentos acima de um determinado comprimento/ tamanho 4) Parâmetros que descrevem as características (distribuição, derivada e interceção) do espectro de dimensões da comunidade bentónica



Perante as exigências metodológicas e os constrangimentos da informação disponível, considerou-se que para a maioria dos habitats só é possível avaliar a integridade dos fundos através dos indicadores do critério 6.1, referente aos danos físicos. Como proposto no relatório JRC (2010), o processo de avaliação inclui quatro etapas:

- Mapeamento da distribuição geográfica dos habitats / biótopos considerados, de acordo com a informação disponível;
- Mapeamento geográfico das atividades humanas (pressões) que potencialmente afetam os habitats / biótopos considerados;
- Sobreposição da distribuição geográfica dos componentes do ecossistema identificados e das respetivas pressões e avaliação da magnitude dos seus efeitos no estado ambiental;
- Avaliação pericial da integridade dos fundos marinhos.

Para alguns habitats analisados considerou-se também a presença de espécies ou habitats particularmente sensíveis (indicador 1 do critério 6.2) e a sua resiliência e vulnerabilidade às atividades humanas. Para espécies ou biótopos com baixa resiliência e sujeitos a fortes impactos negativos considerou-se que estes se encontram em **Mau Estado Ambiental**, enquanto que para os que têm grande resiliência e cujas atividades humanas que sobre eles atuam têm um impacto reduzido, considerou-se que estarão em **Bom Estado Ambiental** (Tabela IV.D6. 3).

Tabela IV.D6. 3 - Adaptação do critério 6.2. Condição da comunidade bentónica, indicador 1) Presença de espécies particularmente sensíveis e/ou tolerantes, para avaliação do estado ambiental

		Impacto da atividade (magnitude)		
		Reduzido	Médio	Elevado
Resiliência do ecossistema	Grande resiliência	Bom Estado Ambiental	Bom Estado Ambiental	Bom Estado Ambiental
	Media resiliência	Bom Estado Ambiental	Estado Ambiental Requer Atenção	Mau Estado Ambiental
	Baixa resiliência	Estado Ambiental Requer Atenção	Mau Estado Ambiental	Mau Estado Ambiental

*Fontes de informação*

A informação usada para este descritor proveio das seguintes fontes adicionais:

Projeto MESHAtlantic: Mapeamento do Habitats Bentónicos da Área Atlântica ([www.meshatlantic.eu/](http://www.meshatlantic.eu/)); Programa Espaço - Atlântico, FEDER;

Projeto GEMAS: Prospecção de inertes (areia) para exploração comercial, nas ilhas do Faial, Pico, São Miguel, Flores. Governo dos Açores; Coordenação IMAR/DOP - Universidade dos Açores;

Projeto OGAMP: Ordenamento e Gestão de Áreas Marinhas Protegidas dos Açores (<http://www.horta.uac.pt/projectos/macmar/ogamp/ogamp.html>);

Projeto MoMAR: Monitoring the Mid-Atlantic Ridge; InterRidge International,;

**AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL***Fundos rochosos litorais*

Os fundos rochosos litorais da região apresentam uma diversidade elevada de habitats (ver Tempera et al., 2013 e referências incluídas). Embora se conheça a composição específica, a distribuição batimétrica e algumas áreas onde cada um destes habitats ocorre, presentemente, não há informação que permita avaliar o seu estado ambiental na região. Recentemente, Wallenstein et al. (2013) desenvolveu metodologias para avaliar e monitorizar a qualidade dos habitats costeiros, mas a sua aplicação foi experimental e localizada.

Presentemente as ameaças a estes habitats são reduzidas. As espécies não indígenas com potencial invasor (descritor 2), as alterações da estrutura e composição das comunidades e das cadeias tróficas por extração seletiva de espécies (descritores 3 e 4), a eutrofização de águas litorais (descritor 5) e a alteração da composição e estrutura das comunidades por artificialização das zonas costeiras (descritor 7) são os principais fatores que poderão afetar estes habitats rochosos. No entanto, como os habitats costeiros avaliados por estes descritores foram considerados em Bom Estado Ambiental, poder-se-á concluir que os ecossistemas costeiros dos Açores não estão afetados de modo a comprometer a sua estrutura e a produtividade e funções das espécies envolvidas. Além disso, as espécies em questão têm uma resiliência relativamente elevada e como tal poderão recuperar face a perturbações pontuais de origem antropogénica

que sobre elas atuem. Ao contrário do que se verifica em outros arquipélagos Macaronésicos nos Açores não se registaram, por exemplo, habitats dominados por ouriços, conhecidos por *blanquizales*.

### *Agregações de maerl em fundos sedimentares*

#### **Critério 6.1 - Danos físicos, tendo em conta as características do substrato**

##### **1) Tipo, abundância, biomassa e extensão de leitos de algas calcárias *Maerl beds***

Para a avaliação deste descritor nos ambientes litorais sedimentares dos Açores, os habitats de *maerl*, classificados pela OSPAR (2010a), foram considerados como substrato biogénico pertinente. Estas algas vermelhas coralinas formam agregações de indivíduos de vida livre, com formas irregulares, que criam habitats estruturalmente complexos para uma diversidade elevada de invertebrados. No Arquipélago dos Açores Tempera et al., (2013) identifica 4 habitats (de nível 5 da EUNIS) do tipo sedimentos sublitorais dominados por macrofitas: campos de *maerl* (*Lithophyllum fasciculatum*) em vasa infralitoral; associações com rodólitos em fundos de areão e de gravilhas fina sob a influência de correntes de fundo; agregações esparsas de rodólitos (*Neogoniolithon brassica-florida* e *Lithophyllum crowaniorum*) em areias do andar infralitoral superior; agregações de *maerl* em sedimentos grosseiros do circalitoral. Densas agregações de *maerl* fossilizado foi encontrado me jazidas do Quaternário na Ilha de Santa Maria (Amen et al., 2005)

Estes habitats são conhecidos nas ilhas do Faial, Pico São Miguel e Santa maria. Alguns foram registados a profundidades entre 4 e 8 m, em baías abrigadas (p.e. Ilhéu da Vila e nas Lages do Pico) enquanto outros são eminentemente circalitorais (entre 40 e 80 m). Tanto no ilhéu da Vila Ilhéu como nas Lages do Pico as agregações pouco densas de *maerl* infralitoral cobrem áreas reduzidas (Morton, 1990; Rosas-Alquicira et al., 2009) enquanto que o rodólitos esféricos a elípticos do circalitoral podem cobrir cerca de 100% do substrato (Tempera et al., 2013). Algumas destas agregações mais fundas, de espécie ainda não estabelecida, acomodam uma diversidade de fauna sésil (serpulídeos, hidrozoários, briozoários, esponjas e algas verdes), vágile (equinodermes e crustáceos) e de infauna (poliquetas, sipunculídeos e bivalves) (Ramos e Isidro, dados não publicados).

As agregações de *maerl* nos Açores são pouco conhecidas, mas é expectável que estes habitats, ocorram em mais áreas, especialmente nos fundos sedimentares do circalitoral, onde o hidrodinamismo é

menor, comparativamente às águas menos profundas. Estes ambientes, embora menos abundantes do que os fundos rochosos, ocupam vastas áreas do litoral das ilhas (ver capítulo 1).

O crescimento lento das agregações destas algas calcárias torna-as muito vulneráveis. Este tipo de habitats podem ter milhares de anos (Grall & Hall-Spencer, 2003) e a sua capacidade para recuperarem de perturbação é considerada baixa; a recuperação parcial de campos de *maerl* impactados pode levar mais de 10 anos e a sua recuperação completa pode exigir até 25 anos. Em caso de remoção completa do leito por dragagem ou cobertura completa com sedimentos, a recuperação pode nunca chegar a ocorrer (OSPAR, 2010a).

2) Extensão do leito marinho significativamente afetado pela extração de inertes em substrato sedimentares nas plataformas insulares

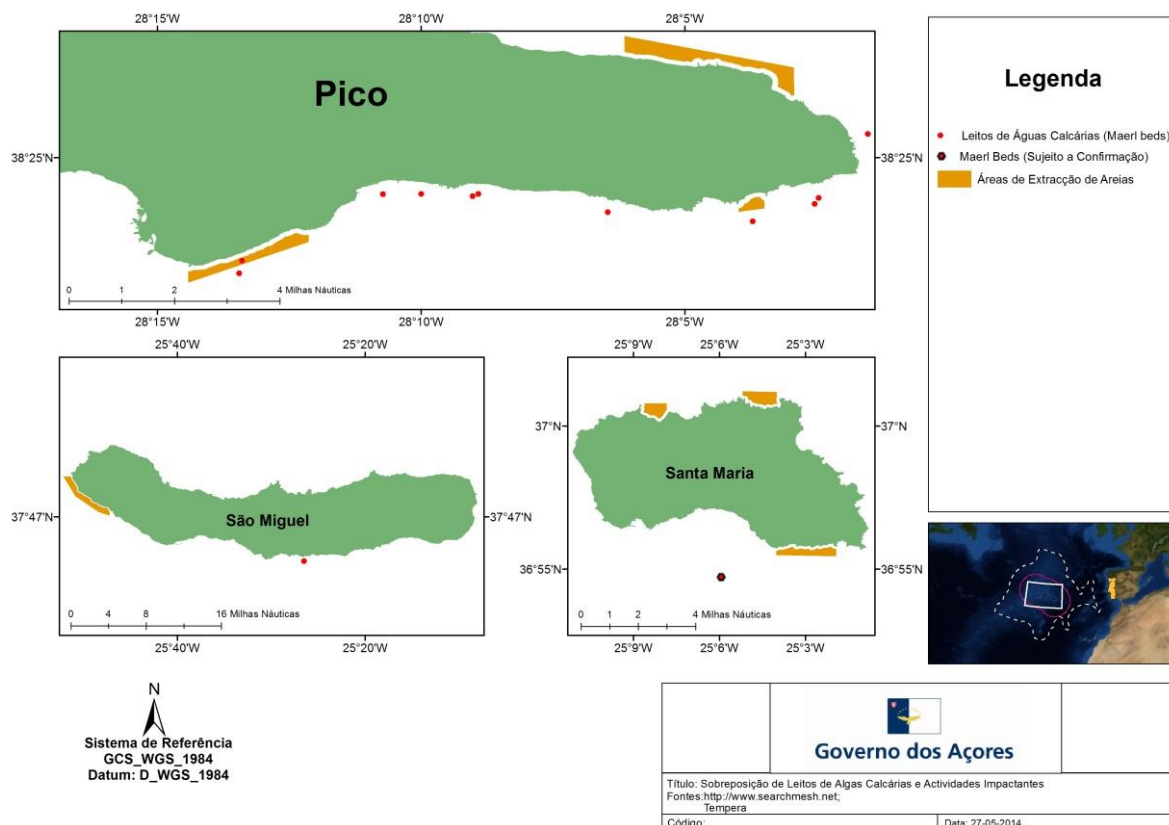


Figura IV.D6. 1 - Sobreposição de leitos de algas calcárias e atividades impactantes.

Estes ecossistemas são muito sensíveis à remoção do substrato e resuspensão de sedimentos, o que dificulta a penetração da luz, impedindo os processos fotossintéticos (OSPAR, 2010a). Nos Açores a extração comercial de inertes, que ocorre em quase todas as ilhas dos Açores, e eventualmente a deposição dos sedimentos dragados nos fundos de portos, são as atividades humanas que podem afetar negativamente estas agregações. A extração de inertes nas ilhas está limitada legalmente a áreas restritas, definidas com base em estudos de avaliação dos mananciais disponíveis, onde os impactos ambientais em espécies e habitats costeiros classificados são menores.

A sobreposição das ocorrências conhecidas de *maerl* com as áreas de extração de inertes (Figura IV.D6. 1) mostra que só nas Lajes do Pico a atividade ocorreu em fundos onde a alga foi registada. No entanto, as estatísticas de monitorização da extração de inertes, indicam que nos últimos anos os operadores não têm usado esta área para exploração de inertes.

Por outro lado, a extração de areia na região ocorre a cerca de 20 m de profundidade enquanto que o *maerl* circalitoral, provavelmente o mais comuns na região, distribui-se verticalmente entre os 40 e 80 m de profundidade. Relativamente ao *maerl* que ocorre no Ilhéu da Vila, este encontra-se protegido, já que nesta Área Protegida do Parque Natural da Ilha de S. Miguel, com múltiplos estatutos de conservação (Decreto Legislativo Regional n.º 19/2008/A, de 8 de julho), não são permitidas atividades extrativas, ou outras que possam danificar este habitat.

Atendendo ao exposto considerou-se que a atividades humanas atuais exercidas no meio marinho da região, embora possam afetar a integridade dos fundos marinhos, têm impactos muito reduzidos ou nulos na estrutura e funcionamento das agregações de *maerl* da região. No entanto, devido à baixa resiliência destas espécies para recuperar de impactos negativos, a sua vulnerabilidade a extração de areia foi considerada média e a sua conservação deve ser tomada em conta, nas atividades de extração de areia.

***Corais de águas frias*****Critério 6.1 - Danos físicos, tendo em conta as características do substrato****1) Tipo, abundância, biomassa e extensão da área de corais de água fria**

Para a avaliação deste descritor os habitats definidos por corais de água-fria foram considerados como substrato biogénico pertinente. Por corais de águas frias consideram-se megafauna de gorgónias, corais negros, corais duros ou vítreos (escleractíneos) e stilasterídeos (hidrozários calcáreos), que formam povoamentos tridimensionais que definem habitats biogénicos complexos, maioritariamente em substrato rochoso. As agregações de corais são de dois tipos: recifes, se formadas por corais duros anastomosados e jardins de corais, se formados por colónias individuais em concentrações mais ou menos densas (OSPAR, 2010b).

A informação existente sobre a diversidade e distribuição geográfica e batimétrica dos corais de águas frias na região Açores foi estudada por Braga-Henriques et al. (2013), com base em registos de campanhas históricas, observações recentes provenientes de expedições científicas de exploração oceanográfica, com ROVs, e registos de capturas acessórias feitas por palangres de fundo durante programas de observação de pesca demersal comercial e campanhas de monitorização de recursos pesqueiros. A fauna de corais encontrada nos montes submarinos e nas encostas das ilhas da região mostram uma riqueza taxonómica elevada tanto ao nível das espécies como de família, sendo que a diversidade de espécies nos Açores é superior àquela registada para os outros arquipélagos da Macaronésia, e mesmo do contexto do Atlântico Norte (Braga-Henriques et al., 2013). Embora a maioria das ocorrências de corais de profundidade resultem de capturas pontuais por artes de pesca ou equipamentos de amostragem, e logo, não indicam a presença de jardins ou de recifes de corais, a grande maioria das observações feitas com submersíveis, mostram que estes habitats são muito diversos e comuns em todos os locais visitados, onde existe substrato rochoso (Tempera et al., 2012).

Braga-Henriques et al. (2013) indica que os corais de profundidade ocorrem praticamente em toda a região, até aos 3000 m de profundidade (ver também Figura IV. D6.), onde o substrato rochoso está disponível (ver capítulo 1). As gorgónias são aparentemente mais diversas e abundantes, seguidas dos escleractíneos, corais negros e stilasterídeos.

Neste contexto, é importante referir que os corais de profundidade são considerados dos organismos marinhos mais vulneráveis aos impactos negativos das atividades humanas, devido essencialmente a apresentarem uma taxa de crescimento muito lenta e uma grande longevidade, que em média é da ordem das centenas de anos, mas que em casos extremos pode atingir mais de 3500 anos, como é o caso dos corais pretos *Leiopathes* spp. (Carreiro-Silva et al., 2013). Dada a baixa resiliência dos corais de água-fria, os habitats por eles formados são considerados pela Nações Unidas como Ecossistemas Marinhos Vulneráveis (VME, de *Vulnerable Marine Ecosystems*) e como tal têm um estatuto de proteção reconhecido por todas as organizações internacionais de gestão de pescas e de proteção do ambiente marinho.

As mega-esponjas de águas frias, que formam agregações consideráveis em diversos mares e oceanos do globo, inclusive nos Açores (Tempera et al., 2012a, b) onde a sua diversidade é, comparativamente a outras regiões bastante elevada, têm também o estatuto de Ecossistemas Marinhos Vulneráveis.

## **2) Extensão do leito marinho significativamente afetado pelas pescarias demersais em substrato rochoso de taludes insulares e montes submarinos**

Nos Açores a pesca de fundo ou demersal é a principal ameaça aos Ecossistemas Marinhos Vulneráveis (habitats de corais e esponjas de águas frias), embora em outros locais a extração de hidrocarbonetos, a deposição de cabos submarinos e a poluição possam ser consideradas também ameaças à integridade destes ecossistemas.

A pesca demersal nos Açores só usa artes de linha e anzol (ver capítulo 2). O arrasto de fundo e as redes de emalhar, consideradas como tendo os maiores impactos no ambiente, estão proibidas desde 2005 (Resolução do Conselho (CE) nº 1811/2004 e nº 1568/2005). Esta limitação impediu o desenvolvimento de novas pescarias, já que na região o arrasto não era usado de forma comercial antes da referida resolução Europeia. Ao contrário dos palangres e linhas de mão, os arrastos de fundo modificam a morfologia do fundo e as suas propriedades físicas, ao mesmo tempo que removem a totalidade da megafauna emergente que se encontra na área de atuação.

A pesca demersal comercial nos Açores é praticada sobre fundos rochosos dos taludes insulares e montes submarinos, maioritariamente entre os 200 e os 800 m de profundidade, mas podendo atingir os

1200 m, em especial, quando dirigida ao espada-preto (ver capítulo 2). A sobreposição da distribuição geográfica de corais (e esponjas) e da atividade da pesca (Figura IV. D6.1), indica que os VMEs e a pesca coocorrem no espaço, isto é, que os corais (e esponjas) e as espécies de peixe alvo da pescaria ocupam as mesmas áreas. Todavia, é importante referir, que a escala e o tipo de relação ecológica entre estes dois grupos de organismos não estão completamente esclarecidos, embora espécies de invertebrados e peixes, mesmo comerciais, usam as agregações de mega fauna sésil como habitat (Porteiro et al., 2013).

Estudos recentes de avaliação do impacto da pesca sobre os corais e esponjas de águas frias indicam que a captura acessória destes organismos pela pesca demersal com palangres e linhas de mão é pouco expressiva, quando comparada com a pesca de arrasto (Pham et al., 2014); enquanto o impacto das linhas de mão é praticamente inexistente, 45% dos lances com palangre de fundo capturam acidentalmente corais e esponjas, com um *bycatch* médio é de 0,41 indivíduos por 1000 anzóis. As gorgónias e os corais negros maiores, mais ramificados e morfológicamente mais complexos são os mais afetados, enquanto que megasponjas diversas representam 19% do *bycatch* primário (Sampaio et al., 2012; Pham et al., 2014) (ver capítulo 2). Os estudos mostram ainda que as capturas acessórias de organismos sésseis, por unidade de esforço, não são diferentes entre áreas onde a pesca tem sido historicamente mais intensa, e noutras onde o esforço de pesca acumulado tem sido menor.

Nesse contexto, e corroborando o impacto relativamente reduzido das artes de pesca de linha e anzol sobre os corais e esponjas, imagens de vídeo, obtidas por submersíveis, na região dos Açores, mostram densos jardins de corais em fundos marinhos tradicionalmente explorados pelas frotas pesqueiras comerciais (p.e. Banco Condor, Monte Ana ou Cabeço do Luís, entre os 180 e os 1100 m de profundidade; Braga-Henriques et al., 2012; Tempera et al., 2012b; de Matos et al., 2014; Pham et al., 2014)), indicando que a maioria dessas comunidades permanece viável e bem preservada. A avaliação *in situ* do impacto da pesca mostra que, para além do *bycatch* quantificado de corais, outras colónias são também danificadas pelo palangre de fundo, mas que o impacto é também relativamente reduzido; na proximidade de linhas de pesca perdidas, 63% das colónias estavam intactas, enquanto 15% tinham danos menores, 20% apresentavam danos estruturais consideráveis, mas com potencial para a sobrevivência e apenas 3% dos corais de água fria estavam mortos ou sem potencial de sobrevivência (Pham et al., 2014). Em áreas sem linhas de pesca o número de colónias impactadas era consideravelmente menor.



Em resumo, embora os habitats de corais e esponjas de águas frias sejam considerados VMEs, as observações indicam que a pesca com linhas de mão tem um impacto praticamente nulo sobre eles, e que os palangres, embora capturem acidentalmente estes organismos sesséis, têm impactos muito menores do que os arrastos de fundo (Pham et al., 2014), não comprometendo a sua integridade, estrutura e funcionalidade. Todavia, o impacto negativo da pesca nos corais negros do género *Leiopathes* poderá ser mais relevante, devido à sua longevidade extrema (Carreiro-Silva et al., 2012). Os ambientes bentónicos abaixo dos 800-1000 m de profundidade poderão ser considerados prístinos, já que estão a salvo da ameaça de qualquer atividade humana com expressão.

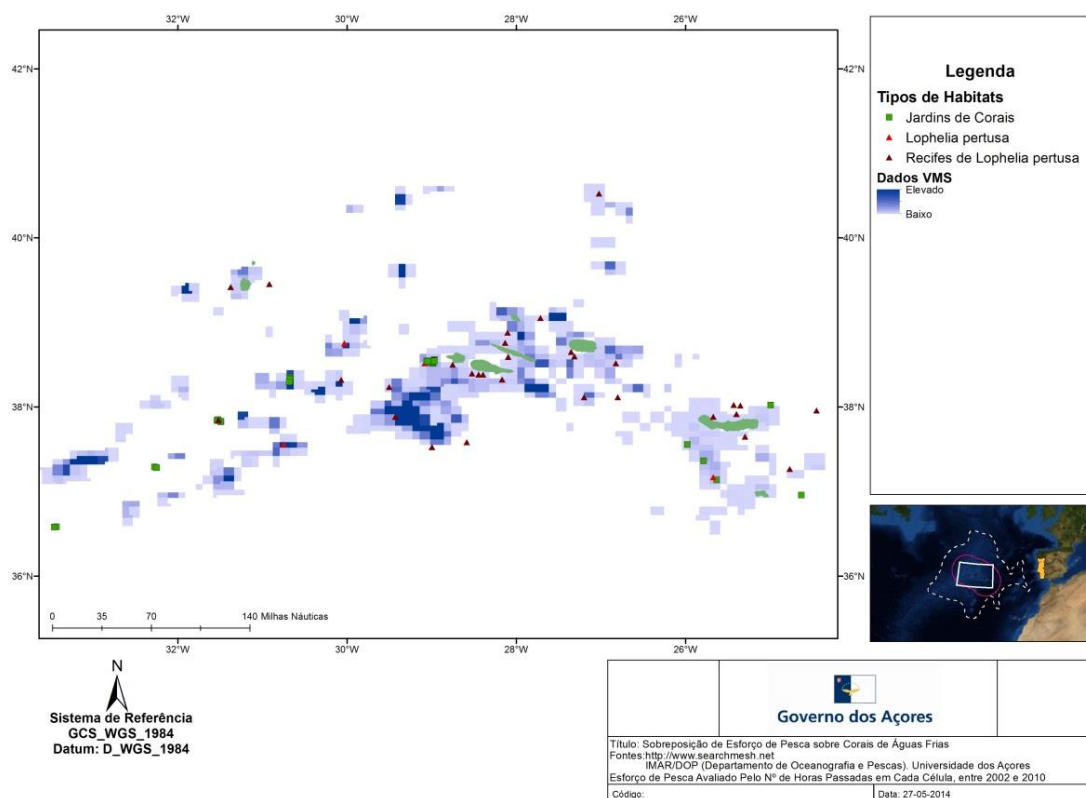


Figura IV.D6. 2 - Sobreposição de corais de águas frias e esforço de pesca de fundo (atividade impactantes).

Atendendo ao exposto considerou-se que a atividades humanas atuais exercidas no meio marinho da região não afetam a integridade dos fundos marinhos e que a estrutura e as funções dos VMEs em apreciação estão salvaguardadas e que os efeitos das pescas nestes ecossistemas bentónicos são

relativamente reduzidos. No entanto, devido à baixa resiliência dos corais de águas frias, a vulnerabilidade dos corais à pesca de fundo foi classificada como média.

De notar, que atualmente se considera que a acidificação dos oceanos é a grande ameaça global aos recifes de corais de águas frias, especialmente os que têm uma estrutura calcária, e que qualquer estratégia para minimizar este efeito terá que ter uma resposta também ela consertada a nível global.

### ***Campos hidrotermais***

#### **Critério 6.1 - Danos físicos, tendo em conta as características do substrato**

##### **1) Tipo, abundância, biomassa e extensão de leitos de campos hidrotermais**

Os campos hidrotermais de profundidade dos Açores encontram-se associadas à Crista Média Atlântica (capítulo 1). Na região sudoeste das ilhas conhecem-se três campos principais, Menez Gwen, Lucky Strike e o Rainbow e outros de menores dimensões (e.g. Ewan e Bubbylon) próximos dos dois primeiros. Na mesma região, o Monte Saldanha com um hidrotermalismo mais difuso e sem chaminés, só é povoado por organismos batiais, não adaptados aqueles ambientes. As áreas ocupadas por estes ecossistemas aparentemente discretos e isolados são relativamente pequenas, sendo que o Lucky Strike, o maior, ocupa um pouco mais do que 1 km<sup>2</sup>. A profundidade a que ocorrem varia entre 800 m e 2400 m. A norte dos Açores, foi recentemente descoberto o Moytirra, o único campo hidrotermal conhecido, entre estas ilhas e a Islândia (Wheeler et al., 2013).

Estes habitats são ecologicamente particulares, pela sua temperatura, composição química e toxicidade natural e por albergarem espécies únicas interligadas numa teia trófica que assenta em bactérias químiomiosintéticas. Devido às afinidades das suas faunas, estes campos definem a biogeografia dos Açores, no que aos ecossistemas hidrotermais diz respeito. O conhecimento científico adquirido sobre a sua geologia, ecologia e fisiologia das espécies presentes, estrutura das comunidades, mapeamento espacial de habitats, etc., é muito vasto e está publicado num número elevado de publicações.

Devido à sua reduzida dimensão, à suposta fraca conectividade estes ecossistemas são considerados vulneráveis à ação humana. Embora existam evidências sobre a capacidade de regeneração destes ecossistemas, especialmente das chaminés formadas por deposição de minerais transportados pelos fluidos hidrotermais, é importante considerar que os campos hidrotermais da região dos Açores estão associados a

uma crista médio-oceânica que se movimenta a velocidades muito reduzidas (i.e. a 22 mm / ano), ao contrário do que se passa no Pacífico Oriental, onde eventos estocásticos levam à extinção e aparecimento de campos ativos, num complexo processo de sucessão ecológica, que decorre à escala de décadas.

## **2) Extensão do leito marinho significativamente afetado pela extração de inertes em substrato sedimentar nas plataformas insulares**

A investigação científica é considerada a atividade atual com maior potencial para impactar negativamente estes ecossistemas químiointéticos (Godet et al., 2011). A amostragem geológica e biológica, as operações com equipamentos pesados, a introdução de ruído e de fontes luminosas intensas, poderão destruir chaminés ou afetar a fisiologia, comportamento e a distribuição da fauna existente.

Os campos hidrotermais da região dos Açores têm sido alvo de dezenas de expedições científicas, nas últimas décadas, que têm por objetivo estudarem estes ecossistemas (ver Ondreas et al. 2009), principalmente com recurso a submersíveis. Além disso, a iniciativa MOMAR (Monitoring Mid-Atlantic Ridge) tem vindo a instalar no Lucky Strike um observatório com diversos equipamentos fundeados que monitorizam em contínuo a atividade geológica do campo (Colaço et al., 2011). No entanto, eventuais efeitos negativos destas atividades sobre estes ecossistemas não foram reportados pelas equipas científicas que avaliaram os efeitos das atividades humanas na conservação dos ambientes oceânicos profundos (Glover et al. (2010). Estes resultados foram corroborados Cuvelier et al. (2011), que mostrou que, à escala das estruturas hidrotermais, e durante um período de observação de 20 anos, a colonização e a extensão das comunidades biológicas mantiveram-se estáveis, enquanto que a escalas espaço-temporais mais reduzidas ocorrem variações significativas na cobertura dos tapetes de bactérias e das agregações de invertebrados. Estas alterações, no entanto, foram interpretadas como sendo respostas ecológicas à variabilidade natural dos processos geoquímicos e à hidrografia vigente, sem relação com as atividades antropogénicas que aí se desenvolvem.

Neste contexto, e mesmo sem evidências de alterações ambientais induzidas pela investigação, as equipas científicas que atuam nestes locais veicularam-se voluntariamente a códigos de conduta e de boas práticas (OSPAR, 2008b; [www.southernfriedscience.com/?p=6011](http://www.southernfriedscience.com/?p=6011)) que tem como objetivo minimizar e mitigar os eventuais efeitos negativos que a sua atividade possa causar, nomeadamente durante a recolha de material geológico e biológico. Por outro lado, os campos hidrotermais ‘Lucky Strike’, ‘Menez Gwen’,

estão classificados, desde 2009, como Sítios de Importância Comunitária, no âmbito da Rede Natura 2000, como Reserva Natural Marinha no âmbito do Parque Marinho dos Açores (Decreto Legislativo Regional n.º 28/2011/A, 11 de novembro) e como Áreas Marinhas Protegidas da OSPAR (OSPAR, 2010c), enquanto o Rainbow, está também incluído na legislação que define o Parque Marinho dos Açores e classificado pela OSPAR. Para além de assegurarem a conservação dos valores ambientais em presença, estes estatutos de conservação permitem conferir proteção a estas áreas em relação às atividades de exploração de maciços de sulfuretos polimetálicos, que se preveem venham a ocorrer na região no futuro. A exploração de minérios nos solos e subsolos dos oceanos, é vista com uma atividade que poderá ter impactos não negligenciáveis no equilíbrio e funcionamento dos sistemas hidrotermais.

Hoje, as expedições científicas que pretendem fazer investigação nestas áreas protegidas necessitam de requerer autorização às autoridades nacionais competentes para ocorrerem e têm que informar sobre as atividades científicas que pretendem desenvolver.

Relativamente aos impactos provocados por outras atividades atuais, como a pesca, só o Menez Gwen está a profundidades para poder ser afetado por esta atividade, já que os restantes campos hidrotermais ficam fora da espectro de profundidades de atuação das frotas pesqueiras que operam na região. No entanto a pesca não é permitida em nenhuma destas áreas.

Perante este cenário considerou-se que as atividades científicas, as únicas que se desenvolvem nestes ecossistemas, tem um impacto ambiental reduzido nos campos hidrotermais, que por isso foram classificados como estando em Bom Estado Ambiental.

## RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 6

Tabela IV.D6. 4 - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 6 para a subdivisão dos Açores

Critérios	Indicadores utilizados	Caracterização do estado atual	Avaliação do Estado Ambiental	Grau de confiança
Maerl beds				
6.1 - Danos físicos, tendo em conta as características do substrato	6.1.1 Tipo, abundância, biomassa e extensão da área do substrato biogénico pertinente	No arquipélago dos Açores agregações de <i>maerl</i> ocorrem infralitoral no Ilhéu de Vila Franca e nas Lajes do Pico, (Rosas-Alquicira, 2009). Este tipo de habitat ocorre também no circalitoral	Bom Estado Ambiental Atingido	Baixo (devido ao conhecimento reduzido sobre)



Critérios	Indicadores utilizados	Caracterização do estado atual	Avaliação do Estado Ambiental	Grau de confiança
	(6.1.2). Extensão do leito marinho significativamente afetado por atividades humanas	em diversas ilhas: Santa Maria, Faial e Pico, mas é expectável que sejam mais comum do que registado.  Na Região a extração de areias é a atividade humana que poderá impactar este tipo de substrato. As áreas para a extração de areias são independentes das áreas onde esta identificado maerl na região. O <i>maerl</i> no Ilhéu de Vila Franca está protegido por legislação própria desta Área Marinha Protegida		este habitat nos Açores)
6.2. Condições da Comunidade bentónica	6.2.1 Presença de espécies particularmente sensíveis e/ou tolerantes	O maerl é reconhecidamente vulnerável à destruição. A recuperação destes habitats poderão levar décadas.		Baixo
Corais de águas Frias				
6.1 - Danos físicos, tendo em conta as características do substrato	6.1.1 Tipo, abundância, biomassa e extensão da área do substrato biogénico pertinente  (6.1.2). Extensão do leito marinho significativamente afetado por atividades humanas	As agregações de corais de águas frias (e de esponjas) distribuem-se amplamente por fundos rochosos em montes submarinos e nas encostas das ilhas. Na região estes organismos exibem uma riqueza taxonómica alta tanto de espécies, como de família e formam uma diversidade elevada de habitats.  A pesca de arrasto está proibida na Região. A pesca com palangre foi a única atividade humana susceptível de afetar esta comunidade, tendo no entanto um impacto ambiental reduzido. Imagens subaquáticas mostram comunidades luxuriantes destes organismos, mesmo em áreas tradicionalmente pescadas.	Bom Estado Ambiental Atingido	Médio
6.2. Condições da Comunidade bentónica	6.2.1 Presença de espécies particularmente sensíveis e/ou tolerantes	Devido à sua longevidade e taxa de crescimento lento os habitats de corais de águas frias são classificados como Ecossistemas Marinhos Vulneráveis (VMEs) às atividades humanas; no entanto, o impacto da pesca com palangre aparentemente não compromete a sua integridade.		Baixo
Campos hidrotermais				
6.1 - Danos físicos, tendo em conta as características do substrato	6.1.1. Tipo, abundância, biomassa e extensão de Campos hidrotermais  6.1.2 Atividades humanas	O arquipélago dos Açores é uma região rica em habitats de fontes hidrotermais. Os campos hidrotermais 'Lucky Strike' e 'Menez Gwen' foram classificados como 'Sítios de Interesse Comunitário (SIC)'	Bom Estado Ambiental Atingido	Média



Critérios	Indicadores utilizados	Caracterização do estado atual	Avaliação do Estado Ambiental	Grau de confiança
	nos campos hidrotermais	Atualmente as atividades humanas nos campos hidrotermais são as expedições científicas. Não se identificam impactos significativos decorrentes das expedições a estes locais.		
		Foram identificados os corais de águas frias e leitos de algas calcárias como espécies particularmente sensíveis, e foi avaliado critério 6.1		

## REFERÊNCIAS

- Amen, R.G., Neto, A. I. & Azevedo, J.M.N. (2005). Coralline-algal framework in the quaternary of Prainha (Santa Maria island, Azores). *Revista Española de Micropaleontología*, 37(1): 63-70.
- Amorim, P. & Tempera, F. (2012). A review of Azores shelf biotopes. *Revista de Investigación Marina*, 19(2): 34- 35.
- Braga-Henriques, A., Porteiro, F.M., Ribeiro, P.A., Matos, V. de, Sampaio, I., Ocaña, O., Santos, R.S. (2013). Diversity, distribution and spatial structure of the cold-water coral fauna of the Azores (NE Atlantic). *Biogeosciences*, 10: 529–590.
- Carreiro-Silva, M., Andrews, A. H., Braga-Henriques, A. de Matos, V., Porteiro, F. M. & Santos, R. S. (2013). Variability in growth rates of long-lived black coral *Leiopathes* sp. from the Azores. *Marine Ecology Progress Series*, 473:189-199
- Colaço, A., Blandin, J., Cannat, M., Carval, T., Chavagnac, V., Connelly, D., Fabian, M., Ghyron, S., Goslin, J., Miranda, J. M., Reverdin, G., Sarrazin, J., Waldmann, C. & Sarrazin, M. (2011). MoMAR-D: a technological challenge to monitor the dynamics of the Lucky Strike vent ecosystem. *ICES Journal of Marine Science*, 68: 416–424.
- Cuvelier, D., Sarrazin, J., Colaço, A., Copley, J. T. Glover, A.G., Tyler, P. A., Santos, R.S. & Desbruyères, D. (2011). Community dynamics over 14 years at the Eiffel Tower hydrothermal edifice on the Mid-Atlantic Ridge. *Limnology and Oceanography*, 56(5): 1624-1640.



De Matos, V., Gomes-Pereira, J.N., Tempera, F., Ribeiro, P., Braga-Henriques, A., Porteiro, F. (2013). First record of *Antipathella subpinnata* (Anthozoa, Antipatharia) in the Azores (NE Atlantic), with description of the first monotypic garden for this species. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 99: 113–121.

Glover, A.G., Gooday, A.J., Bailey, D.M., Billett, D.S., Chevaldonné, P., Colaço, A., Copley, J., Cuvelier, D., Desbruyères, D., Kalogeropoulou, V., Klages, M., Lampadario, N., Lejeusne, C., Mestre, N.C., Paterson, G.L., Perez, T., Ruhl, H., Sarrazin, J., Soltwedel, T., Soto, E.H., Thatje, S., Tselepides, A., Van Gaever, S., Vanreusel, A. (2010). Temporal change in deep-sea benthic ecosystems: a review of the evidence from recent time-series studies. *Advances In Marine Biology*, 58, 1-95.

Godet, L., Zelnio, K.A. & Van Dover, C. L. (2011). Scientists as Stakeholders in Conservation of Hydrothermal Vents. *Conservation Biology*, 25(2): 214-22.

Grall, J. & Hall-Spencer, J.M. (2003). Problems facing maerl conservation in Brittany. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 13: S55–S64

JRC (2010). JRC Scientific and Technical Reports, Marine Strategy Framework Directive, Task Group 6 Report, Seafloor integrity, 2010.

Morton, B. (1990). The intertidal ecology of Ilhéu de Vila Franca – A drowned volcanic crater in the Azores. *Açoreana*, Supl. 1990: 3-20.

Ondreas Helene, Cannat M., Fouquet Yves, Normand Alain, Sarradin Pierre-Marie, Sarrazin Jozee (2009). Recent volcanic events and the distribution of hydrothermal venting at the Lucky Strike hydrothermal field, Mid-Atlantic Ridge. *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 10(2), 1-18.

OSPAR, (2008a). OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats (Reference Number: 2008-6)

OSPAR (2008b). OSPAR Code of Conduct for Responsible Marine Research in the Deep Seas and High Seas of the OSPAR Maritime Area. OSPAR 08/24/1, Annex 6, 3pp

OSPAR (2010a). Background document for Maerl Beds. Prepared by Jason M. Hall-Spencer, John Kelly & Christine A. Maggs for the Department of the Environment, Heritage & Local Government (DEHLG), Ireland as lead country.

OSPAR (2010b). Background document for Coral Gardens. Prepared by Dr Sabine Christiansen for WWF as lead party.

OSPAR (2010c). Background Document for Oceanic ridges with hydrothermal vents/fields. prepared by Ricardo Serrão Santos and Ana Colaço (Department of Oceanography and Fisheries of the University of the Azores) for Portugal as lead country.

Pham, C.K., Diogo, H., Menezes, G., Porteiro, F., Braga-Henriques, A., Vandeperre, F., & Morato (2014). Deep-water longline fishing has reduced impact on Vulnerable Marine Ecosystems. *Nature Scientific Reports*, 4: 4837

Porteiro, F.M., Gomes-Pereira, J.N., Pham, C.K., Tempera, F., Santos, R.S. (2013). Distribution and habitat association of benthic fish on the Condor seamount (NE Atlantic, Azores) from in situ observations. *Deep-sea Research Part II*, 98: 114-128.

Rosas-Alquicira, E.F., Riosmena-Rodriguez, R., Couto, R.P. & Neto, A.I. (2009). New additions to the Azorean algal flora, with ecological observations on rhodolith formations. *Cahiers de Biologie Marine*, 50: 143-151.

Sampaio, I., Braga-Henriques, A., Pham, C., Ocaña, O., de Matos, V., Morato, T., Porteiro, F.M. (2012). Cold-water corals landed by bottom longline fisheries in the Azores (north-eastern Atlantic). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92(07):1547-1555.

Tempera, F., Atchoi, E., Amorim, J. Gomes-Pereira & J. Gonçalves (2013). Atlantic Area Marine Habitats. Adding new Macaronesian habitat types from the Azores to the EUNIS Habitat Classification. Technical Report No. 4/2013 - MeshAtlantic, IMAR/DOP-UAç, Horta, 126pp.

Tempera, F., Pereira, J.N., Braga Henriques, A., Porteiro, F., Morato, T., Matos, V., Souto, M., Guillaumont, B., Santos, R.S. (2012a). Cataloguing deep-sea biological facies of the Azores. *Revista de Investigación Marina*, 19(2): 36-38.

Tempera, F., Giacomello, E., Mitchell, N.C., Campos, A.S., Braga-Henriques, A., Bashmachnikov, I., Martins, A., Mendonça, A., Morato, T., Colaço, A., Porteiro, F.M., Catarino, D., Gonçalves, J., Pinho, M.R., Isidro, E.J., Santos, R.S., Menezes, G. (2012b). Mapping the Condor seamount seafloor environment and associated biological assemblages (Azores, NE Atlantic). In Harris, P.T., Baker, E.K. (eds.), pp. 807-818.





*Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat: Geohab Atlas of Seafloor Geomorphic Features and Benthic Habitats*. Elsevier, London.

Wallenstein, F. M., Neto, A. I., Patarra, R. F., Prestes, A. C. L., Álvaro, N. V., Rodrigues, A. S., Wilkinson, M. (2013). Indices to monitor coastal ecological quality of rocky shores based on seaweed communities: simplification for wide geographical use. *Revista de Gestão Costeira Integrada* 13 (1): 15 - 25.

Wheeler, A. J., et al. (2013), Moytirra: Discovery of the first known deep-sea hydrothermal vent field on the slow-spreading Mid-Atlantic Ridge north of the Azores, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 14, 4170–4184.

## IV.7. Interferência em processos hidrológicos

### INTRODUÇÃO

**Descritor 7:** A alteração permanente das condições hidrográficas não afeta negativamente os ecossistemas marinhos.

A alteração permanente das condições hidrológicas pode decorrer da intervenção humana sobre as zonas costeiras, através da implantação de estruturas físicas artificiais, tal como vem referido na Decisão COM 2010/477/EU, a qual considera que “as alterações permanentes das condições hidrográficas em consequência de atividades humanas podem consistir, por exemplo, em alterações no regime de marés, no transporte de sedimentos e águas doces ou na ação das correntes ou das ondas, que alteram as características físicas e químicas que figuram no anexo III, quadro 1, da Diretiva 2008/56/EC. Tais alterações podem revelar-se particularmente importantes quando têm potencial para afetar os ecossistemas marinhos em maior escala e a sua avaliação pode constituir um alerta preventivo de possíveis impactos no ecossistema. No que se refere às águas costeiras, a Diretiva 2000/60/CE estabelece objetivos hidromorfológicos que devem ser prosseguidos mediante medidas adotadas no âmbito dos planos de gestão das bacias hidrográficas. Há que adotar uma abordagem casuística para avaliar o impacto das atividades. Instrumentos como a avaliação do impacto ambiental, a avaliação ambiental estratégica e o ordenamento do espaço marinho podem contribuir para analisar e avaliar a extensão e os aspetos cumulativos dos impactos resultantes de tais atividades. Contudo, é importante assegurar que tais instrumentos oferecem elementos pertinentes para avaliar os potenciais impactos no meio marinho, incluindo os aspetos de natureza trans-fronteiriça”.

#### *Interação com outros descritores*

**Descritor 1:** A biodiversidade é mantida. A existência de estruturas artificiais construídas pode afetar o estado dos habitats e ecossistemas.

**Descritor 2:** Espécies não indígenas. Espécies introduzidas, dado que as embarcações são vetor importantes de entrada de espécies não indígenas na região;

**Descritor 6:** Fundos Marinhos. Uma vez que a construção de estruturas implica alteração dos fundos;

**Descritor 8:** Contaminantes químicos. Dado que as atividades portuárias e o tráfego marítimo podem constituir importantes vias de introdução de produtos químicos contaminantes.

## METODOLOGIA

Informação sobre a implantação de estruturas que podem influenciar a hidrografia de pequena escala é apresentada no Capítulo 2. Principais pressões e impactos (Artigo 8b). No âmbito deste descritor, foi obtida informação acerca de estruturas construídas com potencial para alterar permanentemente as condições hidrográficas, como sejam esporões, molhes e quebra-mares.

A avaliação deste descritor, para as águas dos Açores, é problemática, devida à falta de informação sistematizada disponível sobre esta temática e sobre quais os efeitos das estruturas construídas nas comunidades biológicas e nas condições ambientais. Assim, existem incertezas quanto à respetiva aplicação dos critérios relativos a este descritor, tal como definidos na Decisão COM 2010/477/UE. Contudo, é fornecida uma lista de intervenções na orla costeira, e são apresentadas sucintamente as características das estruturas portuárias atualmente implementadas na Região Autónoma dos Açores.

### *Critérios e indicadores*

Critério	Indicadores
Critério 7.1 - Caracterização espacial das alterações permanentes	1) Extensão da zona afetada por alterações permanentes.
Critério 7.2 - Impacto das alterações hidrográficas permanentes	1) Extensão espacial dos habitats afetados pela alteração permanente; 2) Alterações dos habitats, em especial das funções realizadas (por exemplo, zonas de desova, reprodução e alimentação e percursos de migração de peixes, aves e mamíferos), decorrentes das alterações hidrográficas.

*Fontes de informação*

Para a elaboração deste descritor, foram consultadas as seguintes fontes de informação:

Lista de intervenções efetuadas pela Secretaria Regional do Ambiente e do Mar sobre a “Requalificação e Valorização da Orla Costeira dos Açores” (fonte: Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, abril 2012);

Lista de intervenções em portos e infraestruturas portuárias da Região Autónoma dos Açores realizadas pela LOTAÇOR, Serviço de Lotas dos Açores, S.A. (fonte: LOTAÇOR, S.A., mediante solicitação da Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, maio 2012);

Lista de intervenções em portos e infraestruturas portuárias da RAA realizadas pela Direção Regional dos Transportes Aéreos e Marítimos (fonte: Direção Regional dos Transportes Aéreos e Marítimos, mediante solicitação da Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, junho 2012).

Manual de Intervenções no Litoral da Região Autónoma dos Açores (Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos, IGRH/FEUP, junho de 2012).

Lista de estruturas portuárias da Região Autónoma dos Açores, com respetivas características físicas, tal como fornecido pela Direção Regional dos Transportes;

Planos de ordenamento da orla costeira dos Açores (POOC).

**AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL**

As infraestruturas costeiras construídas mais evidentes na região são os portos. O sumatório do espaço de atracagem disponibilizado pela totalidade de infraestruturas portuárias de classe A, B e C, totaliza atualmente 46,2 km de espaço acostável, sem contabilizar a respetiva área de influência. Estas estruturas apresentam, em geral, cotas emersas da ordem dos 3 a 4 metros, podendo apresentar cotas acima dos 6 metros (como no caso da marina de Velas, em São Jorge). Quanto aos fundos, esses situam-se entre os 2,5m (caso do Cais do Setor das Pescas, na bacia Norte do Porto de Vila do Porto, entre outros), e os 15 metros, no setor das pescas do Porto de Ponta Delgada (muro cais). Um resumo das características dos portos A, B e C é apresentado na Tabela III.3.18 e Figura III.3.23 do Capítulo 3. Análise económica e social.

Existem vários tipos de estruturas construídas implantadas na orla costeira do arquipélago dos Açores, com potencial impacto sobre a hidrologia costeira das ilhas, de acordo com o que se encontra identificado e caracterizadas nos POOC, em vigor na região.

**Esporões:** A presença de esporões encontra-se circunscrita à área do porto de Praia da Vitória, na ilha Terceira, considerando-se, portanto, que a sua influência é limitada a essa baía.

**Quebra-mares:** Este tipo de estruturas encontra-se disseminado pelo arquipélago, uma vez que as ilhas dos Açores possuem poucas zonas caracterizadas como baías abrigadas, suscetíveis de constituir bases para portos. Assim, a implantação de estruturas portuárias depende, em grande medida, da instalação desse tipo de estruturas construídas. Casos tipo, de maior dimensão, destas estruturas são o Porto de Praia da Vitória, Porto da Horta, Porto de Ponta Delgada. Não existe informação validada sobre o impacto dessas estruturas nas comunidades biológicas.

**Estruturas aderentes de defesa longitudinal:** Incluem-se, nesta categoria: os **Muros de suporte de paramento vertical** que também podem receber o impacto direto das ondas. Muitas destas estruturas estão associadas a estradas ou a arruamentos marginais e estão fundadas em rocha (caso tipo: Estrutura aderente longitudinal no portinho da areia, com blocos cúbicos em betão, na ilha do Corvo); **Estruturas aderentes longitudinais com paramento exposto oblíquo**, em degraus, em enrocamento ou em blocos artificiais (tetrápodes, cubos, etc.) (caso tipo: Estrutura aderente longitudinal a norte do Porto Velho de Santa Cruz, na ilha das Flores).

**Estruturas não aderentes, paralelas à costa:** Caso tipo, e único, é a estrutura de proteção costeira das Lajes do Pico (Ilha do Pico).

Em termos de intervenções construídas recentes, foram identificadas 106 intervenções, 32 das quais (31%) apresentando potencial de alteração do regime hidrológico pontual. Dessas (distribuídas por diversas tipologias), 14% tiveram como objetivo repor uma situação pré-existente, em geral motivada pela erosão por ação do mar. 23 intervenções constituíram a implantação de estruturas construídas novas (87% das intervenções). Em geral, este tipo de intervenções possui um custo igual ou superior a €100.000 (em 98% dos casos referenciados).

Dada a ausência de informação validada sobre qual o impacto das estruturas construídas para as comunidades biológicas, não foi possível avaliar este descritor. Assim, considera-se que a quantificação dos impactos deste tipo de estruturas deve constituir uma prioridade de futuro.

## RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 7

Tabela IV.D7.2. Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 7 para a subdivisão dos Açores.

<b>Crítérios</b>	<b>Indicadores utilizados</b>	<b>Caracterização do estado atual</b>	<b>Avaliação do Estado Ambiental</b>	<b>Grau de confiança</b>
7.1. Caracterização espacial das alterações permanentes.	1) Extensão da zona afetada por alterações permanentes.	Ausência de estruturas de grande dimensão. Inexistência de informação validada sobre qual o impacto das estruturas construídas para as comunidades biológicas.	Não avaliado	Baixo
7.2. Impacto das alterações hidrográficas permanentes	1) Extensão espacial dos habitats afetados pela alteração permanente; 2) Alterações dos habitats, em especial das funções realizadas (por exemplo, zonas de desova, reprodução e alimentação e percursos de migração de peixes, aves e mamíferos), decorrentes das alterações hidrográficas.	Ausência de estruturas de grande dimensão. Inexistência de informação validada sobre qual o impacto das estruturas construídas para as comunidades biológicas.	Não avaliado	Baixo

A elaboração deste descritor evidenciou a falta de informação sistematizada sobre o tipo de estruturas artificiais que se encontram atualmente distribuídas pelas ilhas do arquipélago dos Açores, pelo que não é ainda possível avaliar este descritor.

## REFERÊNCIAS

IHRH/FEUP (2012) Manual de Intervenções no Litoral da Região Autónoma dos Açores. Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos., Junho de 2012.



## IV.8. Contaminantes no ambiente marinho

### INTRODUÇÃO

**Descritor 8:** Os níveis das concentrações dos contaminantes não dão origem a efeitos de poluição.

Este descritor trata da avaliação das concentrações de contaminantes químicos no meio marinho, seja na forma de produtos dissolvidos na massa de água, acumulados nos sedimentos ou nos seres vivos, verificando se estes se encontram em níveis que não provoquem efeitos biológicos negativos de forma significativa nos ecossistemas marinhos.

A concentração dos contaminantes no ambiente marinho e os seus efeitos devem ser avaliados considerando os impactos e ameaças nos ecossistemas marinhos (Decisão COM 2010/477/UE). A Diretiva Quadro da Água (DQA – Diretiva 2000/06/CE) tem também implicações sobre o ambiente marinho, dado que engloba as águas de transição e costeiras. Para esta avaliação devem ser tidos em consideração os diferentes tipos de substâncias químicas que: i) ultrapassem as normas de qualidade ambiental estabelecidas na DQA (nº 35º do art. 2º e Anexo V) para as águas de transição e costeiras e respetivos sedimentos e biota; ii) as substâncias consideradas como prioritárias na DQA (Anexo X – regulamentados pela Diretiva 2008/105/CE) que sejam libertadas no meio marinho da Região; iii) os contaminantes e químicos nocivos, cuja libertação (emissões, descargas e acidentes), podem trazer riscos significativos para o ambiente marinho, por acumulação ao longo do tempo ou exposições agudas, resultantes de acidentes.

São considerados como melhorias ou progressos as ações que se implementem de forma progressiva para reduzir a poluição, fazendo com que os níveis de produtos contaminantes no meio marinho estejam dentro dos limites considerados como seguros para o ambiente marinho, sem criar impactos negativos nem aumentar os riscos de contaminação.

#### *Interação com outros descritores*

**Descritor 1:** Biodiversidade, dado que os contaminantes podem afetar diversas espécies e ecossistemas marinhos;



**Descritores 3:** Relaciona-se de forma indireta com este descritor, dado que os contaminantes podem afetar espécies comerciais.

**Descritor 4:** Cadeia alimentar marinha, dado que ao interferir com o biota acaba por afetar as suas relações tróficas;

**Descritor 9:** Relaciona-se de forma indireta com este descritor, uma vez que os contaminantes podem afetar espécies comerciais e por isso ter consequências na alimentação humana.

**Descritor 10:** Lixos marinhos, dado que muitos dos aditivos dos plásticos, que são o maior constituinte dos lixos marinhos, podem ser aumentados por esta via.

#### *Contaminantes na Região dos Açores*

O conhecimento existente sobre os contaminantes no ambiente marinho na Região dos Açores estão descritos no *item 2.6.2* (Secção Pressões e Impactos). Verifica-se que, de uma forma geral, a informação é muito fragmentada, seja em termos temporais ou espaciais, e pouco consistente em termos metodológicos. Além disso, há vários subgrupos de contaminantes que têm sido pouco estudados (caso dos PAHs e organoclorados) e outros que nunca foram estudados (ex. dioxinas, etc.). A informação disponível é proveniente de trabalhos de investigação científica de curta duração, que frequentemente utilizam metodologias diferentes, levando a que os resultados não sejam facilmente comparáveis.

## **METODOLOGIA**

Para avaliar o estado dos contaminantes no meio marinho dos Açores, utilizou-se a informação disponível (ver *item 2.6.2* - Secção Pressões e Impactos), que é basicamente constituída por duas bases de dados (da Direção de Combate à Poluição do Mar [DCPM] da Autoridade Marítima Nacional (Marinha) e a da Qualidade das Águas Balneares dos Açores [QABA]: [www.azores.gov.pt/Gra/srrn-mar/conteudos/livres/Qualidade+das+%C3%A1guas+balneares.htm](http://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-mar/conteudos/livres/Qualidade+das+%C3%A1guas+balneares.htm)) e diversos documentos técnico-científicos (relatórios de projetos, publicações em revistas especializadas e dissertações académicas).

Para cada um dos principais grupos de contaminantes verificou-se se os valores indicados nas diferentes fontes de informação ultrapassam os limites legais recomendados (ex. Diretiva 2000/60/CE, Diretiva 2008/105/CE, ICES, 2008, Decisão COM 2010/477/UE), e com que frequência, de forma a poder aferir a situação da Região com base nos critérios e indicadores previamente estabelecidos.

### *Critérios e indicadores*

Os critérios e indicadores estabelecidos para serem utilizados nesta avaliação, bem como a sua forma de aplicação, constam da Decisão COM 2010/477/UE. Assim, são considerados 2 critérios, o primeiro com um indicador, e o segundo com dois (Tabela IV.D8. 1 - Critérios e indicadores indicados para a avaliação do Descritor 8.Tabela IV.D8. 1).

Tabela IV.D8. 1 - Critérios e indicadores indicados para a avaliação do Descritor 8.

<b>Critério</b>	<b>Indicadores</b>
Critério 1 - Concentração de Contaminantes	1) Concentração de contaminantes considerados na lista de substâncias prioritárias da DQA, medidos segundo a matriz aplicável de modo a assegurar a compatibilidade com esta Diretiva.
Critério 2 - Efeito dos Contaminantes	2) Níveis de efeitos da poluição nos componentes do ecossistema em causa tendo em conta os processos biológicos e os grupos taxonómicos determinados em que uma relação de causa/efeito tenha sido estabelecida e deva ser monitorizada.
	3) Ocorrência, origem e extensão de casos de poluição aguda significativa e seu impacto no biota fisicamente afetado por esta poluição.

### *Fontes de informação*

As fontes de informação mais relevantes serão referidas dentro dos parâmetros principais analisados, sempre que possível considerando as diferentes matrizes.

### **Metais pesados**

Relativamente à matriz água na Região dos Açores, apenas o trabalho de Palma *et al.* (2012), aborda a concentração de metais, dos quais apenas o Pb (0,2-4,9 nM) apresenta valores de referência

(Tabela IV.8.1). Fazendo as conversões das unidades de concentração, verifica-se que os valores obtidos são sempre inferiores aos valores de referência.

Relativamente à matriz sedimento, apenas foi encontrado um estudo dentro da ZEE dos Açores (Monte submarino Condor, - Caetano *et al.*, 2013). Estes autores observaram que as concentrações de vários metais (Al, As, Cd, Co, Cu, Cr, Cd, Fe, Mg, Mn, Ni, Pb, V) decrescem ou mantêm-se constantes ao longo dos perfis de sedimento. Considerando os valores recomendados para alguns metais pesados no sedimento (Hg < 0,091  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ; Cd < 0,129  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ; e Pb < 22,4  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ , todos em peso seco – OSPAR, 2010), os valores obtidos por estes autores para Pb no sedimento referido monte submarino foram sempre inferiores aos valores recomendados, embora no caso do Cd tenham superado esses limites, embora com a incerteza de os valores das concentrações utilizadas não serem iguais aos de referência.

Relativamente à acumulação de contaminantes na matriz biota existem maior número de trabalhos (ver tabelas II.2.8 e II.2.9), mas nesta avaliação só serão considerados os que se referem a metais com valores de referência estabelecidos (Hg, Cd e Pb) (Tabela IV.D8.2). Além disso não são consideradas aqui as espécies comerciais que são analisadas no descritor 9.

Tabela IV.D8.2 - Valores de referência legais para produtos contaminantes em diferentes matrizes aplicáveis à Região dos Açores. 1- Diretiva 2001/22/CE; 2 – ICES (2008).

Contaminantes		Matriz	
		Água ( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ )	Biota ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )
Tipo			
	Hg <sup>1</sup>	50	2,5/5,0
	Cd <sup>1</sup>	200	0,25/0,5/1,5/2,5/5,0
	Pb <sup>1</sup>	7200	1,0/2,5/5,0
PAHs	BaP <sup>1</sup>	50	10 / 25 / 30
Organoclorados	$\Sigma\text{PCBs}^2$	~66	~17,5
	TBTs	0,2	
	DDT	10	

Verifica-se que para o Hg, as algas e invertebrados mais simples (esponjas, gorgónias e poliquetas) apresentam sempre valores inferiores aos valores de referência, quer sejam proveniente de zonas hidrotermais ou não (Tabela IV.8.1). Já algumas espécies de bivalves e crustáceos de zonas hidrotermais atingem valores que atingem ou ultrapassam os valores de referência, mas tal é expectável em função do ambiente particular em que vivem, pelo que não devem ser tidos em consideração para este efeito. A concentração mais elevada foi obtida numa amostra da ascídia *Polydistoma azorensis* da fonte hidrotermal Saldanha (7,0 µg·g<sup>-1</sup> – peso seco, Kádar *et al.*, 2007). Relativamente aos peixes, nenhuma das espécies estudadas (16 no total), em qualquer dos ambientes (com e sem influência hidrotermal) ultrapassou os limites de referência. Caso contrário verificou-se nas aves marinhas, em que todas as 8 espécies estudadas (tabela III.2.8) apresentaram valores superiores aos limites de referência, mas tal deve-se grandemente à matriz biológica utilizada (penas) que tende a concentrar este metal, e também não é o tecido utilizado para referência. No caso dos cetáceos, este parâmetro só foi analisado em 2 espécies (*Delphinus delphis* e *Stenella frontalis*) em 1996, tendo os resultados sido inferiores aos limites de referência para o tecido músculo e só um amostra de fígado de *D. delphis* ultrapassou este limite. De qualquer modo a amostragem é pouco significativa para que este grupo de mamíferos possa ser considerado.

Em termos de tendência temporal dos níveis de Hg na Região dos Açores a situação não é clara. Monteiro & Furness (1990), referem um aumento acelerado dos níveis de Hg, durante o séc. XX nas penas das aves marinhas mesopelágicas (*Bulweria bulwerii* e *Oceanodroma castro*) do Atlântico nordeste. Contudo, Martins *et al.* (2006) referem um padrão diferente nos níveis de Hg-total entre 1936 e 1993 no Atlântico Norte, para um peixe mictofídeo mesopelágico (*Benthosema glaciale*), tendo verificado que os níveis mais elevados ocorreram durante o período correspondente à II Guerra Mundial, tendo decrescido posteriormente.

Relativamente ao Cd na matriz biota (Tabela II.2.9) verifica-se que muitas das espécies de algas e invertebrados com influência hidrotermal apresentam valores que se aproximam ou ultrapassam os valores de referência. Contudo, este facto não deve ser interpretado como sinal de contaminação, dado que a elevada concentração de metais nestes ambientes ocorre de forma natural e não por ação antropogénica. Nas espécies estudadas fora de influência hidrotermal apenas uma espécie de alga (*Cystoseira humilis*), das 7 estudadas (Wallenstein *et al.*, 2009), ultrapassou o valor de referência (Tab. IV.8.1) e apenas quando se consideram os valores máximos. No caso dos animais, apenas houve uma espécie estudada para o Cd fora



dos ambientes hidrotermatis. Trata-se do caso curioso das pequenas cracas (crustáceo cirrípede), *Chthamalus stellatus*, estudadas em 1991 em S. Miguel por Weeks *et al.* (1995), que apresentaram nalguns casos concentrações cerca de 30 vezes superiores aos valores de referência, independentemente de serem zonas com ou sem influência hidrotermal. Curiosamente, Dionísio *et al.* (2013) referem também valores elevados para outro cirrípede, a craca gigante dos Açores (*Megabalanus azoricus*), embora esta tenha interesse alimentar. De qualquer forma, os valores elevados de Cd neste grupo de crustáceos poderão estar relacionados com a sua alimentação especializada ou algum processo fisiológico.

Quanto ao Pb na matriz biota verifica-se que o número de trabalhos que analisam este metal é ainda menor. Wallenstein *et al.* (2009) estudaram este metal em 6 espécies de algas costeiras. Raimundo *et al.* (2013a) analisaram este metal em outras 6 espécies de gorgónias de profundidade (monte submarino Condor). Gonçalves *et al.* (1996) referem as concentrações de Cd nos tecidos (músculo, fígado, rim e gónada) de um golfinho comum (*D. delphis*) arrojado em 1996 em S. Miguel. Apenas para as gorgónias de profundidade *Leiopathes* sp. se encontraram valores que ultrapassam os limites de referência.

### PCBs e pesticidas

Os estudos sobre PCBs nos Açores são também poucos e limitam-se à matriz biota. Magalhães & Barros (1987) estudaram duas espécies de peixes (abrótea - *Phycis phycis* e chicharro - *Ttrachurus picturatus*) capturadas em 1976 nas costas de S. Miguel e Terceira. Gonçalves *et al.* (1996) referem valores de PCBs para golfinhos comuns (*Delphinus delphis*) arrojados nos Açores em 1996. Stefanelli *et al.* (2004) analisaram os níveis de PCBs nos fígados de espadartes (*Xiphias gladius*) capturados em 1999 na ZEE dos Açores. Os valores referidos em qualquer dos trabalhos são inferiores aos valores de referência.

Relativamente aos pesticidas, há também poucos trabalhos. Magalhães & Barros (1987) não deteram a presença de dieldrina nas espécies de peixes estudadas dos Açores. Gonçalves *et al.* (1996) referem valores de DDTs para golfinhos comuns (*Delphinus delphis*) arrojados nos Açores em 1996. Stefanelli *et al.* (2004) analisaram os níveis de DDTs, HCBs e Cloraldano nos fígados de espadartes (*Xiphias gladius*) capturados em 1999 na ZEE dos Açores. Apesar de qualquer dos valores indicados nestes trabalhos serem baixos, não se encontram valores de referência para poderem ser comparados.

### TBTs

Quanto aos TBTs, a existência de “imposex” no gastrópode *Stramonita haemastoma* dos Açores (Faial e Pico) foi descrita por Spence *et al.* (1990). Posteriormente, este fenómeno foi também registado por Borges (1997) para o mesmo gastrópode na ilha de São Miguel. Contudo, com a proibição de utilização destes compostos e a degradação natural dos que foram utilizados no passado, tem havido uma diminuição global destes compostos nos oceanos.

### PAHs

Relativamente aos PAHs nos Açores há também pouca informação disponível. IPIMAR (2006) estudou as concentrações de PAHs no sedimento e biota (lapas) na sequência do derrame de hidrocarbonetos do navio porta-contentores “CP Valour” em 2005. Apenas um dos PAHs (BA-BenzoAntraceno) teve 3 amostras de lapas, do local do acidente e após a sua ocorrência, que ultrapassaram os valores recomendados para alimentação humana. Verificaram que os níveis destes contaminantes diminuíram tanto no sedimento como nas lapas ao longo do tempo. Os baixos níveis de PAHs nos Açores são também referidos no estudo de DCEA (2011), que analisaram a acumulação de BaP na atmosfera da ilha do Faial (Ribeirinha) em 2010-2011, e verificaram que os valores encontrados foram abaixo do valor de deteção do método utilizado. Por fim, Roscales *et al.* (2011) descrevem a presença de PAHs no fígado de 5 espécies de aves marinhas (Procellariiformes) do Atlântico Nordeste e Mediterrâneo, de 2003 a 2007, e não encontraram grandes diferenças geográficas nos níveis de este contaminante.

### Hidrocarbonetos

Quanto à contaminação por hidrocarbonetos petrolíferos na ZEE dos Açores, há duas fontes de informação principais, a base de dados da DCPM, que tem as ocorrências de derrames que ocorrem em todo o território nacional desde 1994, e a base de dados da QABA, que apesar de incidir apenas sobre a época e zonas balneares, regista, desde 2009 até 2013, a presença de óleos minerais ou de alcatrão. De acordo com a base de dados da DCPM, desde 2004 até 2012 registaram-se 75 ocorrências de derrames de



hidrocarbonetos na ZEE dos Açores (ver Fig. II.2.5), a maioria delas em 2011 (cerca de ~1/3), correspondendo a uma média anual de 4 ocorrências, e praticamente todas relativas a pequenos incidentes em áreas portuárias. As únicas exceções a estes derrames pequenos, foram os acidentes registados na ilha do Faial em 1994 (derrame após incêndio do arrastão “Viana”) e 2005 (derrame após encalhe do navio CP Valour), embora só o segundo tenha resultado no derrame para o mar e zona costeira de 345 ton de combustível (MAIB, 2006). Embora não tenha sido considerado como uma grande derrame em termos globais, teve algumas consequências ambientais de poluição costeira. As ações de limpeza de “crude” da costa e a degradação natural deste copostos faz com que hoje não se observem evidências deste derrame. Os dados da base de QABA evidenciam também uma pequena incidência de amostras com hidrocarbonetos (3 em 2795 amostragens, ou seja 0,1%). Há também uma perceção generalizada que o problema com hidrocarbonetos já foi pior no passado. A presença de resíduos de alcatrão era comum nas praias da Região nos anos 70-80 do séc. passado, quando era constante a necessidade de remover o alcatrão dos pés à saída da praia.

### Radionucleídeos

Relativamente à presença de radionucleídeos na Região dos Açores, o estudo de Carvalho *et al.* (2011) constatou que os níveis de radionucleídeos naturais ( $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{210}\text{Po}$  e  $^{210}\text{Pb}$ ) e artificiais ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{238}\text{Pu}$  e  $^{239+240}\text{Pu}$ ), em invertebrados, peixes e cachalotes dos Açores não difere significativamente doutras regiões do Atlântico Norte (Madeira, e planície abissal Porcupine), e que grande parte desses elementos provém de fontes naturais e não de ações antropogénicas. Contudo, o acidente com o navio porta-contentores “MSC Carla” em 1997, onde se perderam 3 equipamentos de irradiação medicinal (11 ton de  $^{137}\text{Cs}$ , correspondentes a uma radioatividade total de 326 TBq), que estão depositados a 3 000 m de profundidade, cerca de 128 km a norte da ilha de S. Miguel (IAEA, 2001; Dixon, 2006), levanta preocupações de potencial contaminação localizada. Considerando que a meia-vida deste radionucleídeo é de 30 anos e a quantidade perdida (cerca de 1/15 da radioatividade libertada para a atmosfera em Chernobyl), surgem naturais dúvidas quando ao potencial contaminante deste acidente. Contudo, tanto a entidade de segurança nuclear francesa (IPSN) como a americana, aleguem que os riscos de contaminação ambiental são negligenciáveis, dada a grande profundidade do local, aliada à diluição horizontal e baixa densidade faunística (IAEA, 2001; Dixon, 2006). Em princípio não haverá razões para alarme mas será

certamente conveniente fazer uma futura monitorização desta zona, de forma a constatar ausência de poluição.

## **AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL**

Com base nas limitações de conhecimento atrás referidas, a avaliação do bom estado ambiental (BEA) para este descritor, teve apenas em consideração o primeiro e terceiro indicador, e para a matriz biota, dado que para o sedimento e massa de água as informações são insuficientes. Em cada um dos indicadores utilizaram-se apenas os contaminantes para os quais havia algum tipo de dados.

### *Critério 1 - Concentração de Contaminantes*

**Indicador 1.1 - Concentração de contaminantes considerados na lista de substâncias prioritárias da DQA, medidos segundo a matriz aplicável de modo a assegurar a compatibilidade com esta Diretiva.**

Na avaliação da Região Açores consideraram-se as concentrações de substâncias prioritárias, como PAHs (hidrocarbonetos aromáticos policíclicos), PCBs (compostos bifenilos policlorados), e metais pesados, incluindo TBTs (compostos de tributil-estanho), existentes nas matrizes biota, água e sedimento.

Para a matriz biota utilizaram-se como valores de referência para os metais pesados (Hg, Cd, Pb,) e PAHs, os valores indicados na Diretiva 2001/22/CE. Para os PCBs utilizaram-se como valores de referência os indicados em ICES (2008).

Relativamente às matrizes água e sedimento não se fizeram avaliações em virtude da pouca quantidade de informação existente para a região dos Açores.



*Critério 2 – Efeito dos Contaminantes*

**Indicador 2.1 Níveis de efeitos da poluição nos componentes do ecossistema em causa tendo em conta os processos biológicos e os grupos taxonómicos determinados em que uma relação de causa/efeito tenha sido estabelecida e deva ser monitorizada**

Por inexistência de documentação que estabeleça relações causa-efeito em contaminantes na Região dos Açores, este indicador não pode ser utilizado.

**Indicador 2.2 Ocorrência, origem e extensão de casos de poluição aguda significativa e seu impacto no biota fisicamente afetado por esta poluição**

Os casos pontuais de derrames de hidrocarbonetos registados na Região dos Açores, ocorreram na zona costeira, devidos sobretudo a incidentes em zonas portuárias, havendo também registos de pequenos derrames em áreas oceânicas. Nas últimas, não se determinaram os produtos derramados, nem as consequências no biota, mas que não poderão ser significativos em virtude de serem quantidades pouco significativas. Acresce que com o tempo já decorrido desde os incidentes mais importantes e tendo em consideração a incidência pontual desses eventos no contexto do arquipélago, atualmente já não há vestígios que os identifiquem.

**RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 8**

Considera-se que se atinge o Bom Estado Ambiental (BEA) para este descritor se não forem ultrapassados os valores de referência oficialmente definidos para a grande maioria dos parâmetros e quando as tendências temporais permaneçam estáveis ou decresçam.

Não se fez limitação temporal da informação existente sobre contaminantes dada a escassez de dados para a maioria dos parâmetros, sendo a mais recente relativa ao ano anterior. Também não se fez distinção de área, considerando-se toda a informação que tenha sido realizada dentro da ZEE dos Açores, seja de forma total ou parcial (estudos que envolveram áreas geográficas maiores).

Concluindo, este descritor apesar de ter muitas lacunas de informação, sobretudo na ausência geral de séries temporais, e também de valores de concentrações para a matriz água, sedimento e para muitos

parâmetros na matriz biota, faz com que se possam apenas utilizar 2 dos 3 indicadores previstos para a sua avaliação BEA. Contudo, a avaliação final é de que tem um bom estado ambiental, embora com grau de confiança baixo (Tabela IV.D5.2 - Resumo da Avaliação do Bom Estado Ambiental para o descritor 5).

Tabela IV.D8.3 - Resumo da Avaliação do Bom Estado Ambiental para o descritor 9.

Critério	Indicador	Parâmetro	Estado Ambiental	Grau de Confiança
8.1- Concentração de contaminantes	8.1.1 - Concentração de contaminantes considerados como substâncias prioritárias, medidos segundo a matriz aplicável	Metais pesados (Hg, Cd, Pb)  PCBs TBTs PAHs Hidrocarbonetos Radionucleídeos	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
8.2 – Efeito dos contaminantes	8.2.1 Níveis de efeitos da poluição nos componentes do ecossistema em causa tendo em conta os processos biológicos e os grupos taxonómicos determinados em que uma relação de causa/efeito tenha sido estabelecida e deva ser monitorizada	NÃO AVALIADO		
	8.2.2 Ocorrência, origem e extensão de casos de poluição aguda significativa e seu impacto no biota fisicamente afetado por esta poluição	Hidrocarbonetos	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO

Refira-se que no documento PGRHA (2012) as massas de águas costeiras de todas as ilhas dos Açores são classificadas com a qualidade de excelente, embora a componente química tenha sido limitada apenas aos nutrientes e cargas orgânicas. No mesmo sentido apontam as informações dos Relatórios de Estado do Ambiente dos Açores, apesar de analisarem apenas os acidentes com hidrocarbonetos (REAA, 2002, 2004, 2005, 2007, 2012). Estas indicações estão também em consonância com o relatório OSPAR (2010) que para os temas correspondentes a este descritor (5 - substâncias perigosas e 6 – substâncias



radioativas), indicam que a situação na Região V (onde se situa a ZEE dos Açores) são as que apresentam menor preocupação entre todas as Regiões analisadas. Por fim, convém realçar que a Região dos Açores por ser zona com vulcanismo ativo, onde existem várias zonas hidrotermais costeiras e de profundidade, onde estes processos geológicos libertam para o ambiente diversos metais pesados que acabam por entrar no biota destes ecossistemas e posteriormente podem dispersar-se pelas teias tróficas que se interejam com as destes ecossistemas.

## REFERÊNCIAS

- Borges, L.M.S. (1997). Alguns aspectos da biologia de *Thais haemastoma* (Gastropoda: Muricidae) e sua utilização como espécie indicadora de poluição por TBT, nas águas do Porto e marina de Ponta Delgada. Tese para a obtenção da licenciatura em Biologia. Universidade dos Açores, Ponta Delgada. x+ 133 pp.
- Caetano, M., C. Vale, B. Anes, J. Raimundo, T. Drago, S. Schimdt, M. Nogueira, A. Oliveira, R. Prego (2013). The Condor seamount at Mid-Atlantic Ridge as a supplementary source of trace and rare earth elements to the sediments. *Deep-Sea Research Part II*, 98, Part A: 24-37.
- Carvalho, F. P., Oliveira, J. M., & Malta M. (2011). Radionuclides in deep-sea fish and other organisms from the North Atlantic Ocean. *ICES Journal of Marine Science*, 68: 333–340.
- DCEA (2011). *Avaliação Preliminar dos Níveis de As, Cd, Ni e B(a)P na Região Autónoma dos Açores*. Relatório Final. Departamento Ciências e Engenharia do Ambiente (DCEA), Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade Nova de Lisboa. 29 pp.
- Dionísio, M., Costa, A. & Rodrigues, A.(2013). Heavy metal concentrations in edible barnacles exposed to natural contamination. *Chemosphere*, 91 (4): 563–570.
- Dixon, D.B. (2006). Transnational Shipments of Nuclear Materials by Sea: Do Current Safeguards provide Coastal States a Right to Deny Innocent Passage? *J. Transnational Law & Policy*, 16 (1): 73-99.
- Gonçalves J.M., Barreiros J.P., Azevedo J.N., Norberto R. (1996). Cetaceans stranded in the Azores during 1992-1996. *Arquipelago, Life and Earth Sciences*, 14A: 57-65.

- IAEA (2001). *Inventory of Accidents and Losses at Sea Involving Radioactive Material*. Report IAEA-TECDOC-1242. International Atomic Energy Agency (IAEA). Vienna, 76 pp.
- ICES (2008). *Report of the ICES Advisory Committee, 2008*. ICES Advice. Book 1-10: Introduction, Overviews, and Special Requests. Copenhagen, DK, 1842 pp.
- IPIMAR (2006). Níveis de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos em sedimentos e lapas (*Patella candei* e *Patella ulyssiponensis aspera*) da zona do Faial e Pico após o acidente do navio “CP Valour”. Relatório Técnico IPIMAR/INIAP (C. Micaelo & A.M. Ferreira). Lisboa, Julho de 2006, 22 pp.
- Kádár, E., Costa, V. & Segonzac, M. (2007). Trophic influences of metal accumulation in natural pollution laboratories at deep-sea hydrothermal vents of the Mid-Atlantic Ridge. *Science of the Total Environment*, 373: 464–472.
- Magalhães, M.J. & M.C. Barros (1987). The contamination of fish with chlorinated hydrocarbons in Portugal: continental coast and Azores islands. *Environmental Monitoring and Assessment*, 8 (1): 37-57.
- MAIB (2006). Report on the Investigation of the Grounding of the Vessel “CP Valour” in Baía da Praia do Norte, Faial, Azores, on 9 December 20005. Report No 22 (August 2006). Marine Accident Investigation Branch (MAIB), Southampton, U.K., 38 pp.
- Martins, I., V. Costa, F.M. Porteiro & R.S. Santos (2006). Temporal and Spatial Changes in Mercury Concentrations in the North Atlantic as Indicated by Museum Specimens of Glacier Lanternfish *Benthosema glaciale* (Pisces: Myctophidae). *Environmental Toxicology*, 21 (5): 528-532.
- Monteiro, L.R. & Furness, R.W. (1997). Accelerated increase in mercury contamination in North Atlantic mesopelagic foodchains as indicated by time-series of seabird feathers. *Environ. Toxicol. Chem.*, 16 (12): 2489–2493.
- OSPAR (2010). *Quality Status Report*. OSPAR Commission, London. 176 pp.
- Palma, C, Lillebø, A.I., Borges, C., Souto, M., Pereira, E., Duarte, A.C. & Abreu, M.P. (2012). Water column characterisation on the Azores platform and at the sea mounts south of the archipelago. *Mar. Pollut. Bull.*, 64 (9): 1884-94. (doi: 10.1016/j.marpolbul.2012.06.015)
- PGRHA (2012). *Plano Gestão da Região Hídrica dos Açores – RH9*. Relatório Técnico Específico – Reporte à Comissão Europeia. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Ponta Delgada. 738 pp.



- REAA (2002). *1º Relatório de Estado do Ambiente dos Açores (2001)*. Secretaria Regional do Ambiente. Horta, 123 pp.
- REAA (2004). *Relatório de Estado do Ambiente dos Açores - 2003*. Secretaria Regional do Ambiente. Horta, 132 pp.
- REAA (2005). *Relatório de Estado do Ambiente dos Açores '05*. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Horta, 133 pp.
- REAA (2007). *Relatório de Estado do Ambiente dos Açores '07*. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Horta, 226 pp.
- REAA (2012). *Relatório de Estado do Ambiente dos Açores (2008-2011)*. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Horta, 290 pp.
- SRA (2001). *Plano Regional da Água – Região Autónoma dos Açores*. Relatório Técnico. Versão para Consulta Pública. Secretaria Regional do Ambiente (SRA), Ponta Delgada. 416 pp.
- Raimundo, J., Vale, C., Caetano, M., Giacomello, E. & Menezes, G.M. (2013). Natural trace element enrichment in fishes from a volcanic tectonically active region (Azores archipelago). *Deep-Sea Research II*, 98 (A): 137-147.
- Roscales, J.L., GonJ., Calabuig, P. & Jiménez, B. (2011). Interspecies and spatial trends in polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in Atlantic and Mediterranean pelagic seabirds. *Environmental Pollution*, 159: 2899-2905.
- Spence, S.K., Hawkins, S. & Santos, R.S. (1990). The mollusc *Thais haemastoma* - an exhibitor of “imposex” and potential biological indicator of tributyltin pollution. *P.S.Z.N.I.: Marine Ecology*, 11 (2): 147-156.
- Stefanelli, P., Ausili, A, Di Muccio, A., Fossi, C., Di Muccio, S., Rossi, S. & Colasanti, A. (2004). Organochlorine compounds in tissues of swordfish (*Xiphias gladius*) from Mediterranean Sea and Azores islands. *Mar. Pollut. Bull.*; 49(11-12): 938-950.
- Wallenstein, F.M., R.P. Couto, A.S. Amaral, M. Wilkinson, A.I. Neto & A.S. Rodrigues (2009). Baseline metal concentrations in marine algae from São Miguel (Azores) under different ecological conditions – Urban proximity and shallow water hydrothermal activity. *Mar. Pollut. Bull.*, 58: 424-455.

Weeks, J., Rainbow, P. & Depledge, M. (1995). Barnacles (*Chthamalus stellatus*) as biomonitors of trace metal bioavailability in the waters of Sao Miguel (Azores). *Açoreana*, Supl. (Maio 1995, Proc. Int. Workshop Marine Fauna and Flora of the Azores): 103–111.



## IV.9. Contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano

### INTRODUÇÃO

**Descritor 9:** Os contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano não excedem os níveis estabelecidos pela legislação comunitária ou outras normas relevantes.

Este descritor aborda as concentrações de contaminantes químicos acumulados nos tecidos dos organismos marinhos utilizados na alimentação humana, verificando se os níveis destes contaminantes não ultrapassam os valores recomendados para este fim, estabelecidos na legislação comunitária e nacional.

Contaminante é definido na Diretiva Quadro da Água (2000/60/CE) como qualquer substância que possa causar contaminação, em particular as substâncias enumeradas no anexo VIII da referida Diretiva.

Contaminação é a introdução direta ou indireta no meio marinho, como consequência da atividade humana, de substâncias ou energias, incluindo fontes sonoras submarinas de origem humana, que provocam ou podem provocar efeitos nocivos, com prejuízos sobre os recursos vivos e ecossistemas marinhos, incluindo a perda de biodiversidade, riscos para a saúde humana, obstáculos às atividades marítimas, especialmente a pesca, ao turismo, às atividades de lazer e restantes usos do mar, uma alteração da qualidade das águas marinhas que limite a sua utilização e uma redução do seu valor recreativo, ou em termos gerais, um prejuízo do uso sustentável dos bens e serviços marinhos. Quantidades máximas permitidas são as concentrações máximas admitidas para consumo humano regulamentadas por legislação nacional ou comunitária.

Ainda que uma grande variedade de contaminantes alcancem o meio marinho de forma direta ou indireta apenas foram fixadas quantidades máximas permitidas para aqueles que pela sua toxicidade supõem um risco para a saúde dos consumidores. Os regulamentos (CE) N° 1881/2006 e N° 629/2008 identificam o máximo permitido de determinados contaminantes nos produtos alimentares incluindo peixes, crustáceos, bivalves, cefalópodes ou produtos da pesca e produtos derivados.

Desta forma, tal como enunciado pela Decisão COM 2010/477/EU, prevê-se que os tecidos edíveis dos peixes, crustáceos, moluscos, equinodermes e algas colhidas ou cultivadas no seu meio natural devam ser analisados para detetar eventual presença de substâncias relativamente às quais estejam fixadas quantidades máximas permitidas e sempre que se trate de produtos destinados ao consumo humano.



*Interação com outros descritores*

**Descritor 1:** Biodiversidade, dado que os contaminantes podem afetar diversas espécies e ecossistemas marinhos;

**Descritor 4:** Cadeia alimentar marinha, dado que ao interferir com o biota acaba por afetar as suas relações tróficas;

**Descritor 5:** Eutrofização antropogénica, dado que pode produzir microrganismos capazes de contaminar com toxinas o pescado utilizado na alimentação;

**Descritor 8:** Contaminantes no ambiente marinho, dado que representa uma situação ainda mais abrangente;

**Descritor 10:** Lixos marinhos, dado que muitos dos aditivos dos plásticos, que são o maior constituinte dos lixos marinhos, podem ser aumentados por esta via.

Relaciona-se ainda de forma indireta com os Descritores 3 e 9, dado que os contaminantes podem afetar espécies comerciais e por isso ter consequências na alimentação humana.

*Situação na Região dos Açores*

O conhecimento existente sobre os contaminantes no pescado da Região dos Açores estão descritos na secção III, Capítulo 2, Subcapítulo 2.6 - Contaminação substâncias perigosas.

Verifica-se que, de uma forma geral, a informação é muito fragmentada, seja em termos temporais ou espaciais, e pouco consistente em termos metodológicos. Além disso, há vários subgrupos de contaminantes que têm sido pouco estudados (caso dos PAHs e organoclorados) e outros que nunca foram estudados (ex. dioxinas, etc.). A informação disponível é proveniente de trabalhos de investigação científica de curta duração, que frequentemente utilizam metodologias diferentes, levando a que os resultados não sejam facilmente comparáveis. Poucas espécies foram estudadas mais do que uma vez.

## METODOLOGIA

A avaliação do Estado Ambiental na Região dos Açores para o Descritor 9 segue o critério e indicadores definidos pela Decisão COM 2010/477/EU, que se transcrevem abaixo.

Tabela IV.D9. 1 – Valores de referência legais para produtos contaminantes em diferentes matrizes aplicáveis à Região dos Açores. 1 – Reg. (CE) n° 629/2008; 2 – Reg. (CE) n° 1881/2006.

Contaminantes		Grupos de espécies	Concentração em peso húmido
Metais ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	Hg (3.3)	Partes edíveis de peixes grandes-pelágicos e bentónicos (3.3.2) <sup>1</sup>	1,0
		Partes edíveis de outras espécies de peixes e crustáceos (3.3.1) <sup>2</sup>	0,5
	Cd (3.2)	Moluscos: bivalves e cefalópodes eviscerados (3.2) <sup>1</sup>	1,0
		Partes edíveis crustáceos (3.2) <sup>1</sup>	0,5
		Partes edíveis de judeu e espadarte, respetivamente (3.2.7) <sup>1</sup>	0,2-0,3
		Partes edíveis de pequenos peixes pelágicos e atuns (3.2.6) <sup>1</sup>	0,1
		Parte edível de outros peixes com exceção dos anteriores (3.2.5) <sup>2</sup>	0,05
	Pb (3.1)	Moluscos bivalves (3.1.7) <sup>2</sup>	1,5
		Cefalópodes eviscerados (3.1.8) <sup>2</sup>	1,0
		Partes edíveis crustáceos (3.1.6) <sup>2</sup>	0,5
Parte edível do peixe (3.1.5) <sup>2</sup>		0,3	
PCBs ( $\text{pg}\cdot\text{g}^{-1}$ )	$\Sigma$ PCBs+dioxinas	Parte edível de peixes e crustáceos, exceto enguia, fígados e óleos (5.3) <sup>2</sup>	8,0
PAHs ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	BaP	Moluscos bivalves (6.1.7) <sup>2</sup>	10,0
		Parte edível crustáceos e cefalópodes (6.1.5) <sup>2</sup>	5,0
		Parte edível de peixes frescos exceto enguia, fígados e óleos (6.1.4) <sup>2</sup>	2,0

*Critérios e indicadores*

Critério 9.1 - Níveis, número e frequência de contaminantes, utilizou-se como indicador: 1) Níveis reais de contaminantes detetados e número de contaminantes que excederam os níveis máximos regulamentares, 2) Frequência da superação dos níveis regulamentares.

A Diretiva 2008/56/CE prevê que a avaliação do estado atual com base no Descritor 9 deverá ser realizada com base nos regulamentos comunitários existentes onde se estabeleçam as quantidades máximas permitidas para os contaminantes presentes em pescados e outros produtos da pesca, capturados ou retirados do meio natural e destinados ao consumo humano (Tabela IV.D9. 1).

Os critérios e indicadores estabelecidos para serem utilizados nesta avaliação, bem como a sua forma de aplicação, constam da Decisão COM 2010/477/UE. Assim, é considerado 1 critério e 2 indicadores (Tabela IV.D9. 2).

Tabela IV.D9. 2 - Critérios e indicadores indicados para a avaliação do Descritor 9.

Critério	Indicadores
Critério 9.1 - Níveis, número e frequência de contaminantes	1) Níveis reais de contaminantes detetados e número de contaminantes que excederam os níveis máximos regulamentares  2) Frequência da superação dos níveis regulamentares

**Metais pesados**

Nas espécies marinhas utilizadas na alimentação humana, o mercúrio (Hg) tem sido o metal pesado mais estudado na Região dos Açores, englobando cerca de uma dezena de espécies de invertebrados e o dobro de espécies de peixes (Tabela II.2.10). Apenas em 11 espécies de pescado foram efetuados pelo menos 2 estudos sobre os níveis de Hg (lapas – *Patela* spp. – Cunha *et al.*, 2008, Anderson & Depledge, 1997; polvo-comum, *Octopus vulgaris* – Monteiro *et al.*, 1992, Medeiros, 2000; tintureira, *Prionace glauca* - Branco *et al.*, 2007, 2004; chicharro, *Trachurus picturatus* – Anderson & Depledge, 1997, Monteiro *et al.*, 1996, Magalhães *et al.*, 2007; espadarte, *Xiphias gladius* – Monteiro & Lopes, 1990, Branco *et al.*, 2007; abrótea, *Phycis phycis* - Anderson & Depledge, 1997, Magalhães *et al.*, 2007; congro, *Conger conger* - Anderson & Depledge, 1997, Magalhães *et al.*, 2007; peixe-espada preto, *Aphanopus carbo* – Afonso *et al.*,

2007); 1) Costa *et al.*, 2009); peixe-espada branco, *Lepidopus caudatus* - Anderson & Depledge, 1997, Magalhães *et al.*, 2007; boca-negra, *Helicolenus dactylopterus* – Anderson & Depledge, 1997), Monteiro *et al.*, 1991; e melga, *Mora moro* – Magalhães *et al.*, 2007, Martins *et al.*, 2006a - Tabela II.2.10). Contudo, muitos dos valores referidos nos trabalhos anteriores têm as concentrações expressas em peso seco. Como os valores de referência estão indicados em peso húmido, só se podem comparar diretamente os resultados de 5 espécies (Tabela IV.D9.3).

Relativamente ao cádmio (Cd) convém salientar o caso das cracas (*Megabalanus azoricus*), que atingem valores muito elevados de Cd, superando bastante os valores legalmente permitidos para alimentação humana na Europa (Dionísio *et al.*, 2013), mesmo superiores aos valores encontrados nos fígados de espécies de peixes. Curiosamente, as pequenas cracas costeiras (*Chthamalus stellatus*) apresentavam valores ainda superiores para este metal (Weeks *et al.*, 1995 – ver ver Tabela II.2.9). Contudo, não havendo fontes de contaminação antropogénica nos Açores que afetem apenas estas espécies, deverá haver outra razão natural que explique este níveis. De qualquer forma, o consumo deste espécie deverá ser devidamente ponderada.

### **Hidrocarbonetos e Organoclorados (PCBs, pesticidas e TBTs)**

Os PAHs em espécies com interesse alimentar nos Açores foram abordados no estudo de IPIMAR (2006) sobre as lapas (*Patela* spp.) na ilha do Faial, na sequência do derrame do porta-contentores “CP Valour” em 2005. Apesar dos valores encontrados em 6 PAHs (BA – Benzoantraceno; BbF- Benzo[ $\beta$ ]fluoranteno; BkF- Benzo[ $k$ ]fluoranteno; BaP- Benzo[ $a$ ]pireno; IN- Indeno[1,2,3-*cd*]pireno; e o DBA - Dibenzo[ $a,h$ ]antraceno) terem sido superiores aos níveis recomendados para alimentação humana ( $<4.0 \text{ ng}\cdot\text{g}^{-1}$ ) no período a seguir ao acidente e na zona diretamente afetada, acabaram por descer para abaixo desses limites nos meses seguintes. Assim, não havendo acidentes com hidrocarbonetos não há razões para suspeitar que estes contaminantes tenham significado no pescado dos Açores.

Relativamente aos PCBs e pesticidas há também poucas informações disponíveis e pouco recentes. Magalhães & Barros (1987) verificaram que duas espécies de peixes utilizados na alimentação (abrétea, *Phycis phycis* e chicharro, *Trachurus picturatus* das costas das ilhas de S. Miguel e Terceira), analisados em 1976, antes dos valores de referência terem sido estabelecidos, tinham concentrações de PCBs e DDTs

semelhantes às encontradas para espécies de peixes equiparáveis da costa continental portuguesa. Relativamente aos pesticidas não detetaram a presença de dieldrina nos Açores. Mais recentemente, Stefanelli *et al.* (2004) verificaram que os fígados dos espadartes (*Xiphias gladius*) capturados em 1999 na ZEE dos Açores tinham níveis mais baixos de PCBs, DDTs, HCBs e Cloraldano, comparativamente a espadartes provenientes do Mediterrâneo.

### Radionucleídeos

No único estudo conhecido sobre radionucleídeos em diversa espécies marinhas, Carvalho *et al.* (2011) não encontraram variações geográficas significativas entre os Açores, Madeira e outras zonas do Atlântico Norte, salientando que as doses de radiação absorvidos pelo pescado dos Açores (lula-mansa) a partir de fontes naturais excede as doses provenientes de causas antropogénicas.

Contudo, é de salientar que a monitorização dos radionucleídeos no pescado é essencial, sobretudo nas imediações de zonas afetadas por acidentes (ex. afundamento do navio “MSC Carla” em 1997, com equipamentos de radioterapia na ZEE dos Açores – ver IAEA, 2001; Dixon, 2006).

### Fontes de informação

Para a avaliação do Estado Ambiental segundo o Descritor 9 foi utilizada a informação proveniente de artigos científicos, teses, programas de monitorização e relatórios de projetos cuja área de estudo se insere na ZEE dos Açores (ver capítulo III subcapítulo 2 da secção 2.6. e capítulo III subcapítulo 8). As concentrações dos contaminantes por espécie com interesse alimentar encontram-se compiladas Capítulo 2 deste relatório, em particular nas Tabelas II.2.10 e II.2.11 no que diz respeito aos metais pesados e ao longo do capítulo III subcapítulo 2 da secção 2.6. no que respeita aos PCBs e PAHs. Esta informação foi comparada com as quantidades máximas permitidas, referidas na Tabela IV.D9. 1.

## **AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL**

Com base nas limitações de conhecimento atrás referidas, a avaliação do bom estado ambiental (BEA) para este descritor, teve apenas em consideração o primeiro indicador dado que não tivemos acesso à informação de base que nos permitisse calcular a frequência de superação dos níveis de referência. Para o indicador avaliado utilizaram-se apenas as espécies e os contaminantes para os quais havia algum tipo de dados. Salienta-se ainda que apenas os valores das concentrações de contaminantes referentes ao peso húmido foram utilizados para a comparação com os valores de referências, já que estes são facultados em peso húmido.

### *Critério 1- Níveis, número e frequência de contaminantes*

#### **Indicador 1.1 Níveis reais de contaminantes detetados e número de contaminantes que excederam os níveis máximos regulamentares**

A comparação entre os níveis regulamentares e os de contaminantes encontrados nas diferentes espécies marinhas com interesse alimentar foi realizada com base nos valores mínimos e máximo dos contaminantes observados. Na Tabela IV.D9. 3 encontram-se as espécies consideradas para a avaliação com os níveis de contaminantes (peso húmido) e os valores regulamentados para cada contaminante.

#### **Indicador 1.2 Frequência da superação dos níveis regulamentares**

Como referido em virtude de não termos acesso à informação individual das espécies mencionadas, não foi feita a avaliação segundo este indicador. Os desvios positivos encontrados registaram-se em espécies migradoras que podem alcançar grande profundidade e em espécies de profundidade, todas elas com uma posição elevada na cadeia trófica e características biológicas particulares que favorecem a bioacumulação de alguns contaminantes. Estes desvios não são assim resultantes de impactos direto de atividades antropogénicas com origem local mas sim por razões naturais como por exemplo o vulcanismo e hidrotermalismo submarino associado a toda a região. Espécies como o espadarte e a tintureira que realizam grandes migrações, têm grande longevidade, e bioacumulam alguns dos contaminantes nos seus tecidos, não podendo este fator ser atribuído exclusivamente a uma região.

Na subdivisão dos Açores, com base nos contaminantes e espécies analisadas, o estado ambiental é avaliado como em Bom Estado com um grau de confiança baixo (Tabela IV.D9. 4).

Tabela IV.D9. 3 - Concentração (peso húmido) de contaminantes nas espécies com interesse alimentar e comparação com os níveis regulamentares.

Espécie	Contaminante ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	Intervalo de variação (média)	Valores regulamentados
<i>Xiphias gladius</i> <125cm	Hg	0,25-0,37	1,0
<i>Xiphias gladius</i> >125cm		0,031-2,4	1,0
<i>Prionace glauca</i>	Hg	0,16-1,2	1,0
<i>Pontinus kuhlii</i>	Hg	0,05-0,5	0,5
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Hg	0,04-1,1 (0,29)	0,5
<i>Aphanopus carbo</i>	Hg	0,45-1,43 (0,89)	0,5
<i>Aphanopus carbo</i>	Cd	0,01-0,1 (0,03)	0,05
<i>Aphanopus carbo</i>	Pb	0-0,07 (0,04)	0,3
<i>Phycis phycis</i>	PCB	10-21	8
<i>Trachurus picturatus</i>	PCB	5-13	8

**RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 9**

Tabela IV.D9. 4 - Resumo da Avaliação do Bom Estado Ambiental para o descritor 9.

<b>Critério</b>	<b>Indicador</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Caracterização do Estado Ambiental</b>	<b>Grau de Confiança</b>
9.1. Níveis, número e frequência de contaminantes	9.1.1) Níveis reais de contaminantes detetados e número de contaminantes que excederam os níveis máximos regulamentares	Metais pesados (Hg, Cd, Pb) PCBs	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
	9.1.1 Frequência da superação dos níveis regulamentares	NÃO AVALIADO		

**REFERÊNCIAS**

- Afonso, C., H.M. Lourenço, A. Dias, M.L. Nunes & M. Castro (2007). Contaminant metals in black scabbard fish (*Aphanopus carbo*) caught off Madeira and the Azores. *Food Chem.*, 101: 120-125.
- Andersen, J.L. & Depledge, M.H. (1997). A survey of total and methylmercury in edible fish and invertebrates from Azorean waters. *Mar. Environ. Res.*, 44: 331–350.
- Branco, V., Canário, J., Vale, C., Raimundo, J. & Reis, C. (2004). Total and organic mercury concentrations in muscle tissue of the blue shark (*Prionace glauca* L. 1758) from the Northeast Atlantic. *Marine Pollution Bulletin*, 49: 854-874.
- Branco, V., Canário, J., Vale, C. & Santos, M.N. (2007). Mercury and selenium in blue shark (*Prionace glauca* L., 1758) and swordfish (*Xiphias gladius* L., 1758) from two areas of the Atlantic Ocean. *Environmental Pollution*, 150: 373-380.
- Carvalho, F. P., Oliveira, J. M., & Malta, M. (2011). Radionuclides in deep-sea fish and other organisms from the North Atlantic Ocean. *ICES Journal of Marine Science*, 68: 333–340.



Colaço, A., Bustamante, P., Fouquet, Y., Sarradin, P.M. & Serrão Santos, R. (2006a). Bioaccumulation of Hg, Cu, and Zn in the Azores triple junction hydrothermal vent fields food web. *Chemosphere*, 65: 2260–2267.

Costa, V., Lourenço, H.M., Figueiredo, I., Carvalho, L., Lopes, H., Farias, I., Pires, L., Afonso, C., Vieira, A.R., Nunes, M.L. & Serrano Gordo, L. (2009). Mercury, cadmium and lead in black scabbardfish (*Aphanopus carbo* Lowe, 1839) from mainland Portugal and the Azores and Madeira archipelagos. *Scientia Marina*, 73 (2): 77-88.

Cunha, L., Amaral, A., Medeiros, V., Martins, G., Wallenstein, F., Couto, R., Neto, I. & Rodrigues, A. (2008). Bioavailable metals and cellular effects in the digestive gland of marine limpets living close to shallow water hydrothermal vents. *Chemosphere*, 71: 1356–1362.

Dionísio, M., Costa, A. & Rodrigues, A. (2013). Heavy metal concentrations in edible barnacles exposed to natural contamination. *Chemosphere*, 91 (4): 563–570.

Dixon, D.B. (2006). Transnational Shipments of Nuclear Materials by Sea: Do Current Safeguards provide Coastal States a Right to Deny Innocent Passage? *J. Transnational Law & Policy*, 16 (1): 73-99.

IAEA (2001). *Inventory of Accidents and Losses at Sea Involving Radioactive Material*. Report IAEA-TECDOC-1242. International Atomic Energy Agency (IAEA). Vienna, 76 pp.

IPIMAR (2006). Níveis de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos em sedimentos e lapas (*Patella candei* e *Patella ulyssiponensis aspera*) da zona do Faial e Pico após o acidente do navio “CP Valour”. Relatório Técnico IPIMAR/INIAP (C. Micaelo & A.M. Ferreira). Lisboa, Julho de 2006, 22 pp.

Magalhães, M.J. & Barros, M.C. (1987). The contamination of fish with chlorinated hydrocarbons in Portugal: continental coast and Azores islands. *Environmental Monitoring and Assessment*, 8 (1): 37-57.

Magalhães, M.C., Costa, V., Meneses, G.M., Pinho, M.R., Santos R.S. & Monteiro, L.R. (2007). Intra-and inter specific variability in total and methylmercury bioaccumulation by eight marine fish species from the Azores. *Mar. Poll. Bull.*, 54: 1654-1662.

Martins, I., V. Costa, F.M. Porteiro, A. Colaço & R.S. Santos (2006a). Mercury concentrations in fish species caught at Mid-Atlantic Ridge hydrothermal vent fields. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 320: 253-258.



- Medeiros, R.M.B. (2000). Níveis de Mercúrio Total nos Diferentes Tecidos do Polvo-Comum (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797), da Ilha do Faial. Relatório de Estágio da Licenciatura em Engenharia do Ambiente. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo, 40 pp.
- Monteiro, L.R., & Lopes, H.D. (1990). Mercury content of swordfish, *Xiphias gladius*, in relation to length, weight, age and sex. *Marine Pollution Bulletin*, 21: 293-296.
- Monteiro, L.R., Isidro, E.J. & Lopes, H.D. (1991). Mercury content in relation to sex, size, age and growth in two scorpionfish (*Helicolenus dactylopterus* and *Pontinus kuhlii*) from Azorean waters. *Wat. Air Soil Pollut.*, 56: 359-367.
- Monteiro, L.R., Porteiro, F.M. & Gonçalves, J.M. (1992) Inter- and intraspecific variation of mercury levels in muscle of cephalopods from the Azores. *Arquipélago, Life and Earth Sciences*, 10: 13-22.
- Monteiro, L.R., V. Costa, R.W. Furness & R.S. Santos (1996). Mercury concentrations in prey fish indicate enhanced bioaccumulation in mesopelagic environments. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 141: 21-25.
- Stefanelli, P, Ausili, A, Di Muccio, A, Fossi, C., Di Muccio, S., Rossi, S. & Colasanti, A. (2004). Organochlorine compounds in tissues of swordfish (*Xiphias gladius*) from Mediterranean Sea and Azores islands. *Mar. Pollut. Bull.*; 49(11-12): 938-950.
- Weeks, J., Rainbow, P. & Depledge, M. (1995). Barnacles (*Chthamalus stellatus*) as biomonitors of trace metal bioavailability in the waters of Sao Miguel (Azores). *Açoreana*, Supl. (Maio 1995, Proc. Int. Workshop Marine Fauna and Flora of the Azores): 103–111.



## IV.10. Lixo Marinho

### INTRODUÇÃO

**Descritor 10:** As propriedades e quantidade de lixo marinho não prejudicam o meio costeiro e marinho. A distribuição de resíduos é muito variável, pelo que deve ser considerada nos programas de controlo. É necessário determinar a atividade a que estão associados e, sempre que possível, a sua origem. É ainda necessário um maior desenvolvimento de alguns indicadores, nomeadamente os respeitantes aos impactos biológicos e às micro-partículas, e o aprofundamento da avaliação da sua potencial toxicidade.

Informação sobre esta temática pode ser consultada na secção III, Capítulo 2, Subcapítulo 2.4 - Lixo Marinho.

#### *Interação com outros descritores*

**Descritor 1:** O lixo marinho afeta, de diferentes formas, os diversos grupos taxonómicos e é um fator de degradação dos habitats e ecossistemas. Os grupos mais afetados são os cetáceos, as tartarugas e as aves marinhas que podem acidentalmente ingerir ou ficar presos em plásticos e restos de aparelhos de pesca, podendo ser um fator de aumento da mortalidade nestes grupos, caso este descritor se encontre em mau estado ambiental.

**Descritor 2:** Espécies introduzidas, dado que pode ser um vetor importante de entrada de espécies não existentes na região;

**Descritor 4:** Redes tróficas, dado que pode ser ingerido por vertebrados e por invertebrados (quando na forma de micropartículas), entrando nas cadeias alimentares marinhas;

**Descritor 6:** Caso este descritor se encontre em mau estado ambiental, o nível de integridade dos fundos marinhos pode ser afetado;

**Descritor 8:** Contaminantes químicos, dado que muitos aditivos de natureza tóxica que entram na composição dos resíduos sólidos sintéticos podem ser tóxicos para o meio ambiente.

*Legislação aplicável*

Existe uma série de convenções internacionais, de âmbito global ou regional que podem incidir de alguma forma sobre este descritor, principalmente:

- Convenção MARPOL (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships);
- Convenção OSPAR (The Convention for the Protection of the marine Environment of the North-East Atlantic).

São contudo as diretivas europeias as que acabam por ter uma aplicação mais direta, sendo de salientar:

- 1999/31/CE (processamento de resíduos);
- 2000/59/CE (facilidades portuárias na receção de resíduos);
- 2000/60/CE (diretiva quadro da água);
- 2004/12/CE (resíduos de embalagens);
- 2007/6/CE (qualidade águas balneares), transposta para a legislação regional pelo Decreto Legislativo Regional n.º 16/2011/A, de 30 de maio.

Em termos de legislação nacional e regional:

Decreto-Lei n.º 90/71, de 22 de Março, proíbe em toda a área de jurisdição marítima o despejo direto ou indireto de todo e qualquer produto suscetível de causar poluição;

Decreto-Lei n.º 235/2000, de 26 de Setembro - estabelece o regime das contraordenações no âmbito da poluição do meio marinho nos espaços marítimos sob jurisdição nacional;

Resolução do Conselho de Ministros n.º 25/93, de 15 de Abril - aprova o Plano Mar Limpo;

Despacho n.º 74/MDN/94, de 27 de Abril - poluição: acidentes graves ou catástrofes.

**METODOLOGIA**

Relativamente a este descritor a DQEM indica que o Bom Estado Ambiental (BEA) é alcançado quando existirem evidências, através da aplicação de critérios específicos, de que os lixos marinhos, quer seja quantitativamente ou qualitativamente, não prejudicam o meio costeiro e marinho. Para a aplicação destes critérios deverão ser utilizados indicadores que, de uma forma geral, são constituídos pelas

tendências em termos de quantidade e de composição de lixo que se acumula no meio ambiente (zona costeira, coluna de água e fundos marinhos), seja em forma primária seja em termos de micropartículas resultantes da fragmentação dos resíduos originais, que nesta forma acabam por afetar mais alguns grupos de animais marinhos.

O impacto que os lixos marinhos têm na vida marinha é grandemente desconhecido. O impacto direto é mais facilmente visível nos indivíduos de maior porte (tartarugas, aves e mamíferos), por exemplo quando ficam enredados (Figura IV.D10. 1), mas é menos visível quando é ingerido pelos animais, sendo os principais afetados os peixes, tartarugas e aves marinhas.

Assim, o critério indicado para quantificar este impacto é a tendência observada na ingestão de lixos ingeridos por animais marinhos, recorrendo à análise de conteúdos estomacais.

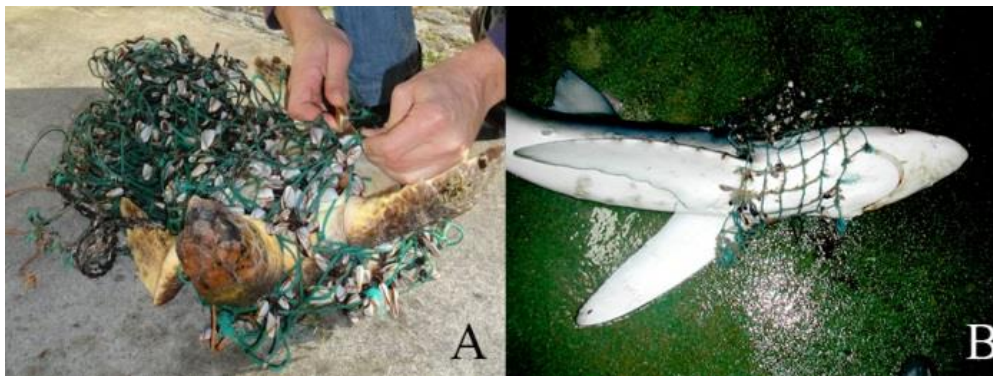


Figura IV.D10. 1 - Impacto dos lixos marinhos na vida marinha. A- tartaruga-boba (*Caretta caretta*) B- tubarão-azul (*Prionace glauca*).

### *Crítérios e indicadores*

Foram estabelecidos os 2 critérios específicos seguintes para definir o BEA neste descritor: i) características do lixo presente no meio marinho; ii) impacto do lixo na vida marinha. Para o primeiro critério foram criados 2 indicadores relativos às tendências das quantidades, composição, distribuição espacial e, se possível, a origem dos lixos acumulados em diferentes zonas marinhas: no litoral, incluindo praias; na coluna de água e nos fundos marinhos; e ainda um terceiro indicador para as tendências relativas à quantidade, distribuição e composição de micropartículas, principalmente plásticos. Quanto ao segundo

critério, foi apenas definido um indicador constituído pela tendência em termos de quantidades e composição de lixos ingeridos por animais marinhos. Assim, para os 2 critérios referidos foi estabelecido um total de 4 indicadores (Tabela IV.D10. 1).

Tabela IV.D10. 1 - Critérios e indicadores indicados para a avaliação do Descritor.

Critério	Indicadores
Critério 10.1 - Características do lixo presente no meio marinho e costeiro	1) Tendências relativas à quantidade de lixo arrastado para as praias e/ou depositado no litoral, incluindo a análise da sua composição, distribuição espacial e origem; 2) Tendências relativas à quantidade de lixo na coluna de água e depositado nos fundos marinhos, incluindo a análise da sua composição, distribuição espacial e origem; 3) Tendências relativas à quantidade, distribuição e, sempre que possível, composição das micro-partículas
Critério 10.2 - Impactos do lixo na vida marinha	1) Tendências em termos de quantidade e composição do lixo ingerido por animais marinhos.

### *Fontes de informação*

A informação analisada para a avaliação deste descritor tem por base registos bibliográficos dispersos que reportam esta temática, nos Açores (ver secção III, Capítulo 2, Subcapítulo 2.4 - Lixo Marinho). Foram ainda consultadas as seguintes bases de dados:

- SRIR - Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (<http://srir.sram.azores.gov.pt/>)
- SREA - Serviço Regional de Estatística dos Açores (<http://estatistica.azores.gov.pt/>)
- INE (Instituto Nacional de Estatística) – Censos Populacionais (<http://www.ine.pt/>)

## **AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL**

Considerando as informações constantes na caracterização inicial sobre os lixos marinhos nos Açores, e aplicando-lhe os critérios e indicadores definidos, é possível estabelecer uma avaliação preliminar para este descritor.

Relativamente aos lixos marinhos com origem nos resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos nos Açores, os indícios de decréscimo ou estabilidade observados podem basear-se nos seguintes factos:

- A população residente nos Açores teve um pequeno crescimento (2,1%) na última década (241763 residentes em 2001 e 246746 em 2011 – INE – Censos Populacionais);
- O número de turistas em alojamentos turísticos nos Açores tem vindo a decrescer (-6,5%) nos últimos anos (350829 turistas em 2007 e 327901 em 2009 – SREA – Açores em Números);
- A taxa de produção de RSUs nos Açores prevê um decréscimo de 2007 para 2013 (de 2,1% para 0,5% na taxa de capitação diária de resíduos);
- A eficiência no processamento de RSUs tem aumentado nos anos mais recentes no arquipélago (SRIR, 2012), aliada a uma maior sensibilização ambiental da população para esta temática.

Relativamente aos lixos locais de origem marinha, poderá haver um sinal contrário, dado que houve um acréscimo (7,8%) no número de embarcações matriculadas nos Açores (passou de 741 em 2007 para 820 em 2009 – SREA – Açores em Números), embora o comportamento dependa grandemente do tipo de utilizadores destas embarcações.

Quanto aos lixos marinhos com proveniência exterior ao arquipélago dos Açores, não há nenhuma indicação segura da sua tendência crescente ou decrescente.

*Indicador 10.1.1 - Tendências das quantidades, composição, origem e distribuição dos lixos marinhos nas zonas litorais, incluindo praias.*

Como não existem nenhuns programas de monitorização sobre a acumulação de lixos nas zonas litorais dos Açores, havendo apenas ações pontuais e muito localizadas, com metodologias incipientes, não é possível assumir, com segurança mínima, nenhum valor de referência para este indicador nos Açores. O único programa de monitorização com um mínimo de consistência é o da Bandeira Azul, mas cuja metodologia não prevê a quantificação efetiva dos lixos marinhos.

Assim, será importante integrar uma metodologia replicável e que permita obter dados para este descritor em programas e ações já a decorrer. Deverão ser aproveitados os programas Eco-Freguesias e Bandeira Azul e ações implementadas anualmente, como as limpezas costeiras que se organizam durante o



Açores Entre-Mares. No entanto, só será possível ter valores de referência para este descritor a partir dos próximos anos.

*Indicador 10.1.2 - Tendências das quantidades, composição, origem e distribuição dos lixos marinhos na coluna de água e nos fundos marinhos.*

Os dados existentes para este indicador na região dos Açores são ainda mais incipientes do que para o indicador anterior, pelo que não é possível estabelecer nenhum valor de referência. Para os lixos flutuantes será possível estabelecer um programa de monitorização minimamente efetivo e robusto com base no programa de observação das pescas dos Açores (POPA), mas sempre para ser estabelecido nas próximas épocas de pesca, não podendo haver nenhum valor de referência antes de 2014. É possível que embarcações de atividades marítimo-turísticas e de outros tipos possam vir a ser envolvidas num futuro programa de monitorização para os lixos flutuantes.

Relativamente aos lixos depositados nos fundos marinhos será preciso desenvolver um programa de monitorização, que incida sobretudo nas zonas costeiras acessíveis por mergulho autónomo, envolvendo cientistas e operadores marítimo-turísticos, no sentido de aumentar a cobertura geográfica. Mais uma vez, tal programa deverá basear-se no aproveitamento de atividades de mergulho já em desenvolvimento, ao abrigo de projetos científicos, limpezas subaquáticas e turismo.

A deposição de lixos em zonas mais profundas só poderá ser registada com base em dados de imagens recolhidas por ROVs e submersíveis, uma vez que as metodologias de arrasto são impraticáveis na região. De qualquer forma, serão sempre de natureza pontual dada a enorme extensão destes fundos. Assim, estes estudos deverão incidir sempre em determinadas áreas de modo a poderem aferir tendências futuras, aproveitando para tal as estações científicas e observatórios já instalados.

*Indicador 10.1.3 - Tendências relativas à quantidade, distribuição e, sempre que possível, composição das micropartículas, em especial, microplásticos.*

Não existe qualquer informação sobre este indicador nos Açores, pelo que não é possível indicar nenhum valor de referência. Aliás, haverá necessidade de criar novos programas de investigação específicos para tentar estudar a melhor forma de monitorizar este indicador, mas considera-se que este

programa não beneficiará de uma abordagem regional. Assim, sugere-se que a questão dos microplásticos seja abordada através da cooperação científica internacional.

*Indicador 10.2.1 - Tendências em termos de quantidade e composição do lixo ingerido por animais marinhos - por exemplo, através de análises do conteúdo estomacal.*

Apesar de haver trabalho em curso (não publicado) sobre a ingestão de lixos para algumas espécies de aves marinhas, até agora os únicos resultados que foram publicados referem-se à gaivota de patas amarelas (*Larus michahellis atlantis*). Contudo, como esta espécie é conhecida por ser muito oportunista, as tendências crescentes de lixos na sua dieta alimentar podem não representar maior abundância de lixos no mar mas sim em terra. Os dados existentes sobre a presença de lixos na dieta das tartarugas marinhas e de alguns mamíferos marinhos são sobretudo oriundos da base de dados da rede de arrojamentos de animais marinhos dos Açores (RACA), revelando-se insuficientes para se estabelecerem tendências e valores de referência.

Com base no que foi exposto no item precedente não foi possível proceder à avaliação do BEA do indicador lixos marinhos para a região dos Açores, de forma minimamente segura (Tabela IV.D10. 2).

- Os registos de lixos marinhos no arquipélago não permitem avaliar o estado ambiental. No entanto é considerado pouco preocupante pela OSPAR;

- Uma fração indeterminada do lixo marinho que ocorre no Mar dos Açores é oriunda de fontes externas ao arquipélago;

- Nos Açores, tendo em conta a localização do arquipélago (oceânica, com influência de correntes), este descritor não reflete propriamente o bom estado ambiental ao alcance da região mas sim uma tendência global! Isto é, mesmo aplicando medidas tendentes a melhorar este descritor na Região, podem não se observar resultados positivos devido à influência externa.

- Assim, as nossas ações devem passar pela continuada melhoria da gestão dos resíduos a partir de terra e um maior esforço na fiscalização e educação de utilizadores da costa e meio marinho para reduzir a introdução de lixo a partir da zona costeira e embarcações.



## RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 10

Tabela IV.D10. 2 - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 10 para a subdivisão dos Açores.

Critérios	Indicadores utilizados	Caracterização do estado atual	Avaliação do Estado Ambiental	Grau de confiança
10.1. Características do lixo presente no meio marinho e costeiro	10.1.1) Tendências relativas à quantidade de lixo arrastado para as praias e/ou depositado no litoral, incluindo a análise da sua composição, distribuição espacial e, sempre que possível, origem	A estabelecer futuramente	Não avaliado	
	10.1.2.) Tendências relativas à quantidade de lixo na coluna de água (incluindo o que flutua à superfície) e depositado nos fundos marinhos, incluindo a análise da sua composição, distribuição espacial e, sempre que possível, origem	A estabelecer futuramente	Não avaliado	-
	10.1.3) Tendências relativas à quantidade, distribuição e, sempre que possível, composição das micro-partículas (em especial, micro-plásticos)	A estabelecer futuramente	Não avaliado	-
10.2. Impactos do lixo na vida marinha	10.2.1) Tendências em termos de quantidade e composição do lixo ingerido por animais marinhos (por exemplo, através de análises do conteúdo estomacal)	A estabelecer futuramente	Não avaliado	-

## REFERÊNCIAS

Referências bibliográficas sobre esta temática podem ser consultadas na secção III, Capítulo 2, Subcapítulo 2.4 - Lixo Marinho.

## IV.11. Ruídos Marinhos

### INTRODUÇÃO

**Descritor 11:** A introdução de energia, incluindo ruído submarino, mantém-se a níveis que não afetam negativamente o meio marinho.

Informação sobre esta temática pode ser consultada na secção III - Caracterização da subdivisão, Capítulo 2 - Principais pressões e impactos (Art. 8b), Subcapítulo 2.3 – Som e ruído submarino.

#### *Interação com outros descritores*

**Descritor 1:** Biodiversidade, dado que o ruído submarino pode afetar as populações de cetáceos;

**Descritor 4:** Cadeia alimentar marinha, dado que pode interferir com predadores de topo da cadeia alimentar, sobretudo dos cetáceos.

#### *Impacte do ruído no biota marinho na região dos Açores*

Nos Açores, os estudos marinhos existentes com base em metodologias acústicas têm servido para fazer estimativas de densidades de cetáceos (ex. Gordon *et al.*, 1989; Leaper *et al.*, 1992; Cabecinhas, 2001) ou para caracterizar o tipo de som produzido por diferentes tipos de pequenas embarcações envolvidas nas atividades comerciais de observação de cetáceos (“whale watching”) sujeitas a diferentes condições (velocidades e distâncias) de operação (IMAR, 2008). Há ainda projetos em curso que registam o som ambiente (acústica passiva) com o fim de estudar as vocalizações de grandes cetáceos (Rui Prieto, com. pess.), mas nenhum deles incide sobre o impacto do ruído nas populações destes mamíferos.

Uma forma indireta de se tentar compreender o impacte do ruído no biota marinho, consiste em analisar os arrojamentos de cetáceos na região, dado que são os animais mais suscetíveis a este tipo de poluição. Existem alguns estudos sobre o arrojamento de cetáceos nos Açores (ex. Gonçalves *et al.*, 1996; Pérez *et al.*, 2007), para além existir uma rede oficial de recolha destes dados (RACA – Rede de arrojamentos de Cetáceos dos Açores). Apesar de alguma variabilidade interanual, o número destes animais que dão à costa no arquipélago dos Açores é normalmente inferior a três dezenas por ano. Em



todos estes eventos não foram encontradas evidências da influência dos ruídos marinhos para a sua ocorrência. Contudo, em julho de 2002, 3 baleias de bico (*Mesoplodon bidens*) foram encontradas arrojadas mortas na ilha do Pico. Estas ocorrências foram prontamente relacionadas com projetos de investigação em curso (MAROV e GEMAS) que utilizavam AUVs (veículos submarinos autónomos) e “Boomers”, embora sem quaisquer evidências diretas de traumas auditivos causados por fontes sonoras.

Durante o ano de 2003, registaram-se novas ocorrências de baleias de bico arrojadas mortas (6 indivíduos) ao longo de vários meses, o que voltaria a levantar dúvidas sobre possíveis traumas de origem acústica. Em 2009 registaram-se mais baleias de bico arrojadas, vivas e mortas (perto de 10 indivíduos), que deram à costa em várias ilhas dos Açores (Terceira, Faial, e S. Miguel) entre os meses de junho a agosto, mas sem nenhuma relação com campanhas de investigação em curso, embora se tivessem novamente levantado preocupações. Arrojamentos semelhantes de baleias de bico vivas (5 indivíduos) tinham já sido observados anteriormente nos Açores (agosto de 1994), mas igualmente sem motivo evidente.

## METODOLOGIA

Relativamente ao descritor 11, a Decisão da Comissão Europeia nº 2010/477/UE DQEM indica que o Bom Estado Ambiental (BEA) é alcançado quando o ruído marinho não afeta de forma adversa o meio marinho. Assim, deverá avaliar-se a pressão no meio marinho causada por fontes pontuais de ruídos intensos de atividades antropogénicas, relacionadas com construções marinhas (dragagens, explosões, estacagem de pilares, etc.) e atividade de prospeção sísmica, com potencial para poderem causar impactos negativos na vida marinha.

De acordo com a Decisão anterior, foram considerados dois critérios para definição do bom estado ambiental. O primeiro destes refere-se aos sons de curta duração de alta, baixa e média frequência, tendo-se, para o efeito, criado um indicador específico: percentagem de dias e sua distribuição num ano civil, em zonas de superfície determinada, bem como a sua distribuição espacial, em que as fontes sonoras antropogénicas, excedem os níveis suscetíveis de causar um impacto significativo nos animais marinhos, medidos como Níveis de Exposição Sonora (em dB re  $1 \mu\text{Pa}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ) ou como nível de máximo de Pressão Acústica (m dB re  $1 \mu\text{Pa}_{\text{peak}}$ ) a um metro, nas bandas de frequência de 10Hz a 10 kHz.).

O segundo critério consiste essencialmente nos sons de baixa frequência, emitidos de forma mais continuada, e que também deverão ser aferidos por um indicador específico: tendência no nível de ruído ambiental nas bandas 1/3 oitava de nas frequências de 65 a 125 Hz (frequência central, re 1  $\mu$ Pa RMS; nível sonoro médio nesta banda de oitava durante 1 ano), medido por estações de observação e/ou através de modelos apropriados.

### *Critérios e indicadores*

Considerando as informações constantes na caracterização inicial sobre o ruído marinho nos Açores, e aplicando-lhe os critérios e indicadores definidos, é possível estabelecer uma avaliação preliminar para este descritor (Tabela IV.D11. 1).

Tabela IV.D11. 1 - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 11 para a subdivisão dos Açores.

<b>Critério</b>	<b>Indicadores</b>
Critério 11.1 - Distribuição espaço-temporal de impulsos sonoros intensos de baixa e média frequência	1) Proporção e distribuição anual de dias, em zonas de superfície determinada, em que as fontes sonoras antropogénicas, depois de mitigadas, ainda excedem os níveis máximos medidos como Níveis de Exposição Sonora ( <i>em dB re 1 Pa<sup>2</sup>·s<sup>-1</sup></i> ) ou como nível de Pico de Pressão Sonora ( <i>PPS, em dB re 1 Pa<sub>pico</sub> a 1 m</i> ), medido nas bandas de frequências de 10Hz a 10 kHz;
Critério 11.2 - Sons contínuos de baixa frequência.	1) Tendência no nível de ruído ambiental nas bandas 1/3 oitava de 65 a 125 Hz (frequência central, re 1 Pa RMS; nível sonoro médio nesta bandas de oitava durante 1 ano), medido por estações de observação e/ou através de modelos apropriados.

### *Fontes de informação*

A informação analisada para a avaliação deste descritor tem por base registos bibliográficos dispersos que reportam esta temática, nos Açores (Gordon *et al.*, 1989; Leaper *et al.*, 1992; Gonçalves *et al.*, 1996; Cabecinhas, 2001; Pérez *et al.*, 2007; IMAR, 2008). Pode também ser consultada na secção III - Caracterização da subdivisão, Capítulo 2 - Principais pressões e impactos (Art. 8b), Subcapítulo 2.3 – Som e ruído submarino.



---

**AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL**

Considerando as informações constantes na caracterização inicial sobre o ruído marinho nos Açores, e aplicando-lhe os critérios e indicadores definidos, é possível estabelecer uma avaliação preliminar para este descritor.

*Critério 11.1 – Distribuição espaço-temporal de impulsos sonoros intensos de alta, baixa e média frequência.*

Como não existe informação sobre os níveis de ruído na região dos Açores nem do seu impacto nos animais, a única forma de avaliar este descritor é através da inventariação das fontes que produzem estes ruídos. Na ZEE dos Açores, este tipo de ruído submarino tem, em parte, origem endógena, oriundo de obras portuárias e estudos esporádicos que utilizam sons de natureza impulsiva. Este tipo de ações foram sempre caráter esporádico e de localização pontual, nunca se tendo notado nenhum impacto no ambiente marinho. Saliente-se que estes ruídos de origem endógena são facilmente controláveis dado que todas as ações que os originam carecem de licenciamento governamental, que facilmente poderá impor medidas mitigadoras.

Há ainda a considerar que uma parte deste ruído pode ter origem exógena, como consequência de campanhas de prospeção distantes da região, que acabam por ser aqui detetados praticamente na forma de ruído de fundo. Sobre este tipo de ruído externo não há forma de exercer controlo a nível regional.

**Indicador 11.1.1 – Proporção e distribuição anual de dias, em zonas de superfície determinada, em que as fontes sonoras antropogénicas, depois de mitigadas, ainda excedem os níveis máximos medidos como Níveis de Exposição Sonora (em dB re 1 Pa<sup>2</sup>·s-1) ou como nível de Pico de Pressão Sonora (PPS, em dB re 1 Pa a 1 m), medido nas bandas de frequências de 10Hz a 10 kHz.**

Apesar de existirem alguns dados disponíveis em diversas fontes para a região dos Açores que poderiam ser utilizados para aplicação deste indicador (e.g. acústica subaquática passiva, com o fim de estudar o som de cetáceos, peixes e embarcações) tal não foi possível de aplicar durante a elaboração deste estudo, sobretudo pela complexidade técnica necessária para o seu processamento e análise dos dados.

*Critério 11.2 – Sons contínuos de baixa frequência*

A principal fonte geradora de ruído regular submarino de baixa frequência na ZEE dos Açores é o tráfego marítimo seja de embarcações que estão permanentemente na região, seja daquelas que por aqui transitam durante a sua deslocação para outras zonas.

**Indicador 11.2.1 – Tendência no nível de ruído ambiental nas bandas 1/3 oitava de 65 a 125 Hz (frequência central, re 1 Pa RMS; nível sonoro médio nesta bandas de oitava durante 1 ano), medido por estações de observação e/ou através de modelos apropriados.**

À semelhança do critério anterior, não existe monitorização direta deste ruído submarino na região dos Açores. Apesar de ser tecnicamente possível fazer a modelação deste tipo de ruído em função do número e tipo de embarcações que navegam nas águas da região, sobretudo na proximidade dos maiores portos, tal não foi possível em tempo útil em função da complexidade técnica necessária para a aplicação destes modelos, bem como por não ser ainda possível inventariar todas as embarcações que navegam na região, sobretudo para as de menor porte. Assim, não é ainda possível ter um conhecimento seguro sobre as tendências deste critério na região.

Contudo, não existe evidência da existência de impactos negativos deste tipo de ruído marinho no biota marinho dos Açores.





## RESUMO DA AVALIAÇÃO DO BOM ESTADO AMBIENTAL DO DESCRITOR 11

Com base no que se encontra exposto no item precedente, não foi possível proceder à avaliação do BEA do indicador ruídos marinhos para a região dos Açores, de forma segura (Tabela IV.D11. 2).

Tabela IV.D11. 2. - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 11 para a subdivisão dos Açores.

Critérios	Indicadores utilizados	Caracterização do estado atual	Avaliação do Estado Ambiental	Grau de confiança
11.1. Distribuição espaço-temporal de impulsos sonoros intensos de baixa e média frequência	11.1.1) Proporção e distribuição anual de dias, em zonas de superfície determinada, em que as fontes sonoras antropogénicas, depois de mitigadas, ainda excedem os níveis máximos medidos como Níveis de Exposição Sonora ( <i>em dB re 1 Pa<sup>2</sup>·s<sup>-1</sup></i> ) ou como nível de Pico de Pressão Sonora ( <i>PPS, em dB re 1 Pa<sub>pico</sub> a 1 m</i> ), medido nas bandas de frequências de 10Hz a 10 kHz.	A estabelecer futuramente	Não avaliado	-
11.2. Sons contínuos de baixa frequência	11.2.1) Tendência no nível de ruído ambiental nas bandas 1/3 oitava de 65 a 125 Hz (frequência central, re 1 Pa RMS; nível sonoro médio nesta bandas de oitava durante 1 ano), medido por estações de observação e/ou através de modelos apropriados.	A estabelecer futuramente	Não avaliado	-

## REFERÊNCIAS

- Cabecinhas, R., 2001. Comparação de Técnicas Visuais e Acústicas na Realização de Censos Populacionais de Cetáceos. Relatório de Estágio da Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas, Uni. Algarve, UCTRA.
- Gonçalves, J.M., J.P. Barreiros, J.N. Azevedo & R. Norberto, 1996. Cetaceans stranded in the Azores during 1992-96. Arquipélago, Série Ciências Biológicas e Marinhas, 14A: 57-65.
- Gordon, J., A. Goddard, G. Leaper, R. Leaper, L. Steiner & C. Whitmore, 1989. Cetacean research program in the Azores. Unpublished IFAW Report, 61 pp.
- IMAR, 2008. Relatório Final do Projeto de Investigação Aplicada sobre a Atividade de Observação Turística de Cetáceos nos Açores - Contribuição para o seu Desenvolvimento Sustentável. Centro do IMAR da Universidade dos Açores, Horta. 33 pp.

Leaper, R.; O. Chappell & J.C.D. Gordon (1992). The development of practical techniques for surveying sperm whale populations acoustically. Report of the International Whaling Commission, 42: 549-560.

Pérez, C., A. López, J.I. Díaz, M. Sequeira, M.A. Silva, R. Herrera, J.M. Gonçalves, J.L. Mons, L. Freitas, G. Garcia-Castrillo & P. Valdés, 2006. Varamientos y capturas de mamíferos marinos en las costas españolas y portuguesas del Atlântico durante 1996. Biodatos Básicos, Suppl. Revista de Biología Universidade de Oviedo, 6: 70 pp.

Mais referências bibliográficas sobre esta temática podem ser consultadas na secção III - Caracterização da subdivisão, Capítulo 2 - Principais pressões e impactos (Art. 8b), Subcapítulo 2.3 – Som e ruído submarino.



## V - METAS AMBIENTAIS PARA MANTER OU ALCANÇAR O BOM ESTADO AMBIENTAL

Tabela V.1. - Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 11 para a subdivisão dos Açores.

Descritor	Avaliação do BEA	Objetivo	N.º Meta	Metas	Descritores afetados	Tipo de meta	Indicadores
Descritor 1	Bom Estado Ambiental	Manter BEA	1	Obter informação sobre espécies costeiras representativas e indicadoras do estado ambiental do ecossistema (p.e. algas e/ou peixes costeiros).	D6	Operacional	1.1; 1.2; 1.3
			2	Aumentar o número casais de reprodutores e da área por eles ocupada em áreas protegidas relevantes para a nidificação de aves marinhas, através da instalação de ninhos artificiais e da recuperação de habitats (espécies vegetais invasoras) e controlo de predadores.		Estado	1.1; 1.2; 1.3
			3	Aumentar o conhecimento sobre a dinâmica populacional e as características demográficas de espécies migradoras pelágicas, como tartarugas marinhas e cetáceos, e de aves marinhas nidificantes.		Operacional	1.1; 1.2; 1.3
Descritor 2	Bom Estado Ambiental	Manter BEA	4	Prevenir a introdução de espécies marinhas para mitigar possíveis bioinvasões marinhas, através da monitorização dos principais vetores de introdução.	D1; D4; D6	Pressão	



			5	Acompanhar a dinâmica populacional da <i>Caulerpa webbiana</i> e de outras espécies marinhas invasoras que ocupam áreas restritas na Região.	D1; D4; D6	Estado	2.1
Descritor 3	Bom Estado Ambiental	Manter BEA	6	Garantir a sustentabilidade da pesca na Região, através de medidas eficientes de gestão pesqueira, enquadradas na Política Comum de Pescas, e com base em informação obtida por programas sistemáticos de monitorização de recursos e da pesca.	D1; D4	Estado	3.1
Descritor 4	Bom Estado Ambiental	Manter BEA					
Descritor 5	Bom Estado Ambiental	Manter BEA	7	Assegurar que as águas de transição na região se mantêm em bom estado ambiental.	D1; D6	Estado	5.1; 5.2; 5.3
Descritor 6	Bom Estado Ambiental	Manter BEA	8	Mapear a distribuição dos habitats e biótopos marinhos costeiros identificados, as áreas por eles ocupadas e a sua condição ambiental, em especial os que são classificados e protegidos pela OSPAR e Diretiva Habitats da Rede Natura 2000, e os que pelas suas características biológicas e ecológicas sejam considerados estruturantes das comunidades bentónicas e/ou vulneráveis às atividades humanas.	D1	Operacional	
			9	Mapear a distribuição de habitats marinhos oceânicos, bentónicos, nomeadamente os biogénicos, recorrendo a modelação espacial.	D1	Operacional	
			10	Assegurar que a exploração de inertes costeiros não afeta as comunidades conhecidas de <i>maerl</i> .	D1	Pressão	
			11	Promover a utilização de artes de pesca menos impactantes nos ecossistemas oceânicos, sem afetar a rentabilidade das pescarias.	D1; D3	Pressão	
Descritor 7	Não Avaliado	Colmatar falta de informação:	12	Mapear as áreas costeiras artificializadas e recolher de forma sistemática informação sobre o tipo de estruturas artificiais distribuídas pelas ilhas do Arquipélago dos Açores.	D6	Operacional	
			13	Criar um sistema informático de compilação de informação sobre obras costeiras da Região dos Açores		Operacional	

Descritor 8	Bom Estado Ambiental / Não Avaliado	Manter BEA / Colmatar falta de informação	14	Acompanhar de forma sistemática os níveis de contaminantes nas espécies com interesse comercial e outras consideradas indicadoras do bom estado ambiental dos ecossistemas.		Operacional	
Descritor 9	Bom Estado Ambiental	Manter BEA					
Descritor 10	Não Avaliado	Colmatar falta de informação	15	Conceber e implementar programas de recolha de informação científica e de monitorização que permitam responder ao descritor.		Operacional	
			16	Diminuir a quantidade de plásticos de origem terrestre na região que entra nos sistemas marinhos.			
Descritor 11	Não Avaliado	Colmatar falta de informação	17	Conceber e implementar programas de recolha de informação científica e de monitorização que permitam responder ao descritor.		Operacional	
			18	Instalar infraestruturas que permitam a monitorização do ruído e de espécies sensíveis a essa pressão, como cetáceos			



## FICHA TÉCNICA

O presente relatório seguiu, sempre que possível, e com as necessárias adaptações, as diretrizes da DQEM e demais regulamentação associada. Houve a preocupação de estruturar o documento com formato idêntico aos relatórios iniciais da estratégia marinha apresentados para as subdivisões do Continente, Madeira e Plataforma Continental Estendida. Utilizaram-se, sempre que tal se considerou adequado, as mesmas notas prévias, conceitos, critérios e normas metodológicas, de modo a assegurar a coerência e a permitir a comparabilidade recomendada pela DQEM. Os contributos técnicos e científicos encontram-se mencionados ao longo do documento, de forma a assegurar a associação às respetivas fontes. Da “Ficha Técnica” constam os nomes dos técnicos e investigadores que participaram na agregação de informação, bem como na redação das componentes que constituem o relatório.

Este documento deve ser citado como:

*SRRN (2014). Estratégia Marinha para a subdivisão dos Açores. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Secretaria Regional dos Recursos Naturais. Junho de 2014.*

### Coordenação

Direção Regional dos Assuntos do Mar

### Enquadramento e Delimitação da Subdivisão

Sara Santos<sup>1</sup>, Ana Sousa<sup>1</sup>, Marco Santos<sup>1</sup>

### Caracterização da Subdivisão – Características e estado ambiental atual das águas marinhas

João Gonçalves<sup>4</sup>, Carlos Moura<sup>4</sup>, Filipe Mora Porteiro<sup>1</sup>

### Caracterização da Subdivisão – Principais pressões e impactos

João Gonçalves<sup>4</sup>, Carlos Moura<sup>4</sup>

### Caracterização da Subdivisão – Análise económica e social

Gilberto P. Carreira<sup>1</sup>

### D1- A biodiversidade é mantida

Ana Sousa<sup>1</sup>, Filipe Mora Porteiro<sup>1</sup>, Carla Dâmaso<sup>6</sup>, Alexandra Simas<sup>6</sup>, Marco Santos<sup>1</sup>, João Gonçalves<sup>4</sup>

---



D2- Espécies não indígenas

Carlos Moura<sup>4</sup>, Frederico Cardigos<sup>4</sup>, Gilberto P. Carreira<sup>1</sup>

D3- Extração seletiva de espécies

Carlos Moura<sup>4</sup>, Gui Menezes<sup>4</sup>, Mário Rui Pinho<sup>4</sup>, Alexandre Morais<sup>1</sup>, Rogério Ferraz<sup>3</sup>, Gilberto P. Carreira<sup>1</sup>, Luís Rodrigues<sup>4</sup>

D4- Cadeia alimentar marinha

Alexandra Guerreiro<sup>4</sup>, Telmo Morato<sup>4</sup>

D5- Eutrofização antropogénica

Ana Filipa Silva<sup>4</sup>, João Gonçalves<sup>4</sup>

D6- Integridade dos fundos marinhos

Carlos Fonseca<sup>4</sup>, Filipe Mora Porteiro<sup>1</sup>

D7- Interferência em processos hidrológicos

Gilberto P. Carreira<sup>1</sup>

D8- Contaminantes

João Gonçalves<sup>4</sup>, Alexandra Guerreiro<sup>4</sup>

D9- Contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano

João Gonçalves<sup>4</sup>, Alexandra Guerreiro<sup>4</sup>

D10- Lixo marinho

João Gonçalves<sup>4</sup>, Marco Santos<sup>1</sup>

D11- Ruído Submarino

João Gonçalves<sup>4</sup>, Marco Santos<sup>1</sup>

Articulação com autoridades nacionais

Filipe Mora Porteiro<sup>1</sup>

Edição e integração

Marco Santos<sup>1</sup>, João Gonçalves<sup>4</sup>, Carlos Fonseca<sup>4</sup>, Gilberto P. Carreira<sup>1</sup>

1. Direção Regional dos Assuntos do Mar;
2. Direção Regional das Pescas;
3. Inspeção Regional das Pescas;
4. Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores/ Instituto do Mar;
5. Secretaria Regional dos Recursos Naturais;
6. Observatório do Mar dos Açores.

*SRMCT (2014). Estratégia Marinha para a subdivisão dos Açores. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Secretaria Regional dos Recursos Naturais. Outubro de 2014.*

---