



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
Secretaria Regional das Finanças, Planeamento e Administração Pública

Sua Excelência O Presidente da
Assembleia Legislativa da Região
Autónoma dos Açores
Rua Marcelino Lima 9901- 858 Horta

S/Referência	S/Comunicação	N/Referência	Data
S/1372/2023	19/05/2023	Sai-AP/2023/128	07/06/2023

ASSUNTO: Requerimento n.º 639/XII (PS) - “Governo Regional abandona os apanhadores profissionais de lapas”, apresentado pelos Senhores Deputados Mário Tomé, José Ávila, Tiago Branco, João Vasco Costa, José Eduardo, Maria Isabel Teixeira e Lubélio Mendonça, do Grupo Parlamentar do Partido Socialista

Em resposta às questões colocadas no requerimento referido em epígrafe, subscrito pelos Senhores Deputados Mário Tomé, José Ávila, Tiago Branco, João Vasco Costa, José Eduardo, Maria Isabel Teixeira e Lubélio Mendonça, do Grupo Parlamentar do Partido Socialista, cumpre-me informar V. Ex^a. do seguinte:

No que ao enquadramento diz respeito, começamos por constatar que tem por base um regulamento revogado, o que demonstra total desconhecimento das medidas que têm vindo a ser adotadas nas últimas décadas relativamente à atividade da apanha profissional. Neste sentido, cabe-nos informar que o regime jurídico da atividade da apanha de espécies marinhas no Mar dos Açores foi aprovado recentemente pela Portaria n.º 39/2023, de 24 de maio, alterado e republicado pela Portaria n.º 57/2018, de 30 de maio. Acrescenta-se, ainda, que responsabilizar o Governo Regional pela iniciativa (privada) de qualquer investimento para melhoria das condições de trabalho, bem como pela qualidade e conseqüente valorização dos produtos da apanha não se nos afigura justo e atribuímos exclusiva responsabilidade aos apanhadores profissionais. Destacamos que as licenças de apanhador profissional de espécies marinhas na Região Autónoma dos Açores são revistas anualmente não constituindo desta forma um direito adquirido. Constatações como “... tendo sido tornado público, através da comunicação social, que o Governo Regional, a poucos dias da abertura da época normal de



apanha de lapa, pretende alterar as regras de atribuição e renovação de licenças ...” não correspondem de todo verdade pois as novas medidas foram discutidas previamente com os principais envolvidos, e antes da publicação da nova Portaria foi, como é habitual, enviada a consulta da Associação de Apanhadores e da Federação das Pescas dos Açores que emitiram parecer favorável. Importa referir que a Associação de Apanhadores referiu que o novo critério para atribuição/renovação de licenças deveria ser aplicado apenas aos novos pedidos, o que do ponto de vista legal não se afigura possível.

1 - Quais são os motivos, ou razões, que levaram à alteração dos critérios da renovação e dos novos licenciamentos para a apanha de lapas nos Açores, conforme é público?

A Direção Regional das Pescas considera que, face aos inúmeros desafios que se colocam ao setor das pescas, com consequências na sustentabilidade social e económica dos seus profissionais, deve privilegiar quem faz da atividade extrativa a única fonte de rendimento. Os profissionais da pesca/apanha devem ter acesso privilegiado ao recurso excluindo, se necessário, requerentes que têm outras fontes de rendimento. Este é e será o princípio que norteia a atuação deste departamento do Governo Regional.

2 - Quantos apanhadores licenciados de lapas nos Açores serão afetados pelas medidas que o Governo Regional tenciona implementar?

Na grande maioria das ilhas todos os requerentes que solicitaram autorização, que cumprem os critérios e os limites de descargas previstos por Despacho, terão as suas licenças. Contudo, os pedidos que têm chegado após comunicação das alterações ao Regulamento da Apanha serão, na grande maioria das ilhas do arquipélago, indeferidos dado terem sido atingidos os máximos previsto.

3 - O Governo Regional pretende atribuir algum apoio ou compensação na sequência da implementação unilateral dessas medidas?

Não. A Direção Regional das Pescas consultou, em vários momentos, as Associações representativas dos Apanhadores profissionais e assume com esta medida a defesa do setor das Pescas indo ao encontro daquela que é a sua missão (garantir a sustentabilidade da atividade extrativa) e as regras estabelecidas. O licenciamento e renovação das licenças de apanha são revistas anualmente e não devem ser encaradas como direitos adquiridos.



**4 - O Governo Regional promoveu algum estudo que fundamente as decisões tomadas?
Se sim, solicita-se cópia do mesmo.**

Como é conhecido, a segunda alteração ao Regulamento da Apanha (Portaria n.º 39/2023), publicada a 24 de maio, prevê para além de correções na redação dos artigos 3.º, 8.º, 10.º, 11.º e 13.º da Portaria n.º 57/2018, de 30 de maio com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 69/2018, de 22 de junho, alteração aos critérios de atribuição de novas licenças ou renovação do licenciamento de apanhadores profissionais, redução dos limites de apanha diária em algumas das ilhas do arquipélago e revisão do número de licenças. Desta forma, consideramos que as alterações introduzidas permitiram corrigir erros de redação identificados na portaria em vigor, cumprir com a missão deste departamento e, com base em estudos preliminares sobre a lapa, determinar com maior rigor os limites de apanha diária nas diferentes ilhas do arquipélago bem como o número de licenças a atribuir.

**5 - O Governo Regional promoveu algum estudo científico sobre o estado de sustentabilidade das Lapas “*Patella aspera* e *Patella candei*” no arquipélago dos Açores?
Se sim, solicita-se cópia do mesmo.**

Foi este Governo Regional que garantiu a recolha de dados regular, que permite, com maior exatidão, determinar medidas de gestão ajustadas à avaliação preliminar resultante do projeto MoniCO (Programa de Monitorização de Recursos e Ambientes Costeiros dos Açores), que se anexa. Com a publicação da Portaria n.º 39/2023, de 24 de maio foram determinadas medidas precaucionárias que se refletiram na redução dos limites de apanha em ilhas onde a abundância se mostrou menor (Terceira, São Miguel, Graciosa e Santa Maria) bem como ajustados os limites de licenças por ilha com especial atenção à dependência socio-económica da atividade nas diferentes ilhas.

Com os melhores cumprimentos,

O Secretário Regional das Finanças, Planeamento e Administração Pública

Assinado por: **Duarte Nuno d'Ávila Martins de Freitas**
Data: 2023.06.07 15:30:41+00'00'





ACTUALIZAÇÃO SOBRE O ESTADO DA LAPA-BRAVA NO ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES

MARÇO 2023

RESUMO

Ao abrigo do programa MoniCO (Programa de monitorização de espécies e habitats costeiros dos Açores) apresentam-se aqui os resultados de uma análise histórica e atual sobre a evolução dos desembarques em lota e dos resultados da monitorização independente das populações de lapa-brava nos Açores. Baseado no melhor conhecimento científico disponível, este relatório pretende contribuir para uma discussão informada sobre as particularidades e necessidades de gestão deste recurso, ao nível do arquipélago.

Autores

Inês Gomes, Paulo Torres, David Milla & Pedro Afonso (2023)

Este relatório foi elaborado por Inês Gomes ^{1,2}, Paulo Torres ^{1,2,3}, David Milla ^{1,2} & Pedro Afonso ^{1,2} no âmbito do Programa MoniCO (Programa de Monitorização de Espécies e Habitats Costeiros dos Açores)

com contribuições de Regina Streltsov (trabalho de campo, amostragem biológica e análise de dados) e Ana Luisa Mano (amostragem biológica), Peter West (análise de desembarques), Christopher Pham e Laura Pérez (amostragem de microplásticos), Inês Martins e Sofia Oliveira (amostragem de contaminantes), Luís Silva (trabalho de campo e logística), Dália Reis, Ângela Canha e Hugo Diogo (cedência de dados PNRD).

1. Instituto de Investigação em Ciências do Mar - OKEANOS, Universidade dos Açores, Rua Professor Doutor Frederico Machado 4, 9901-862 Horta, Portugal
2. IMAR – Instituto do Mar, Departamento de Oceanografia e Pescas/Universidade dos Açores, 9901-862 Horta, Portugal
3. CIBIO - Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado Pólo dos Açores - Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade dos Açores, R. Mãe de Deus 13A, 9500-321 Ponta Delgada, São Miguel, Açores

Os autores agradecem ainda a Hugo Diogo, Alexandre Morais, Patrícia Amorim, Eva Giacomello, Helen Martins, Gilberto Carreira, Ana Padron, Wendell Silva, Ualerson da Silva, Regis Silva, Dália Reis, Filipe Porteiro, Gui Menezes e Jorge Fontes, pelas discussões nas versões *draft* deste relatório.

O relatório deve ser **citado** como: Gomes, I., Torres, P., Milla, D. & Afonso, P. 2023. Relatório técnico de atualização sobre o estado da população da lapa-brava (*Patella aspera*) nos Açores. MoniCO - Programa de Monitorização de Espécies e Habitats Costeiros dos Açores. GAMP. IMAR/Okeanos, 48 pp.

Conteúdo

Lista de Figuras.....	3
Lista de Tabelas	5
Enquadramento	6
Objetivos específicos.....	7
Evolução das capturas comerciais de lapa nos Açores	8
A apanha comercial de lapa-brava nas Ilhas.....	11
Monitorização independente da lapa-brava em 2022.....	13
Metodologia	13
Parâmetros demográficos	13
Amostragem biológica	15
Amostragem de Microplásticos e Contaminantes	17
Resultados	18
Parâmetros demográficos	18
Amostragem biológica	24
Amostragem de Microplásticos e Contaminantes	30
Comparação histórica das estimativas dos parâmetros populacionais	31
Efeito reserva	34
Indicadores de exploração	36
Análise de risco ecológico - Avaliação da situação atual	38
Recomendações de monitorização e apoio à decisão	40
Monitorização	40
Tipo de Gestão	40
Medidas de Gestão	41
Referências.....	42
Anexos.....	45
Método e Atributos da PSA.....	45

Lista de Figuras

- Figura 1. Evolução anual da apanha comercial de lapas para o arquipélago dos Açores entre 1978-2022. As barras representam o peso total das capturas (toneladas) e as linhas representam o LPUE (kg/desembarque). As linhas a tracejado mostram o intervalo de confiança de 95%. No eixo horizontal (eixo dos xx) estão descritas as principais medidas de gestão e regulamentação implementadas para a apanha de lapas comercial e lúdica. 8
- Figura 2. Linhas de tendência estimadas para a evolução anual, entre 1978-2022, das capturas (A), número de desembarques (B) e LPUE (C) para a apanha comercial de lapas nos Açores. 9
- Figura 3. Diagramas de caixa estimados das capturas (A) e LPUE (B) nos três períodos identificados para a apanha comercial de lapas nos Açores: (1978-1989) apanha livre; (1990-2010) colapso do stock; (2011-2022) recuperação..... 10
- Figura 4. Linhas de quebra estimadas para a evolução anual, entre 1978-2022, das capturas (A) e LPUE (B) para a apanha comercial de lapas nos Açores..... 10
- Figura 5. A) Captura relativa (%) da apanha comercial de lapa-brava para cada ilha dos Açores entre 2002-2022. B) Captura total da apanha comercial de lapas em São Miguel entre 1975-1986 (adaptado de Martins et al. 1987). 11
- Figura 6. LPUE da apanha comercial de lapa-brava para cada ilha dos Açores entre 2002-2022. 11
- Figura 7. Evolução anual da apanha comercial de lapas para cada ilha dos Açores entre 2002-2022. As barras representam o peso total das capturas (toneladas) e as linhas representam o LPUE (kg/desembarque)..... 12
- Figura 8. Mergulho para amostragem de lapas no infralitoral em 2022. Fotografia de David Milla©. 13
- Figura 9. Locais de amostragem..... 14
- Figura 10. **A** -Estádios de desenvolvimento das gónadas de *P. aspera*. Lado esquerdo - fêmeas. Lado direito - machos. De cima para baixo - Estádios (5 a 1) e neutros. **B** –Gónada em estágio de transição, com características de macho e fêmea. 16
- Figura 11. Análise da CPUE em cada mergulho realizado. Calculado como o peso total da apanha (em Kg) num mergulho com a duração de 7,5 min..... 18
- Figura 12. Variação da CPUE (em g/min) por ilha. O gráfico exhibe o resumo da distribuição do conjunto de dados dentro de cada ilha; a caixa colorida representa o intervalo interquartil com 50% dos valores médios, e a linha que atravessa a caixa revela a mediana. Letras (a) e (b) representam diferenças significativas entre dois grupos de ilhas (grupo a: Flores, Corvo, São Jorge, Pico, Faial, e grupo b: Terceira, Graciosa, São Miguel e Santa Maria). Outliers representados pelo símbolo *. Os números entre parêntesis em baixo da legenda das ilhas representam o número de mergulhos realizados em cada ilha. 18
- Figura 13. Média de tamanho (cm \pm DP), tamanho máximo registado na ilha (Lmax em cm) e número total de indivíduos amostrados, por ilha..... 19
- Figura 14. Histograma com distribuição de tamanho (cm) de todas as lapas amostradas por ilha. A linha a tracejado vermelha marca o tamanho mínimo de captura segundo legislação em vigor (5 cm). 20

Figura 15. Distribuição de tamanhos (em cm) das lapas amostradas por ilha. A linha vermelha a tracejado representa o tamanho mínimo de captura (5 cm) segundo a legislação em vigor. ...	20
Figura 16. Comparação do tamanhos médios da concha por ilha (em cm). As barras representam o erro padrão e as letras o resultado da análise post hoc Tukey. Números entre parênteses ilustram o número total de indivíduos amostrados, por ilha.	21
Figura 17. Efeito do estatuto de conservação (área de apanha vs. área de reserva) por ilha, no CPUE (A) e tamanho da concha (B) , e ao nível do arquipélago (C) . As barras representam erro-padrão e os símbolos *** indicam diferenças significativas ($p < 0.001$)	22
Figura 18. Análise do efeito do acesso e estatuto de proteção na CPUE e tamanho da concha. As barras representam erro-padrão e os símbolos *** indicam diferenças significativas ($p < 0.001$).	24
Figura 19. Percentagem de fêmeas, macho e indivíduos neutros e em transição, em cada uma das ilhas.	25
Figura 20. Estádios de maturação das gónadas por ilha (% de indivíduos amostrados).	25
Figura 21. Rácio de sexos por ilha.	26
Figura 22. Distribuição do tamanho das fêmeas e machos (em cm) por ilha.....	27
Figura 23. Tamanhos da concha para fêmeas e machos, em cada ilha e regime de proteção. Os círculos representam a média e as barras o desvio padrão. A linha cinzenta horizontal ilustra o tamanho mínimo de captura segundo a legislação atualmente em vigor (5 cm).	28
Figura 24. Distribuição de tamanho dos indivíduos com gónadas no estágio 1 (início da maturação sexual), por ilha. A linha a tracejado vermelha indica o tamanho mínimo de captura segundo a legislação atualmente em vigor (5 cm).....	29
Figura 25. Exemplos de microplásticos encontrados nas amostras (glândula digestiva). Fotografias do Laboratório de Lixo Marinho dos Açores ©.....	30
Figura 26. Comparação da evolução das estimativas populacionais da lapa-brava em várias ilhas dos Açores: A – capturas em g/min; B – capturas em n/min.....	32
Figura 27. Comparação da evolução das estimativas populacionais da lapa-brava em várias ilhas dos Açores: A – média \pm DP peso (cm); B – média \pm DP tamanho (cm) de machos e fêmeas; C - média \pm DP tamanho (cm) da população, círculos negros correspondem a tamanhos máximos.	33

Lista de Tabelas

Tabela 1. Áreas de amostragem por ilha e total de mergulhos efetuados. Os códigos * referem-se às denominações das áreas constantes nos anexos VIII a VIII-J da Portaria n.º 69/2018 de 22 de junho de 2018	15
Tabela 2. Resumo dos indivíduos amostrados nas diferentes ilhas e regimes de proteção	15
Tabela 3. Estádios de maturação das gónadas (adaptado de Cañizares González 2020).....	16
Tabela 4. Sumário dos valores relativos a CPUE e tamanho da concha, nas várias ilhas e regimes de proteção.	23
Tabela 5. Resumo do número de indivíduos amostrados, fêmeas e machos, e variação do tamanho, por ilha.....	24
Tabela 6. Resumo da informação analisada para a comparação da evolução das estimativas populacionais da lapa-brava.	31
Tabela 7. Quadro resumo com o valor médio de todas as variáveis dependentes (2002-2022) e independentes analisadas neste relatório para cada ilha. A vermelho estão assinalados os valores abaixo da média do Arquipélago.....	37
Tabela 8. Pontuações dos atributos de produtividade, susceptibilidade e qualidade dos dados para os anos de 2019 e 2022 da lapa-brava. * Atributos cuja pontuação foi alterada de 2019 para 2022. ** Consultar Anexo, Figura A1.	39

Enquadramento

O programa de monitorização MoniCO (programa de monitorização de espécies e habitats costeiros dos Açores) abrange um plano integrado a longo prazo de monitorização da biodiversidade e dos recursos costeiros para apoiar a avaliação periódica do seu estado de conservação no âmbito da tomada de decisão a nível regional e das exigências Comunitárias, num contexto de gestão articulada e integrada das pescas e AMPs costeiras.

O MoniCO deverá integrar o plano geral de monitorização do espaço marítimo sob gestão da RAA, onde são definidas as atividades de monitorização para dar resposta às exigências administrativas, legais e políticas de conservação marinha e de gestão de recursos costeiros. Este programa permite implementar uma monitorização costeira e avaliação consistente e representativa ao nível de todo o arquipélago, apresentando uma escala temporal e espacial que traduz a sua complexidade, variabilidade e extensão, salvaguardando as diferentes realidades e contextos de cada ilha. Está desenhado para ser executado de forma integrada e articulada, otimizando os meios financeiros, técnicos e logísticos envolvidos, promovendo a complementaridade da informação obtida.

Neste programa, definem-se como “costeiros” as espécies e habitats que ocorrem exclusiva ou predominantemente nas plataformas das ilhas (até cerca de 200 m de profundidade). A escolha de espécies, habitats e metodologias selecionadas assentam em necessidades e compromissos regionais e comunitários em matérias de política de pescas e conservação marinha. Incluem assim espécies e habitats prioritários/listados nos diversos instrumentos legais de conservação da natureza, permitindo dar resposta aos requisitos da PCP, aos indicadores associados aos descritores de extração seletiva de espécies, biodiversidade e fundos marinhos da Diretiva Quadro Estratégia Marinha, bem como à RN2000 e aos objetivos gerais de desenvolvimento sustentável (#14) da Agenda 2030 das Nações Unidas.

O MoniCO foi aprovado e financiado em abril de 2022, através do sistema de incentivos ao setor das pescas para apoiar medidas de interesse coletivo no setor das pescas, desenvolvidas por organizações que contribuam para a resolução de problemas específicos das comunidades piscatórias, ao abrigo da Portaria nº32/2009 de 28 de abril da S.R. do Ambiente e do Mar do Governo Regional dos Açores (alterado pela Portaria n.º 47/2010, de 13 de Maio, Portaria nº 38/2012, de 28 de Março, alterada e republicada pela Portaria n.º 52/2015, de 20 de abril). Particularmente, este sistema de incentivos apoia a realização de projetos que melhorem o conhecimento científico das espécies existentes nos mares dos Açores, contribuindo para uma melhor gestão e conservação dos recursos haliêuticos, e para o intercâmbio de experiências e boas práticas entre os profissionais do sector e entre estes e os cientistas (alínea c e e do número 2 do artigo 1.º).

Objetivos específicos

O presente relatório constitui o primeiro relatório MoniCO de apoio à decisão relativamente à gestão ecossistémica da **lapa-brava** (*Patella aspera*) no arquipélago dos Açores. Inclui uma atualização e avaliação do estado da população de lapas em todas as ilhas do arquipélago, baseada em dados dependentes e independentes da apanha. Contém ainda um parecer de exploração e recomendações de medidas de gestão para a exploração sustentável desta espécie, baseada no melhor conhecimento científico disponível à data (biologia/ecologia, histórico de exploração, avaliação/gestão do recurso e ameaças).

Especificamente, este relatório tem como objetivos:

- Apresentar uma análise histórica sobre a evolução dos desembarques em lota da lapa-brava ao nível do arquipélago;
- Apresentar uma análise detalhada sobre a monitorização independente realizada em 2022 em todas as ilhas do arquipélago, incluindo uma análise comparativa com os resultados de monitorizações dos anos 80, 90 e 00;
- Contribuir para uma discussão informada sobre as particularidades e necessidades de gestão deste recurso, baseado no melhor conhecimento científico disponível.

Evolução das capturas comerciais de lapa nos Açores

As lapas consumidas nos Açores são iguarias locais e uma importante fonte de proteína desde a colonização das ilhas no século XV como uma atividade de subsistência, desenvolvida durante a maré baixa na época estival, para consumo próprio ou negociação porta-a-porta (Morton et al. 1998). Com um peso socioeconómico significativo, estes recursos têm sido alvo de vários estudos (dependentes e/ou independentes da pesca) e programas de monitorização especificamente dirigidos até 2004,

A partir de 1980, a atividade sofreu grandes alterações, com a proliferação e melhoria dos equipamentos de mergulho e da capacidade de refrigeração, e o desenvolvimento de um mercado de exportação para as comunidades açorianas do Canadá e dos Estados Unidos. Em São Miguel, a apanha comercial atingiu rapidamente as 94 toneladas em 1984, tornando-se a 6ª pescaria mais lucrativa da região (Martins et al. 1987; Santos et al. 1990; Menezes 1991).

Após esse período, a captura registou uma diminuição acentuada, declínio então também associado a uma suposta "doença da lapa" e que resultou numa proibição da apanha em 1985 no grupo Central (Santos et al. 1990; Menezes 1994). O aumento do esforço de pesca no grupo Oriental resultou também no declínio das populações de lapas em São Miguel, e o conseqüente colapso da pesca a nível de todo o arquipélago (Martins et al. 1987; Santos et al. 1990; Hawkins et al. 2000). Deste colapso, resultou uma proibição total da apanha em 1989, exceto uma pequena atividade de apanha artesanal no grupo ocidental (Menezes et al. 1991).

Desde então, várias medidas de gestão foram introduzidas de modo a promover uma pesca sustentável (Ferraz et al. 2001; GAMP 2020). Após 2012, os regulamentos foram aliviados para acomodar a recuperação do recurso, mas também um mercado turístico em franco crescimento. A Figura 1 ilustra o historial da apanha comercial desde 1978, onde é possível observar três períodos distintos: **apanha livre sem regulamentação** (1978-1989; até à proibição em todo o arquipélago), **colapso** (1990-2010; com capturas e peso/captura bastante reduzidos) e a **recuperação** (2011-2022).

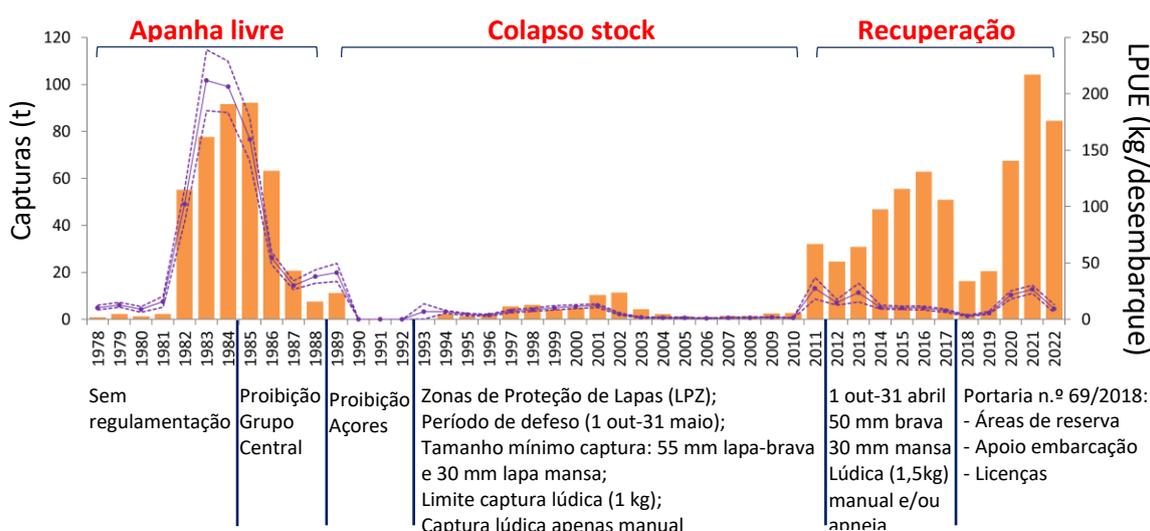


Figura 1. Evolução anual da apanha comercial de lapas para o arquipélago dos Açores entre 1978-2022. As barras representam o peso total das capturas (toneladas) e as linhas representam o LPUE (kg/desembarque). As linhas a tracejado mostram o intervalo de confiança de 95%. No eixo horizontal (eixo dos xx) estão descritas as principais medidas de gestão e regulamentação implementadas para a apanha de lapas comercial e lúdica.

Uma análise mais formal de tendências históricas permite verificar que, apesar de existir uma **recuperação das capturas para níveis históricos (pré-colapso)**, o **peso por desembarque (LPUE) continua bastante reduzido quando comparado com aquele período**, especialmente tendo em conta o aumento acentuado do número de desembarques (Figura 2). Este padrão confirma-se e acentua-se através de uma análise que permite destacar e diferenciar os pontos de mudanças temporais significativas e quando agrupamos e comparamos as variáveis nos três períodos temporais distintos previamente identificados (Figuras 3 e 4).

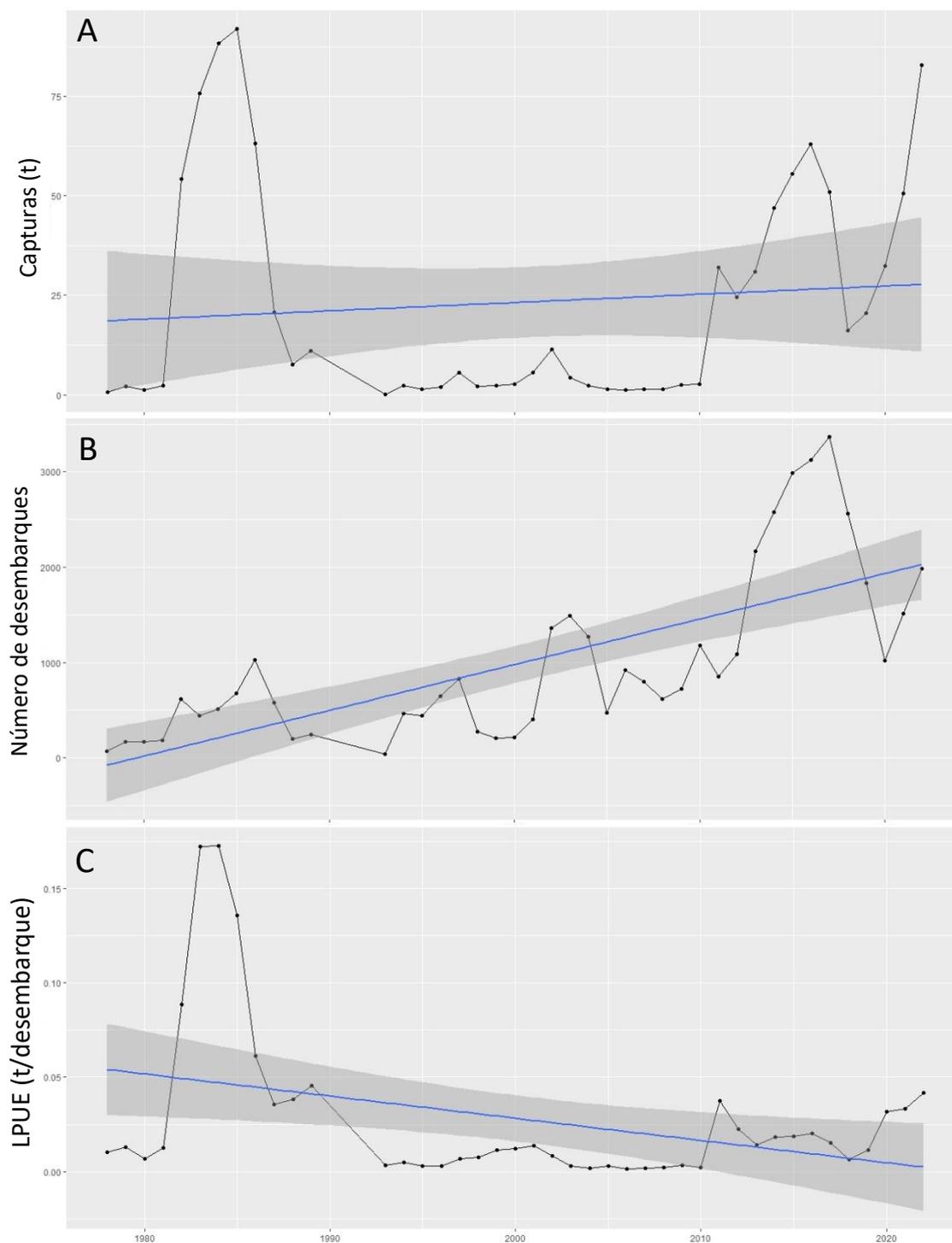


Figura 2. Linhas de tendência estimadas para a evolução anual, entre 1978-2022, das capturas (A), número de desembarques (B) e LPUE (C) para a apanha comercial de lapas nos Açores.

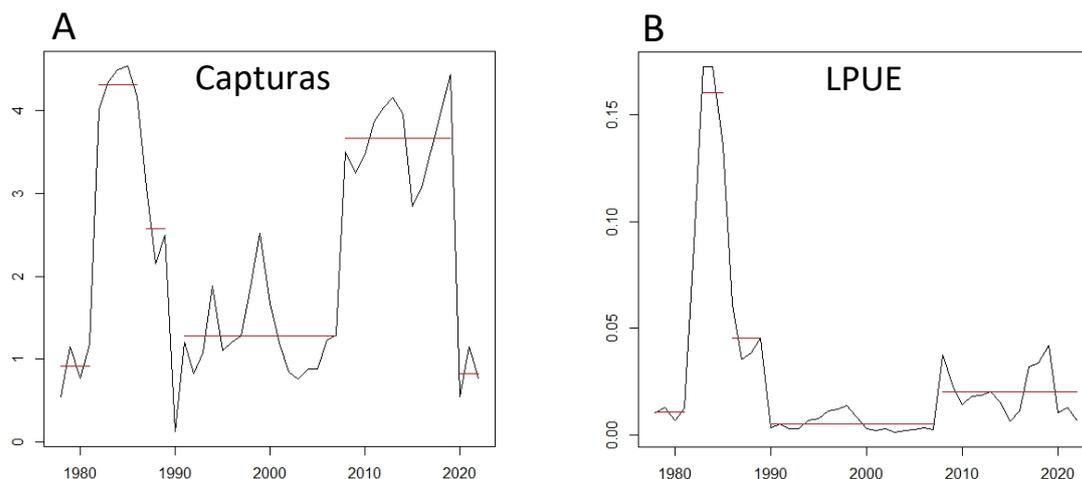


Figura 4. Linhas de quebra estimadas para a evolução anual, entre 1978-2022, das capturas (A) e LPUE (B) para a apanha comercial de lapas nos Açores

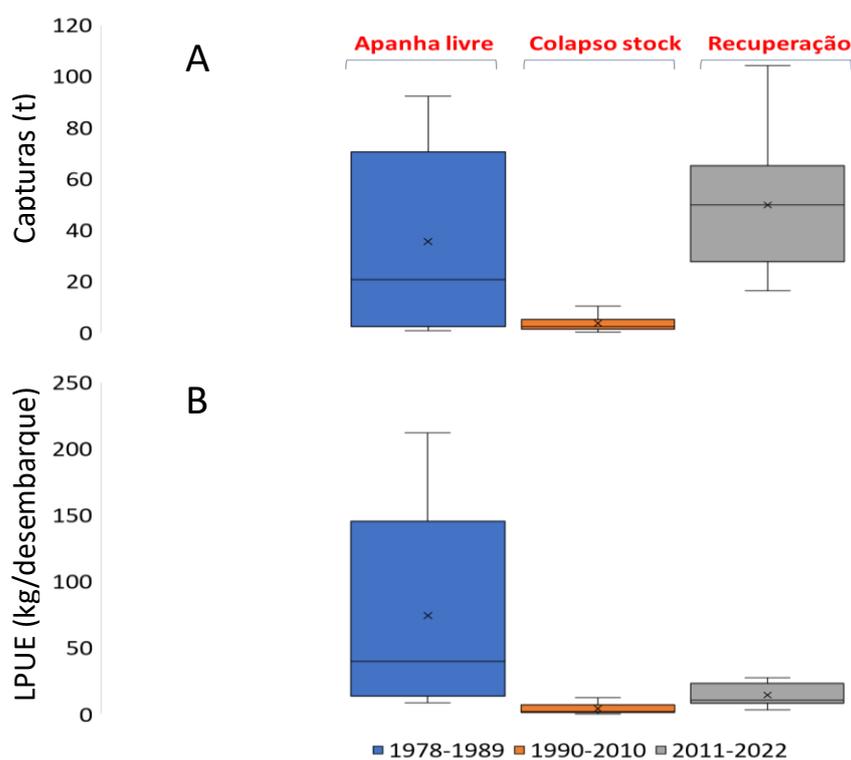


Figura 3. Diagramas de caixa estimados das capturas (A) e LPUE (B) nos três períodos identificados para a apanha comercial de lapas nos Açores: (1978-1989) apanha livre; (1990-2010) colapso do stock; (2011-2022) recuperação.

Esta sequência histórica constitui, até hoje, o registo mais claro da sobreexploração de um recurso costeiro nos Açores, mais especificamente da **lapa-brava**, a mais valiosa e vulnerável espécie de lapas nos Açores (incluída na lista OSPAR de espécies ameaçadas e/ou em declínio, Santos et al, 2010), representando 97% das capturas de lapas e, por isso, o foco principal deste relatório e das subsequentes medidas de gestão (Santos et al. 2010; GAMPA 2020).

A apanha comercial de lapa-brava nas Ilhas

A lapa é uma espécie que habita no substrato rochoso da zona entremarés (intertidal), incluindo os primeiros metros do subtidal (particularmente a lapa-brava), com uma capacidade de locomoção bastante reduzida, cujas populações estão delimitadas geograficamente pelo arquipélago. Neste contexto, e tendo em conta as idiosincrasias de cada ilha, importa perceber a evolução anual da apanha comercial da lapa em cada ilha.

Analisando cada situação em particular, é de salientar que Pico e São Jorge representaram praticamente 70% do total de capturas em peso no período entre 2002-2022 (Figura 5A). Tendo em conta que São Miguel representava mais de 95% do total de desembarques entre 1975-1986 (Martins et al. 1987 – Figura 5B), as capturas apenas voltaram a aumentar no grupo central e ocidental, indicando uma fraca/nula recuperação dos stocks de lapas no grupo oriental, particularmente em São Miguel. Este padrão é igualmente observável através da análise da LPUE para o período acumulado entre 2002-2022 para cada ilha (Figura 6).

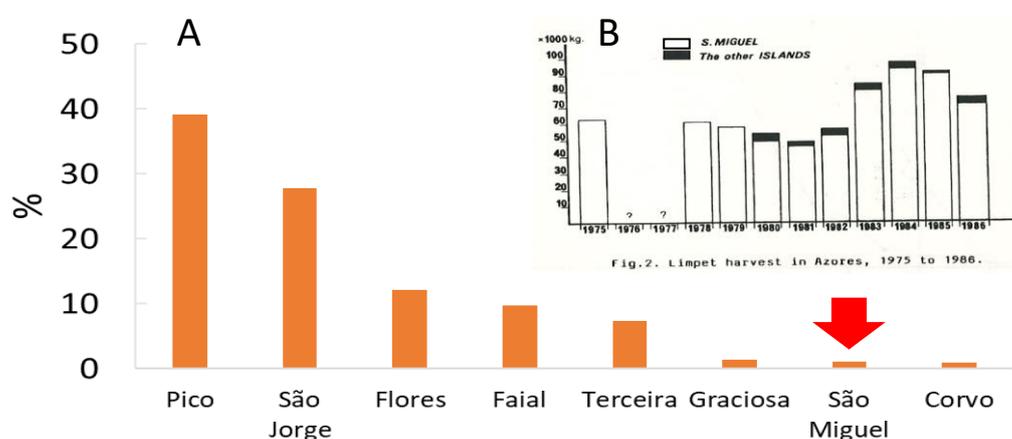


Figura 5. A) Captura relativa (%) da apanha comercial de lapa-brava para cada ilha dos Açores entre 2002-2022. B) Captura total da apanha comercial de lapas em São Miguel entre 1975-1986 (adaptado de Martins et al. 1987).

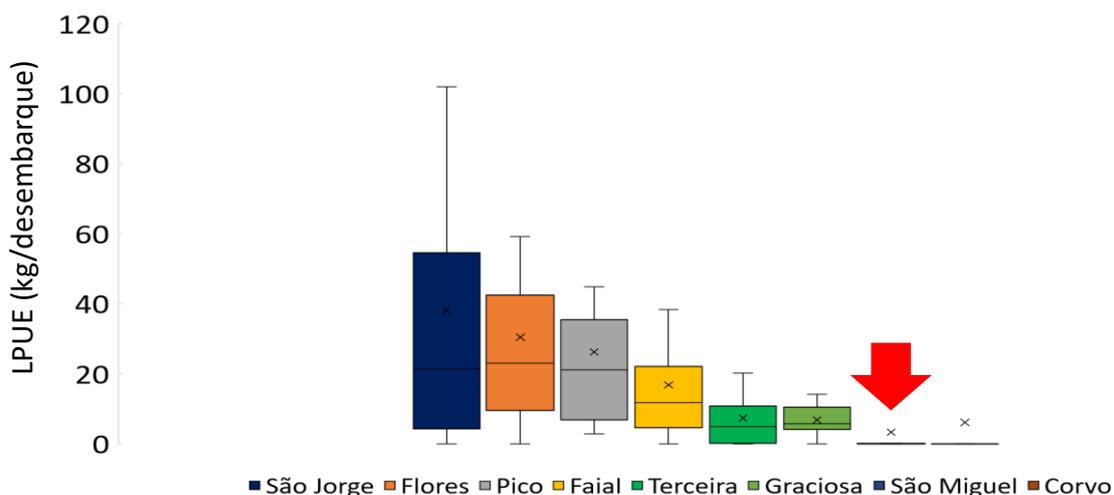


Figura 6. LPUE da apanha comercial de lapa-brava para cada ilha dos Açores entre 2002-2022.

Uma análise mais detalhada da evolução anual das capturas e do LPUE em cada ilha, a partir de 2002 (pós-colapso), com base em dados oficiais, permite confirmar um padrão divergente entre dois grupos de ilhas (Figura 7). No primeiro grupo, onde se inclui Corvo, Graciosa, Terceira e São Miguel, verifica-se que, aparentemente, o recurso ainda não recuperou do colapso, sobretudo na Terceira e em São Miguel. O Corvo apenas conta com dois apanhadores e a pouca informação disponível para esta ilha, como para a Graciosa, não permite uma conclusão. As Flores, Faial, Pico e São Jorge, pelo contrário, indiciam uma aparente recuperação do stock, contribuindo para o aumento das capturas globais do arquipélago para valores pré-colapso, embora não acompanhado pela LPUE. Santa Maria não apresenta praticamente registos oficiais de descargas de lapas.

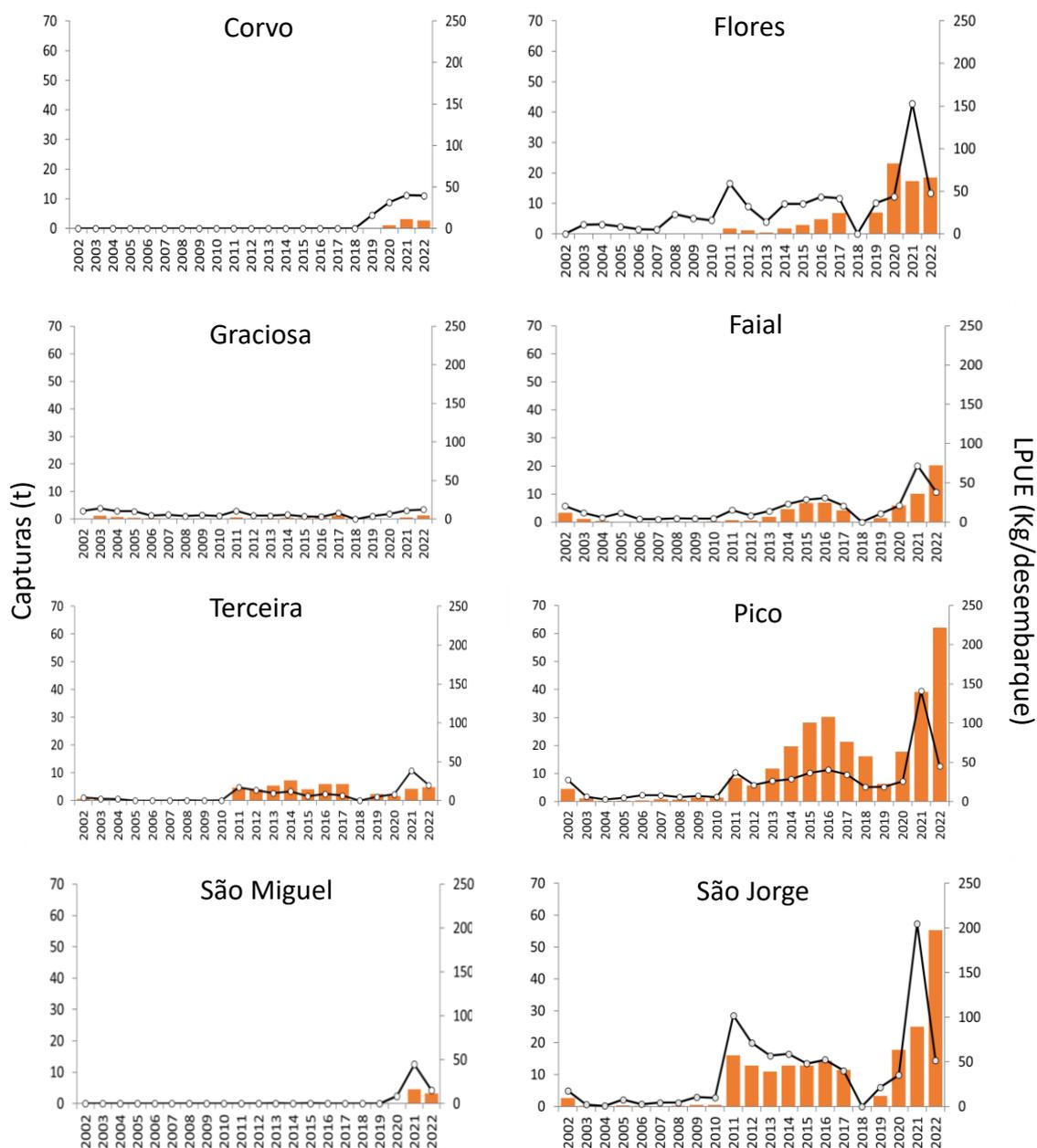


Figura 7. Evolução anual da apanha comercial de lapas para cada ilha dos Açores entre 2002-2022. As barras representam o peso total das capturas (toneladas) e as linhas representam o LPUE (kg/desembarque).

Monitorização independente da lapa-brava em 2022

Metodologia

Parâmetros demográficos

A amostragem decorreu em todas as ilhas dos Açores durante maio e junho de 2022, com o objetivo de retomar a monitorização regular (interrompida desde 2003) do estado e evolução das populações de lapa-brava no intertidal/infralitoral (entre 0 m e 10 m) ao nível do arquipélago.



Figura 8. Mergulho para amostragem de lapas no infralitoral em 2022. Fotografia de David Milla©.

O desenho de amostragem incluiu áreas representativas, dentro e fora das áreas de reserva do regime da apanha, abrangendo os diferentes setores das ilhas (orientação N, S, W, E) e de exposição variada (áreas abrigadas, moderadamente abrigadas e áreas expostas). As áreas consideradas foram definidas e nomeadas seguindo a nomenclatura das Áreas de Reserva do Regime da Apanha constantes dos Anexos VIII a VIII-J da Portaria n.º 69/2018 de 22 de junho de 2018, primeira alteração ao regulamento da apanha aprovado pela Portaria n.º 57/2018, de 30 de maio (que aprova o Regime Jurídico da Apanha de Espécies Marinhas no Mar dos Açores.). Dentro de cada área, foram selecionados aleatoriamente 3 replicados, onde se realizaram os mergulhos (Figura 8,9 e Tabela 1).

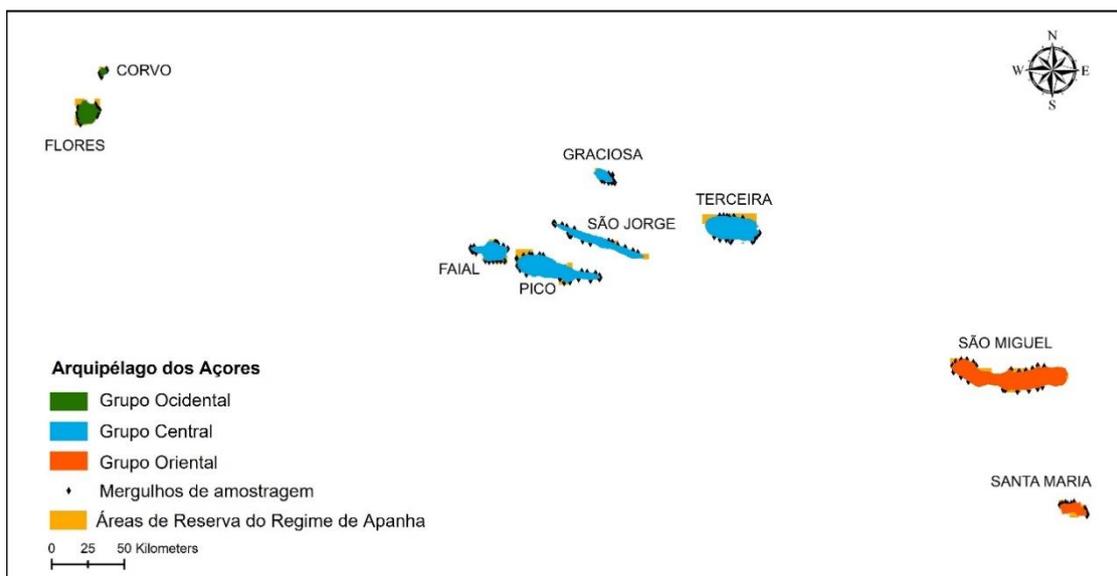


Figura 9. Locais de amostragem

O mesmo apanhador profissional (licença de apanhador profissional 00347) realizou a amostragem subaquática, durante 7,5 minutos. Durante este período, foi pedido ao apanhador que simulasse uma captura comercial, apanhando o máximo de lapas, selecionando os maiores indivíduos disponíveis na área. No total, realizaram-se 140 mergulhos, 65 dos quais em áreas protegidas (reservas) e 75 em áreas de apanha (Tabela 1). A licença de estudo e manuseamento de animais selvagens marinhos e autorização de investigação científica em área marinha protegida foi emitida pela Direção Regional das Pescas, e a adenda do CCIR nº 01/2020/DRCT, emitida pela Direção Regional da Ciência e Tecnologia.

A amostragem foi realizada em condições ambientais com ondulação ausente ou ligeira, durante a época de defeso (em maio de 2022, exceto nas Flores e Corvo, onde, por motivos meteorológicos, se realizou em junho). Após cada mergulho para apanha de 7,5 minutos, foi registado o peso total da apanha (*catch per unit effort* CPUE kg/7,5min) e todos os indivíduos foram fotografados para posterior análise de tamanho (software ImageJ ©; precisão = 0,01 mm).

Uma análise ANOVA seguida de testes *post hoc* de Tukey foram realizados para testar o efeito da ilha no CPUE e tamanho médio da concha.

Tabela 1. Áreas de amostragem por ilha e total de mergulhos efetuados. Os códigos * referem-se às denominações das áreas constantes nos anexos VIII a VIII-J da Portaria n.º 69/2018 de 22 de junho de 2018

Ilha	Data	Áreas de Reserva			Áreas de Apanha			TOTAL Áreas Amostradas	TOTAL Mergulhos
		nº áreas amostradas	Código* áreas	Total de mergulhos	nº áreas amostradas	Código* áreas	Total de mergulhos		
Flores	jun/22	2	B ; C	6	2	2 ; 5	6	4	12
Corvo	jun/22	1	C	2	2	2 ; 5	6	3	8
São Jorge	mai/22	3	A ; B ; D	9	3	1 ; 3 ; 6	9	6	18
Pico	mai/22	3	A ; C ; D	9	4	1 ; 3 ; 4 ; 6	12	7	21
Faial	mai/22	3	A ; B ; C	9	3	3 ; 6 ; 8	9	6	18
Graciosa	mai/22	2	B ; C	6	2	2 ; 3	6	4	12
Terceira	mai/22	3	B ; C ; E	9	3	1 ; 3 ; 6	9	6	18
São Miguel	mai/22	3	A ; C ; E	9	4	1 ; 3 ; 6 ; 8	12	7	21
Santa Maria	mai/22	2	A ; C	6	2	1 ; 3	6	4	12
Total		22		65	25		75	47	140

Amostragem biológica

Uma subamostra representativa de cerca de 30 indivíduos foi selecionada, separada e congelada (-15°C) para análise em laboratório. Sempre que o tamanho da captura foi menor que 30 indivíduos, o número total de indivíduos apanhados foi selecionado para a análise de laboratório. Todos os indivíduos que não foram selecionados para amostragem em laboratório, foram devolvidos ao mar por um mergulhador e recolocados em substrato rochoso, na mesma ilha, dentro de áreas de reserva da apanha.

Os indivíduos recolhidos no campo para amostragem biológica em laboratório, foram processados no laboratório húmido do departamento de oceanografia e pescas da Horta, Faial. Todos os indivíduos foram classificados quanto ao sexo (neutro, transição, fêmea, macho), tamanho (medido com uma craveira e considerando o comprimento máximo da superfície dorsal da concha, com uma precisão de 0,01 mm) e estado de maturação das gónadas.

No total foram analisados para amostragem biológica 3494 indivíduos, 1615 dos quais pertencentes a áreas de reserva e 1879 a áreas de apanha (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo dos indivíduos amostrados nas diferentes ilhas e regimes de proteção

Ilha	Data de processamento amostra	Áreas de Reserva	Áreas de Apanha	TOTAL
		indivíduos amostrados	indivíduos amostrados	
Flores	jul/22	180	180	360
Corvo	jul/22	52	164	216
São Jorge	jul/22	267	256	523
Pico	jun/22	263	358	621
Faial	jun/22	262	269	531
Graciosa	jun/22	92	13	105
Terceira	jun/22	230	259	489
São Miguel	jun/22	244	303	547
Santa Maria	jun/22	25	77	102
Total		1615	1879	3494

Tabela 3. Estádios de maturação das gónadas (adaptado de Cañizares González 2020)

Estádio	Definição
neutro (n)	· sem gónadas visíveis; a determinação do sexo não é possível; inclui indivíduos em descanso
transição (t)	· gónadas visíveis; mostram características sequenciais masculinas e femininas
Estádio 1.	· quantidade mínima de gónadas · gónadas representam uma linha fina no lado direito
Estádio 2.	· quantidade significativa de gónadas · gónadas cobrem menos de 50% do sistema digestivo numa camada fina
Estádio 3.	· quantidade significativa de gónadas · gónadas cobrem mais de 50% da parte superior do sistema digestivo, numa camada espessa
Estádio 4.	· espessa camada de gónadas · gónadas cobrem o sistema digestivo, numa camada espessa e começam a contornar as bordas do sistema digestivo
Estádio 5.	· espessa camada de gónadas · gónadas cobrem todo o sistema digestivo de uma forma significativamente maior e mais espessa e circundam as bordas do sistema digestivo, que fica comprimido pelas gónadas.

Para avaliação do estado de maturação das gónadas, os tecidos moles foram separados da concha, para sexagem e classificação das gónadas. A sexagem foi feita de acordo com a pigmentação das gónadas, examinadas (e fotografadas) macroscopicamente. Uma cor amarelo-creme indica um macho, enquanto uma cor vermelho-acastanhada escura representa uma fêmea (Figura 10A). Os estádios de maturação das gónadas foram classificados de acordo com uma escala adaptada de Cañizares González (2020) (Figura 10 e Tabela 3).

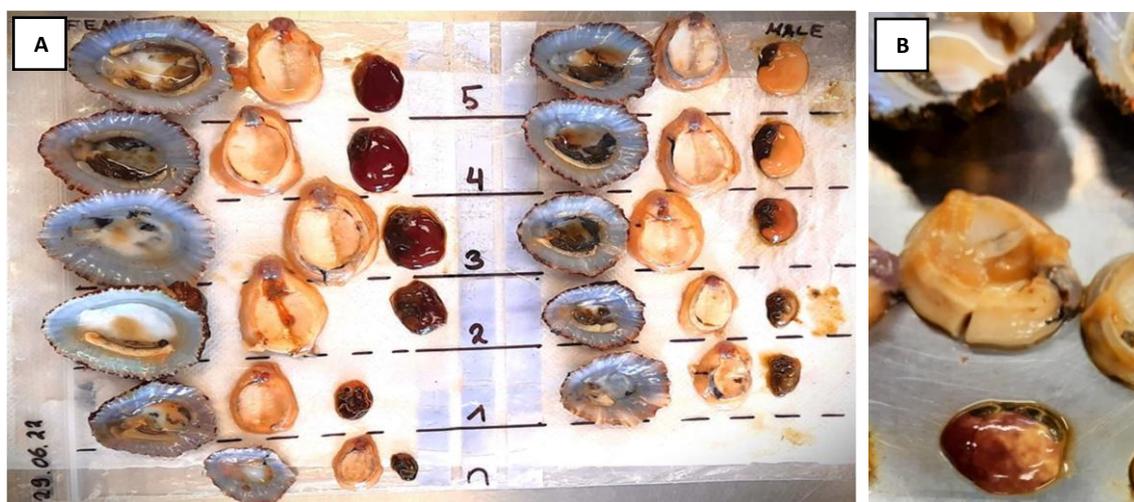


Figura 10. A -Estádios de desenvolvimento das gónadas de *P. aspera*. Lado esquerdo - fêmeas. Lado direito - machos. De cima para baixo - Estádios (5 a 1) e neutros. B -Gónada em estágio de transição, com características de macho e fêmea.

Foi ainda retirada uma pequena amostra de 0,5x0,5mm de tecido muscular de cada lapa para recolha de amostras de ADN. Estas amostras encontram-se armazenadas em álcool a 96%, e conservados a 4°C. Está previsto que integrem estudos futuros de modelos de conectividade de espécies costeiras dos Açores.

Amostragem de Microplásticos e Contaminantes

Alguns indivíduos foram também selecionados para determinação da presença de microplásticos, e processados no laboratório húmido do departamento de oceanografia e pescas pela equipa do *Laboratório de Lixo Marinho dos Açores*. Cada lapa foi digerida numa solução de 10% de KOH, sendo as amostras mantidas numa estufa a 40Cº por um período mínimo de 3 dias até que todo o conteúdo orgânico fosse digerido. Após a digestão, cada exemplar foi filtrado a vácuo através de um filtro de 20 μm .

Em todas as etapas de manuseamento de amostra biológica foi utilizada bata de laboratório, e todo o material foi lavado com água filtrada a 20 μm para remoção de potenciais microplásticos contaminantes. Dois filtros brancos estiveram sempre expostos ao ar junto da área de trabalho para monitorização de qualquer contaminação por via aérea. Durante a filtração, a cada 5 amostras filtradas, foi filtrado um branco a água utilizada para limpar o material entre filtrações. Todo e qualquer item encontrado num branco foi comparado com os itens encontrados nas amostras. Em caso de semelhança entre itens contaminantes com itens encontrados nas amostras, esses itens foram descartados dos resultados e considerados como resultado de contaminação externa.

Vários indivíduos foram também selecionados para determinação da presença de metais contaminantes, estudo incluído no programa de monitorização MoniPol (Plano de Monitorização Regional de contaminantes em organismos marinhos para consumo Humano, portaria nº32/2009, de 28 de abril, alterada pela Portaria nº47/2010, de 13 de maio). As amostras foram processadas nas instalações do laboratório de amostragem de recursos pesqueiros da direção regional das pescas. A metodologia e resultados estão descritos no programa e relatório MoniPol.

Resultados

Parâmetros demográficos

I Captura por unidade de esforço (CPUE) por ilha

Para cada mergulho, pesámos o total da apanha (Kg), calculámos o CPUE (Kg/7,5min, Figura 11) e analisámos a distribuição de valores e as diferenças entre ilhas (g/min, Figura 12).

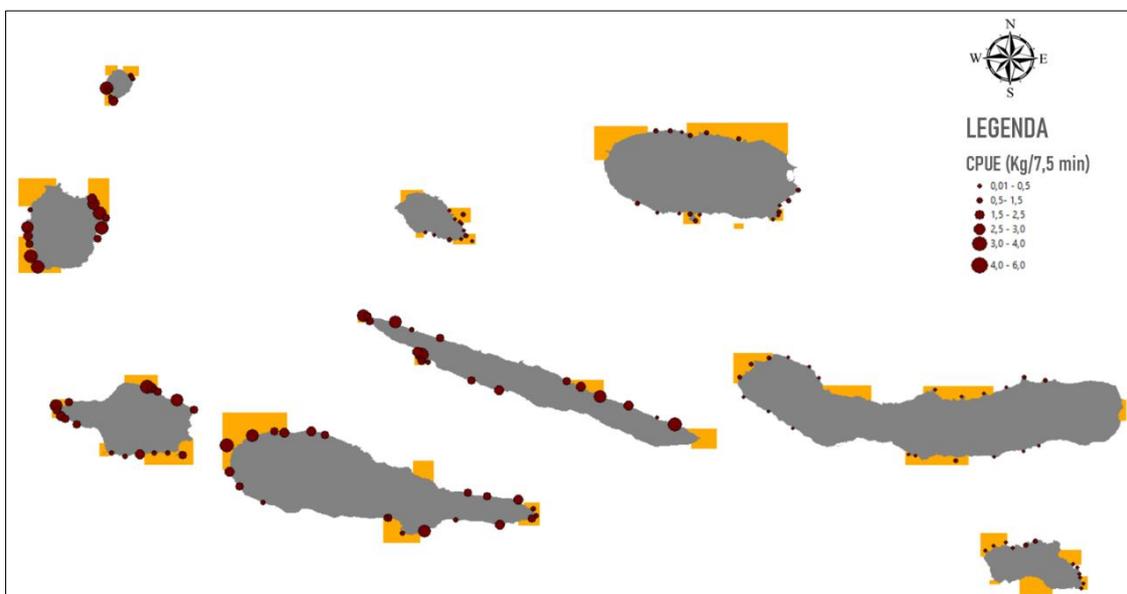


Figura 11. Análise da CPUE em cada mergulho realizado. Calculado como o peso total da apanha (em Kg) num mergulho com a duração de 7,5 min.

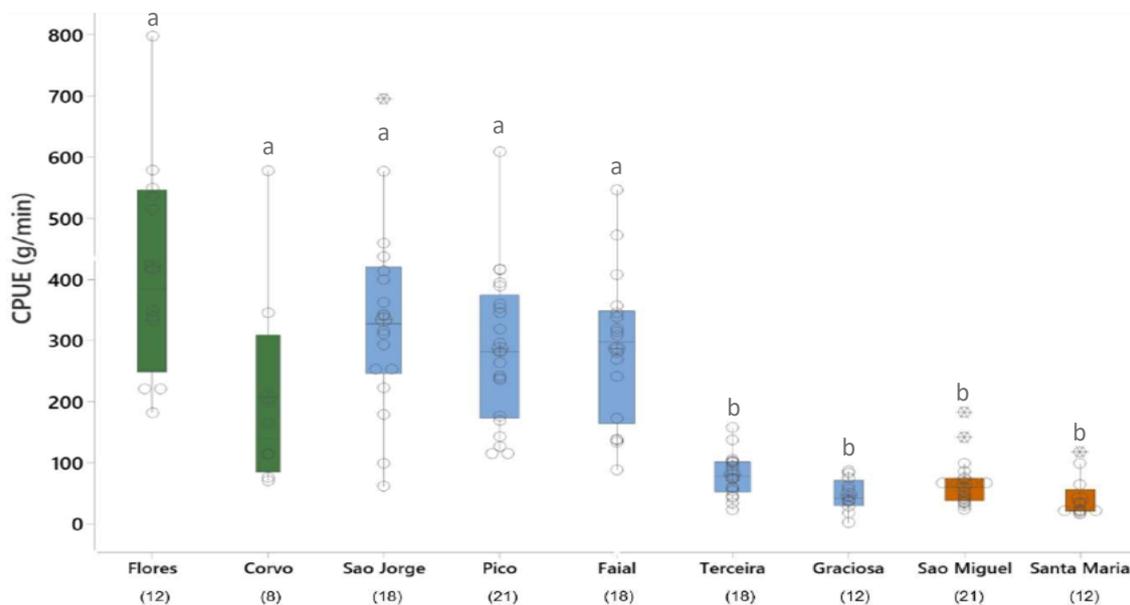


Figura 12. Variação da CPUE (em g/min) por ilha. O gráfico exibe o resumo da distribuição do conjunto de dados dentro de cada ilha; a caixa colorida representa o intervalo interquartil com 50% dos valores médios, e a linha que atravessa a caixa revela a mediana. Letras (a) e (b) representam diferenças significativas entre dois grupos de ilhas (grupo a: Flores, Corvo, São Jorge, Pico, Faial, e grupo b: Terceira, Graciosa, São Miguel e Santa Maria). *Outliers* representados pelo símbolo *. Os números entre parêntesis em baixo da legenda das ilhas representam o número de mergulhos realizados em cada ilha.

A análise mostra uma diferença significativa do CPUE entre ilhas ($F=24.187$, $p < 0.001$ ***). Resultados do teste *post-hoc* Tukey HDS revelam uma tendência clara e significativa de decréscimo da captura de unidade de esforço entre as ilhas dos grupos ocidental + Faial, Pico, São Jorge e as ilhas do grupo oriental + Terceira + Graciosa. Assim, são visíveis as diferenças significativas entre estes dois grupos de ilhas (Grupo 1: Flores, Corvo, São Jorge, Pico e Faial e Grupo 2: Terceira, Graciosa, São Miguel e Santa Maria, *post-hoc* Tukey HDS $p < 0.01$ **). Estas diferenças podem ser exemplificadas com uma média de captura por unidade de esforço de 307 ± 151 g/min no grupo de ilhas (a), e de cerca de 58 ± 33 g/min no grupo de ilhas (b).

II Tamanho médio da concha

Após cada mergulho, as lapas foram medidas (precisão = 0,01 mm), e a média do tamanho da concha foi analisado para cada local (Figura 13), e investigámos a distribuição de tamanhos e as diferenças entre ilhas (Figuras 14 e 15).

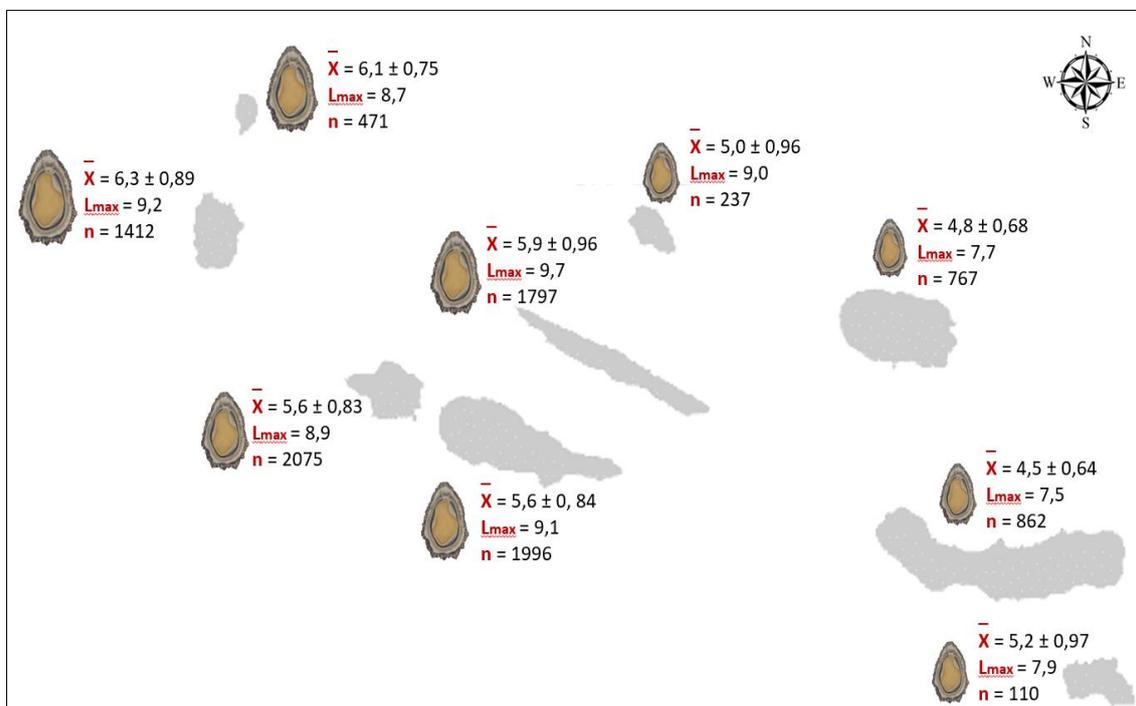


Figura 13. Média de tamanho (cm ± DP), tamanho máximo registado na ilha (Lmax em cm) e número total de indivíduos amostrados, por ilha.

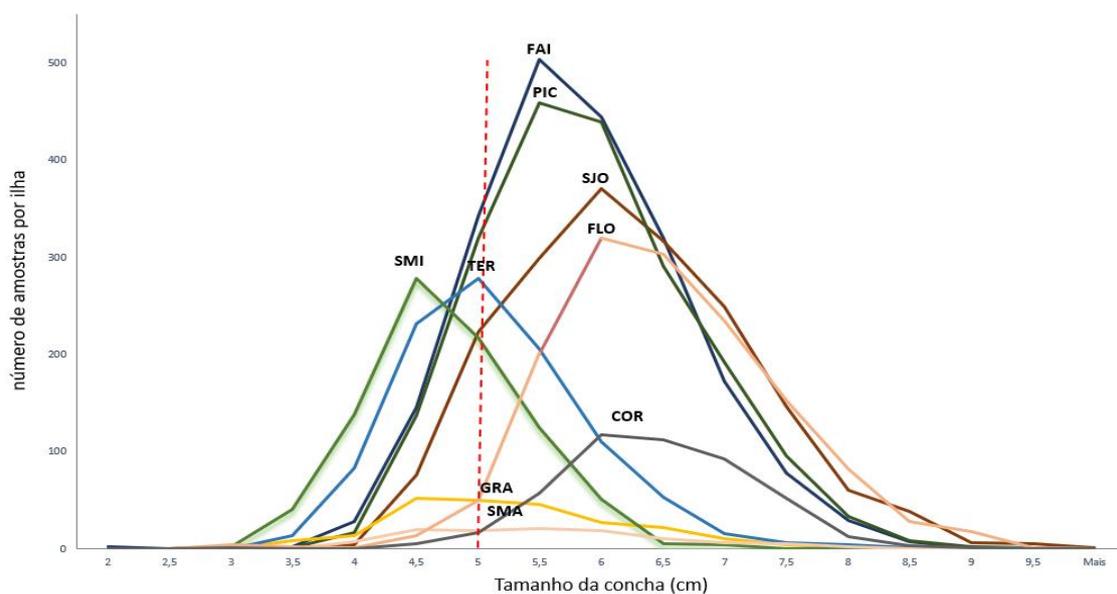


Figura 14. Histograma com distribuição de tamanho (cm) de todas as lapas amostradas por ilha. A linha a tracejado vermelha marca o tamanho mínimo de captura segundo legislação em vigor (5 cm).

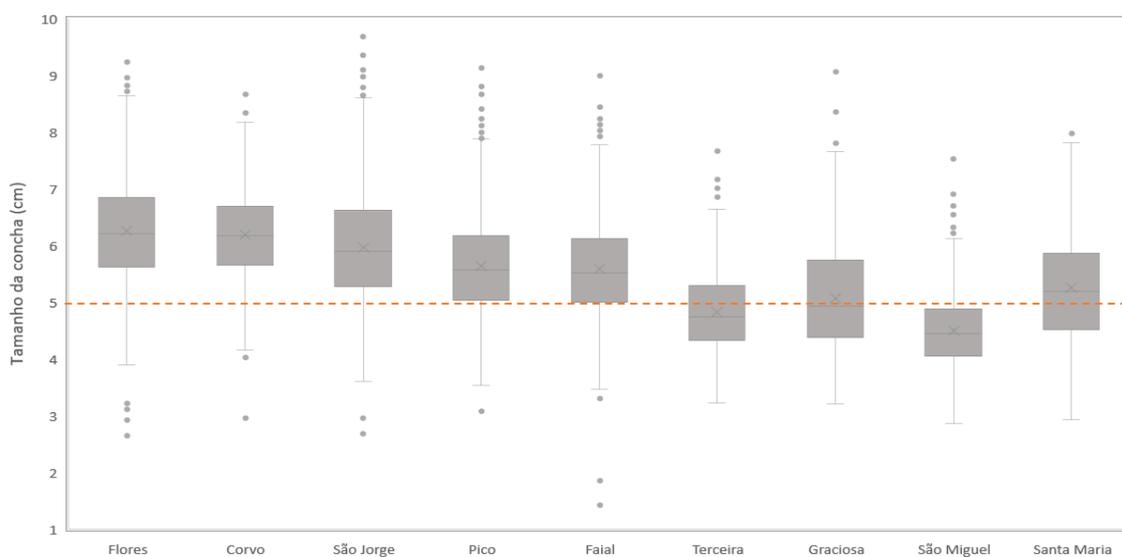


Figura 15. Distribuição de tamanhos (em cm) das lapas amostradas por ilha. A linha vermelha a tracejado representa o tamanho mínimo de captura (5 cm) segundo a legislação em vigor.

É importante notar que cerca de 43%, 52%, 63% e 78% dos indivíduos capturados em Santa Maria, Graciosa, Terceira e São Miguel, respetivamente, estavam abaixo do tamanho mínimo de captura (Figura 16).

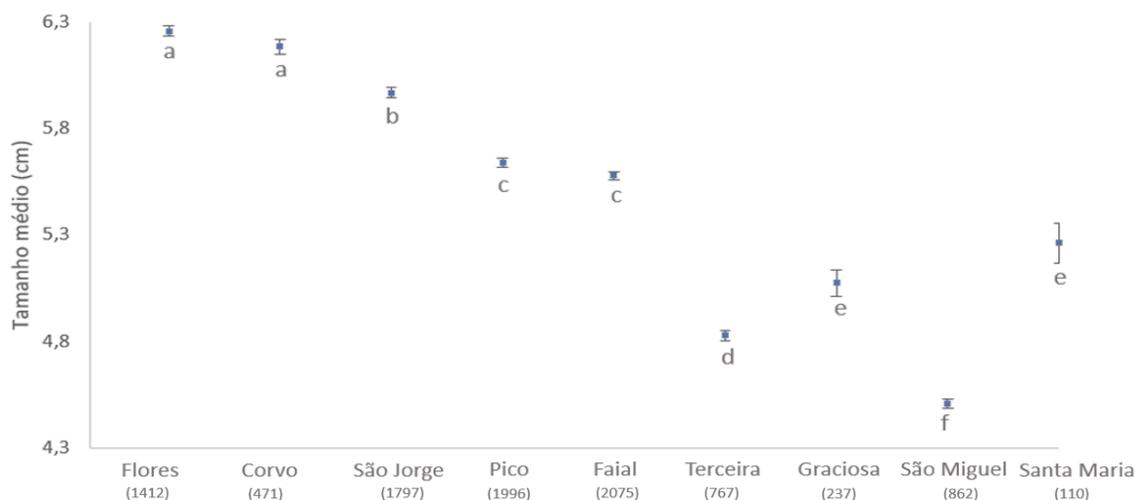


Figura 16. Comparação do tamanho médio da concha por ilha (em cm). As barras representam o erro padrão e as letras o resultado da análise *post hoc* Tukey. Números entre parênteses ilustram o número total de indivíduos amostrados, por ilha.

A comparação do tamanho das lapas entre ilhas resultou em diferenças significativas ($F=448.115$, $p<0.001$ ***). Os testes Tukey *post hoc* revelam diferenças significativas ($p < 0.001$ ***) entre as várias ilhas, nomeadamente um decréscimo do tamanho da concha seguindo a ordem: Flores e Corvo (a) > São Jorge (b) > Pico e Faial (c) > Graciosa e Santa Maria (e) > Terceira (d) > São Miguel (f).

III Efeito do estatuto de proteção na captura por unidade de esforço (CPUE) e tamanho da concha

Para comparar e testar o efeito do estatuto de proteção (áreas de apanha vs áreas de reserva) no CPUE e tamanho, realizámos uma comparação entre os locais de amostragem dentro e fora da rede de reservas do regime da apanha, por ilha e ao nível do arquipélago (Figura 17).

O efeito do estatuto de proteção dentro de cada ilha, e ao nível do arquipélago, não revelou resultados significativos entre a captura por unidade de esforço (Kg/7,5min) resultante da amostragem dentro e fora da reserva do regime da apanha. Por outro lado, o efeito da reserva revelou-se significativo no tamanho médio dos indivíduos ($p<0,001$ ***), sendo que as áreas de reserva abrangem maiores indivíduos que as áreas de apanha nas ilhas das Flores, São Jorge, Faial e Graciosa. Essa diferença significativa foi também notada, mas com indivíduos maiores nas áreas de apanha em relação a áreas de reserva, nas ilhas da Terceira e do Corvo (Figura 17 e Tabela 4). Ao nível do arquipélago, esse efeito foi globalmente significativo, onde as áreas de reserva revelaram ter indivíduos maiores (média de $5,7 \pm 1$ cm) do que as áreas de apanha ($5,5 \pm 0,9$ cm).

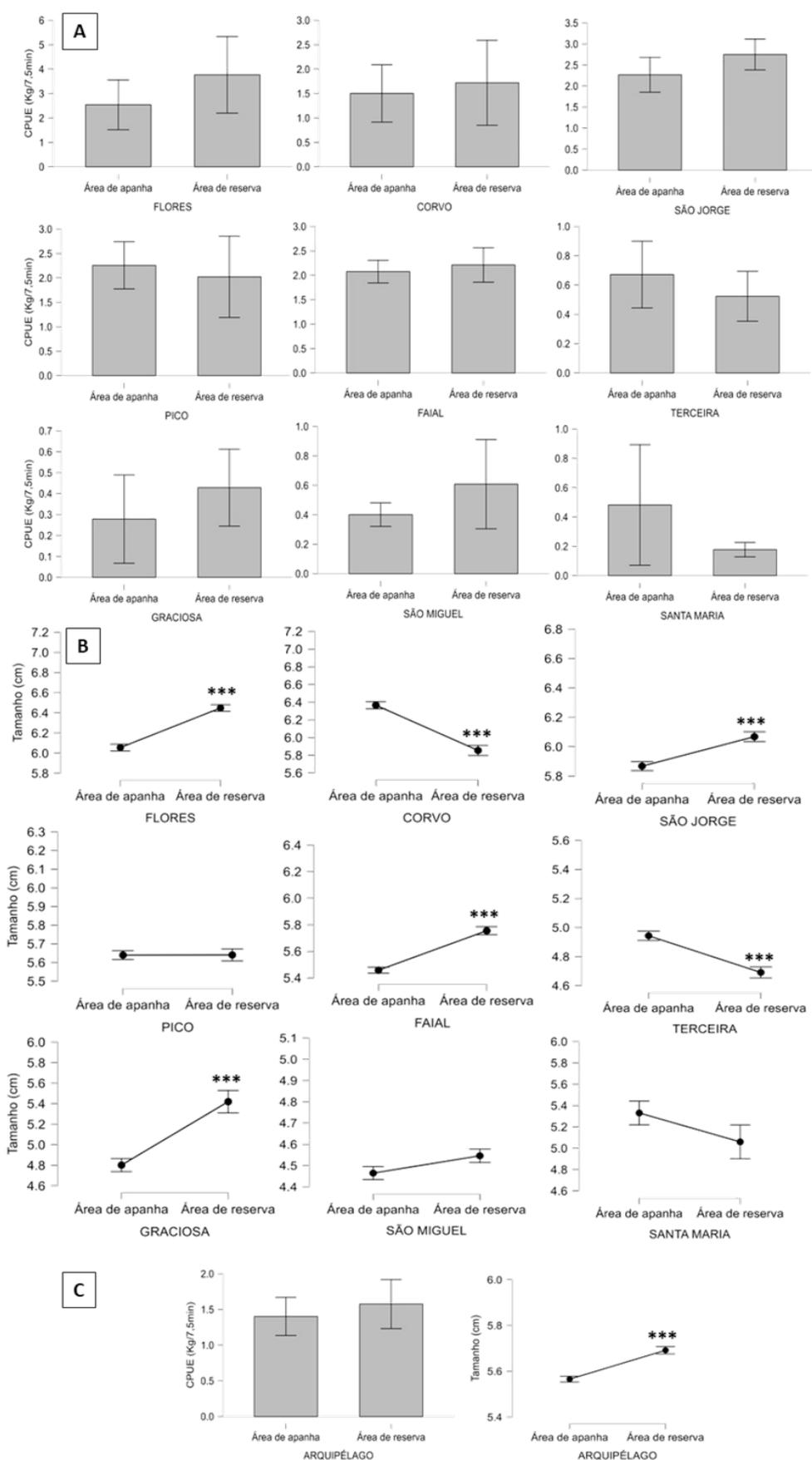


Figura 17. Efeito do estatuto de conservação (área de apanha vs. área de reserva) por ilha, no CPUE (A) e tamanho da concha (B), e ao nível do arquipélago (C). As barras representam erro-padrão e os símbolos *** indicam diferenças significativas ($p < 0.001$).

Tabela 4. Sumário dos valores relativos a CPUE e tamanho da concha, nas várias ilhas e regimes de proteção (N (CPUE)= número de mergulhos e N (Tamanho) = número de lapas).

Ilha	Estatuto de Proteção						p Mann-Whitney U test						p ANOVA
		N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Coefficiente de variação		N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Coefficiente de variação	
Flores	Área de apanha	6	2,537	0,971	0,396	0,383	0,109	689	6,055	0,877	0,033	0,145	$p<0,001^{***}$
	Área de reserva	6	3,765	1,494	0,61	0,397		723	6,449	0,874	0,033	0,136	
Corvo	Área de apanha	6	1,502	1,438	0,587	0,957	0,857	305	6,366	0,705	0,04	0,111	$p<0,001^{***}$
	Área de reserva	2	1,72	1,23	0,87	0,715		166	5,854	0,735	0,057	0,126	
São Jorge	Área de apanha	9	2,267	1,244	0,415	0,549	0,536	900	5,868	0,925	0,031	0,158	$p<0,001^{***}$
	Área de reserva	9	2,749	1,099	0,366	0,4		897	6,068	0,987	0,033	0,163	
Pico	Área de apanha	11	2,257	0,719	0,217	0,318	0,324	1283	5,639	0,848	0,024	0,15	0,98
	Área de reserva	10	2,022	1,163	0,368	0,575		713	5,64	0,845	0,032	0,15	
Faial	Área de apanha	8	2,074	0,654	0,231	0,315	0,829	1227	5,458	0,774	0,022	0,142	$p<0,001^{***}$
	Área de reserva	10	2,211	1,114	0,352	0,504		848	5,755	0,88	0,03	0,153	
Terceira	Área de apanha	9	0,671	0,296	0,099	0,441	0,387	418	4,943	0,656	0,032	0,133	$p<0,001^{***}$
	Área de reserva	9	0,523	0,222	0,074	0,423		349	4,691	0,703	0,038	0,15	
Graciosa	Área de apanha	6	0,278	0,201	0,082	0,722	0,240	132	4,801	0,726	0,063	0,151	$p<0,001^{***}$
	Área de reserva	6	0,428	0,175	0,071	0,409		105	5,419	1,118	0,109	0,206	
São Miguel	Área de apanha	12	0,401	0,126	0,036	0,314	0,318	396	4,465	0,607	0,03	0,136	0,065
	Área de reserva	9	0,608	0,394	0,131	0,649		466	4,546	0,674	0,031	0,148	
Santa Maria	Área de apanha	5	0,482	0,331	0,148	0,687	0,191	83	5,33	1,014	0,111	0,19	0,211
	Área de reserva	7	0,177	0,053	0,02	0,3		27	5,059	0,823	0,158	0,163	
Arquipélago	Área de apanha	72	1,403	1,138	0,134	0,811	0,766	5433	5,565	0,937	0,013	0,168	$p<0,001^{***}$
	Área de reserva	68	1,575	1,418	0,172	0,9		4294	5,692	1,051	0,016	0,185	

IV Efeito do estatuto de proteção e acesso às áreas na captura por unidade de esforço (CPUE) e tamanho da concha

Analisámos também o efeito do acesso às áreas de apanha e reserva nos parâmetros CPUE e tamanho da concha. Considerámos acesso fácil sempre que o acesso à área por terra era facilitado pela existência de caminhos de acesso, aglomerados populacionais e/ou portos. Acesso moderado a difícil foram considerados todos os locais cujo acesso por terra só pode ser feito através de cordas ou caminhos muito íngremes e/ou áreas onde o acesso apenas é possível via marítima.

Aqui verificou-se que as áreas de acesso moderado/difícil revelaram um aumento significativo ($p<0,001^{***}$) da CPUE nas áreas de reserva. Assim as áreas de reserva com acesso fácil mostram um CPUE médio de $1,1 \pm 0,2$ (Kg/7,5min \pm SE) e as áreas de reserva com acesso moderado/difícil tiveram um aumento de CPUE médio para $1,8 \pm 0,2$ (Kg/7,5min \pm SE) (Figura 18).

O acesso teve igualmente efeitos significativos ($p<0,001^{***}$) no tamanho dos indivíduos, sendo que as áreas de reserva com acesso fácil revelaram um tamanho médio de $5,5 \pm 0,02$ (cm \pm SE) e as áreas de reserva com acesso moderado/difícil tiveram um aumento de tamanho médio para $5,8 \pm 0,02$ (cm \pm SE). Este efeito foi também visível nas áreas de apanha, com o aumento do tamanho médio dos indivíduos nas áreas de acesso moderado/difícil $5,6 \pm 0,01$ (cm \pm SE), comparado com as áreas de acesso fácil $5,4 \pm 0,02$ (cm \pm SE) (Figura 18).

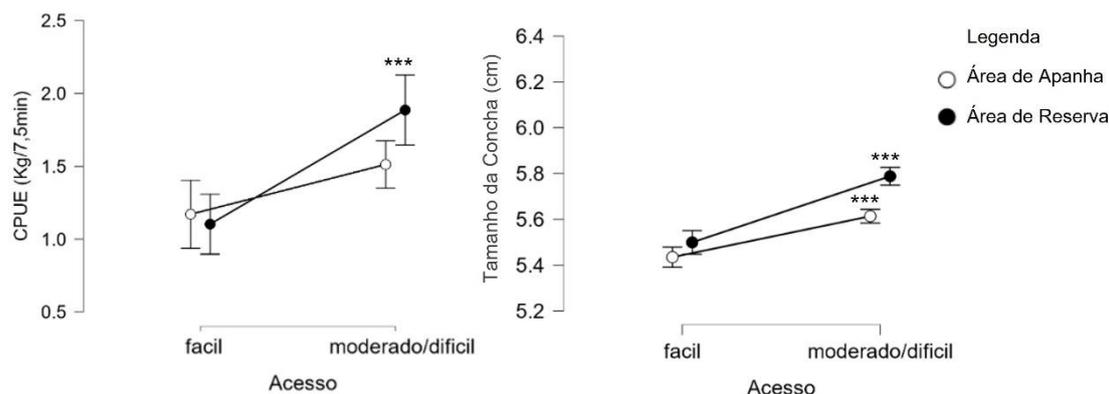


Figura 18. Análise do efeito do acesso e estatuto de proteção na CPUE e tamanho da concha. As barras representam erro-padrão e os símbolos *** indicam diferenças significativas ($p < 0.001$).

Amostragem biológica

I Sexagem e estado de maturação das gónadas

Todos os indivíduos selecionados para amostragem biológica foram classificados quanto ao sexo (neutro, transição, fêmea, macho, ver Tabela 3), tamanho (comprimento máximo da superfície dorsal da concha, precisão de 0,01 mm) e estado de maturação das gónadas.

Os resultados da amostragem biológica e sexagem mostram que os machos foram prevalentes na amostragem em relação às fêmeas, e revelam um tamanho médio inferior a estas, o que é esperado nas populações de espécies protândrica, como está sugerido para *P. áspera* (Martins et al. 1987; Menezes 1991; Martins et al. 2017). Nestas espécies, os órgãos sexuais masculinos são os primeiros a atingir a maturação e, no processo de crescimento e seguindo pistas ambientais, as gónadas podem converter-se em femininas.

Esta relação (mais machos, e de menor tamanho) não se verificou, no entanto para as ilhas do grupo oriental (São Miguel e Santa Maria). A Tabela 5 e as Figuras 19, 20 e 21 seguintes ilustram estes resultados.

Tabela 5. Resumo do número de indivíduos amostrados em laboratório, fêmeas e machos, e variação do tamanho, por ilha.

Ilha	Fêmeas					Machos				
	N	Média Tamanho	Desvio Padrão	Erro Padrão	Coefficiente de variação	N	Média Tamanho	Desvio Padrão	Erro Padrão	Coefficiente de variação
Flores	122	6,333	0,913	0,083	0,144	166	6,093	0,903	0,07	0,148
Corvo	57	5,924	0,69	0,091	0,117	79	5,774	0,765	0,086	0,133
Sao Jorge	154	5,806	0,781	0,063	0,134	281	5,57	0,864	0,052	0,155
Pico	168	5,616	0,773	0,06	0,138	357	5,501	0,796	0,042	0,145
Faial	142	5,528	0,774	0,065	0,14	251	5,347	0,751	0,047	0,14
Terceira	77	4,825	0,65	0,074	0,135	215	4,73	0,571	0,039	0,121
Graciosa	46	5,335	1,065	0,157	0,2	112	5,057	0,874	0,083	0,173
Sao Miguel	191	4,613	0,719	0,052	0,156	165	4,572	0,547	0,043	0,12
Santa Maria	71	5,173	0,81	0,096	0,157	12	5,338	0,816	0,236	0,153
Arquipélago	1028	5,461	0,797	0,082	0,147	1638	5,331	0,765	0,078	0,143

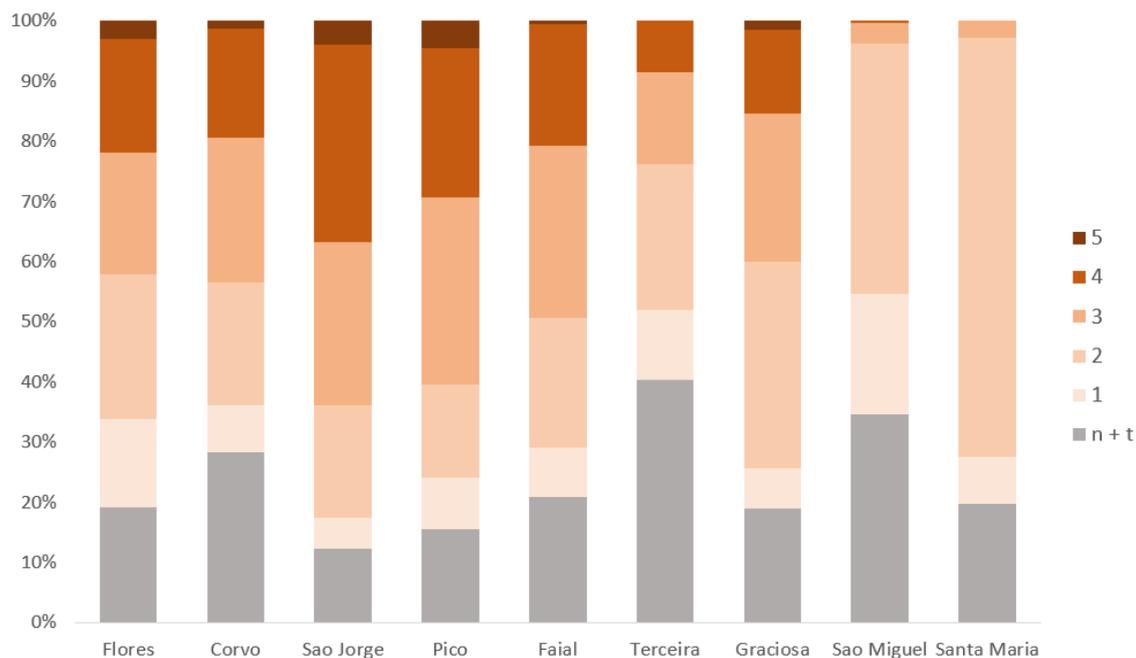


Figura 19. Estádios de maturação das gónadas por ilha (% de indivíduos amostrados).

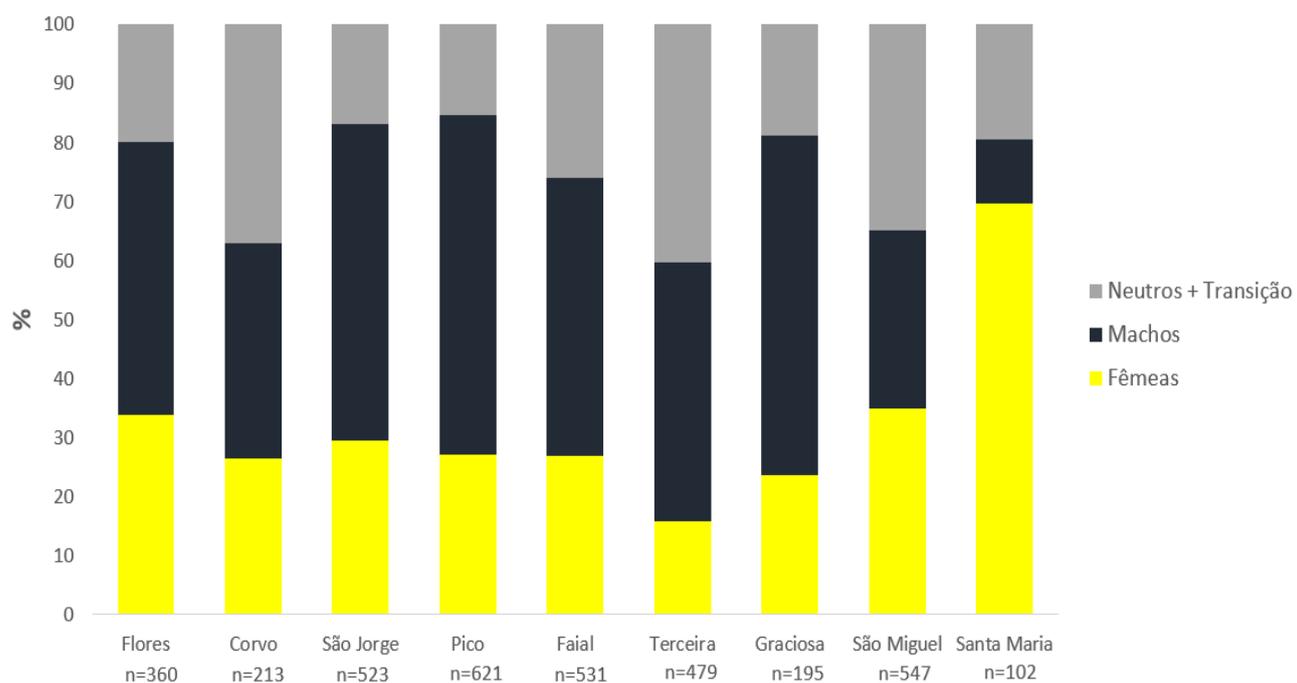


Figura 20. Percentagem de fêmeas, macho e indivíduos neutros e em transição, em cada uma das ilhas.

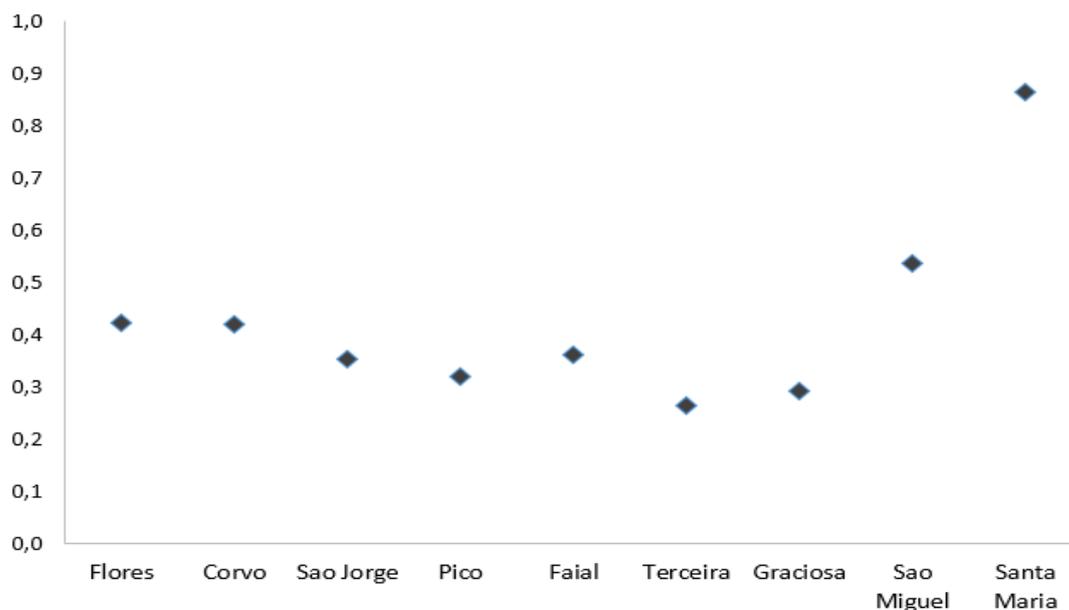


Figura 21. Rácio de sexos por ilha.

Em relação ao estágio de desenvolvimento das gónadas, verifica-se que nas ilhas do grupo oriental predominaram indivíduos em fases precoces de maturação (1 e 2) e indivíduos neutros (cerca de 96% nas duas ilhas), com ausência de indivíduos nos estádios 4 e 5. Nas ilhas das Flores, Corvo, São Jorge e Pico, existiu uma média de 27% de indivíduos nos estádios 4 e 5, e n Faial, Terceira e Graciosa esse valor diminui para 14%.

A percentagem máxima de machos ocorreu nas ilhas do Pico e Graciosa (57,5%) e mínima em Santa Maria (10,8%). A percentagem máxima de fêmeas oscilou entre 70% em Santa Maria e 15,7% na Terceira. O rácio de sexos para a maioria das ilhas (exceto as do grupo oriental) revelam valores $< 0,5$ ilustrando a maior abundância de machos, como esperado para uma espécie protândrica.

II Tamanho das fêmeas e machos por ilha e regime de proteção

A influência do efeito ilha na variação do tamanho médio das conchas de fêmeas e machos foi investigado (Figura 22). Em geral, as fêmeas apresentam maior tamanho que os machos, existindo um decréscimo de tamanho das fêmeas e machos nas ilhas com maiores agregados populacionais (Terceira e São Miguel). Para investigar a significância do efeito da ilha nas diferenças na variação do tamanho médio da concha entre fêmeas e machos, testes ANOVA e Tukey HSD foram realizados. O efeito da ilha no tamanho das fêmeas foi significativo ($F=60,9$; $p<0.001^{***}$), assim como o efeito da ilha no tamanho dos machos ($F=67,2$; $p<0.001^{***}$).

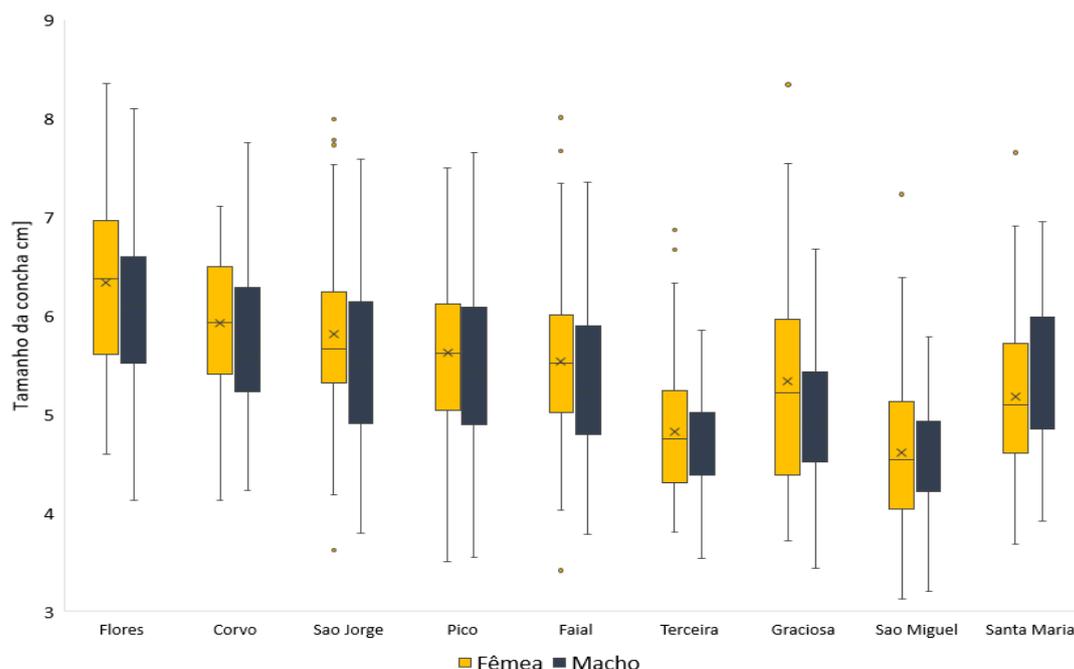


Figura 22. Distribuição do tamanho das fêmeas e machos (em cm) por ilha

Os resultados mostraram diferenças significativas no tamanho das conchas das fêmeas no Corvo e Flores em comparação com todas as outras ilhas. O tamanho das fêmeas de São Jorge não difere significativamente do tamanho das fêmeas do Faial e Pico, no entanto a diferença é significativa para Santa Maria, Graciosa, Terceira e São Miguel. As fêmeas de São Miguel e Terceira são significativamente diferentes de todas as outras ilhas.

Em relação ao tamanho dos machos, os resultados são similares aos das fêmeas, com tamanhos significativamente mais baixos em São Miguel e Terceira e significativamente maiores nas Flores e Corvo, seguidos do grupo central (São Jorge, Pico e Faial).

De maneira a analisar o efeito de reserva no tamanho de fêmeas e machos de *P. aspera* nas diferentes ilhas, os tamanhos das conchas foram comparados por sexo por. As diferenças foram testadas quanto à significância através de análise de variância (ANOVA).

O regime de proteção das reservas teve um efeito positivo no tamanho das fêmeas ao nível do arquipélago ($F=12,45$; $p<0.001$ ***). O tamanho médio da concha das fêmeas é maior nas zonas de reserva em todas as ilhas exceto Flores e Terceira. Essa diferença foi notável na Graciosa (Figura 23).

Esse efeito reserva não foi notado no tamanho dos machos ($F= 1,06$; $p=0.303$), havendo apenas um efeito da interação ilha*estatuto de proteção ($F=3,778$; $p<0.001$ ***). Flores e Graciosa mostram um aumento significativo nos tamanhos médios de conchas dos machos nas zonas de reserva e não reserva (Figura 23).

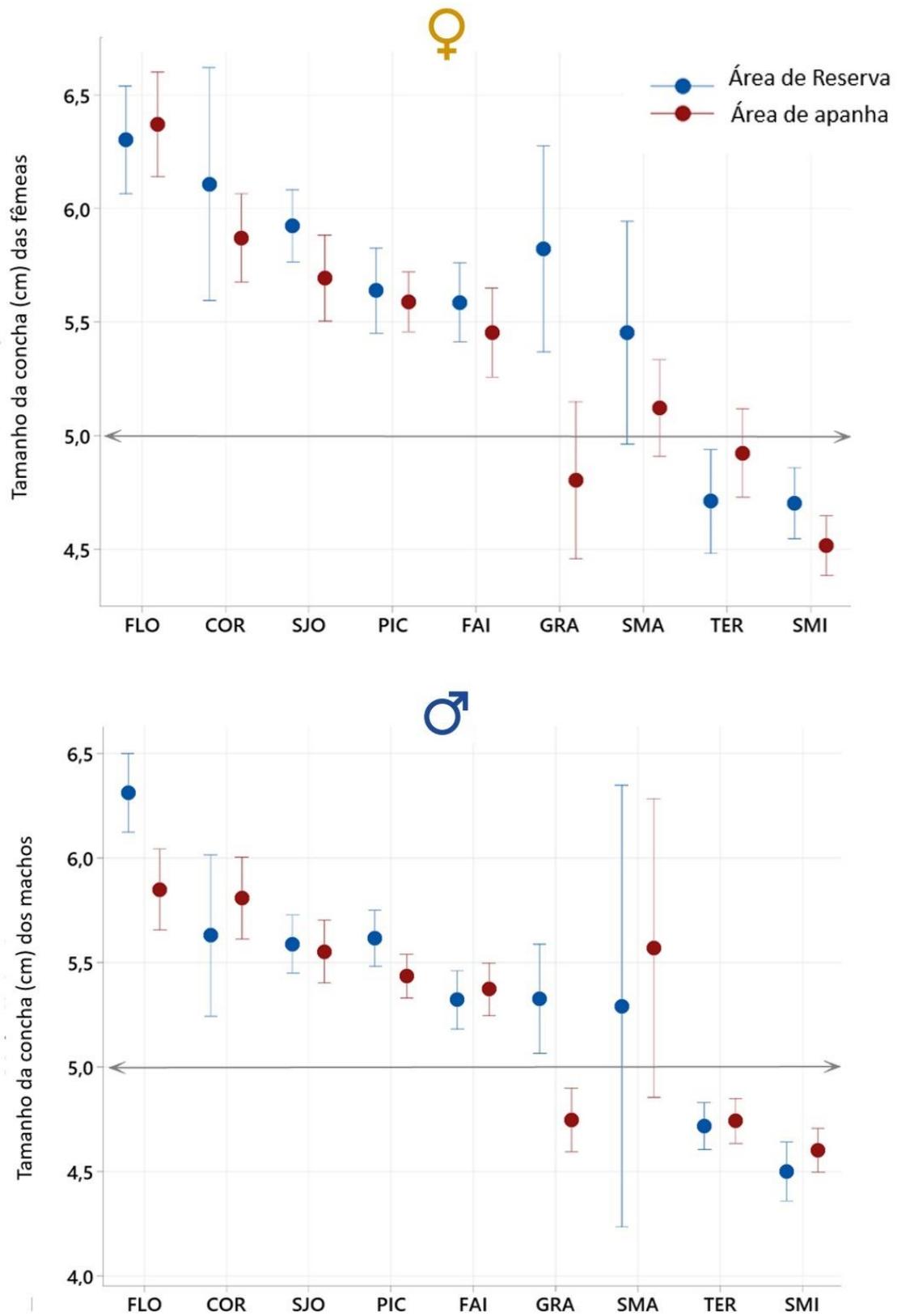


Figura 23. Tamanhos da concha para fêmeas e machos, em cada ilha e regime de proteção. Os círculos representam a média e as barras o desvio padrão. A linha cinzenta horizontal ilustra o tamanho mínimo de captura segundo a legislação atualmente em vigor (5 cm).

III Tamanho de maturação

De forma a obter uma aproximação à estimacão do tamanho de maturaco sexual, todos os indivíduos com gnadas em estdio 1 foram analisados em relao ao tamanho. A Figura 24 ilustra diferenças significativas no tamanho de maturaco entre ilhas ($F=26,556$; $p<0.001$ ***).

Nas Flores e Corvo, o tamanho médio do estdio 1 das gnadas  de cerca de $5,7 \pm 0,16$ e $5,4 \pm 1,10$ (cm \pm SE) respetivamente, enquanto em São Miguel e Terceira  de $4,2 \pm 0,05$ e $4,6 \pm 0,06$ (cm \pm SE) respetivamente.

Tamanhos de maturaco menores podem ser uma resposta plástica evolutiva associada a altas intensidades de apanha. À medida que a apanha aumenta e, portanto, aumenta a mortalidade imposta pela explorao, os indivíduos sobreviventes exibem um crescimento compensatório que leva a tamanhos de maturaco menores.

A idade mais precoce na maturaco resulta da seleo natural para tamanhos de maturaco menores e/ou taxa de crescimento mais rápida. Essas mudanças evolucionárias na história de vida maximizam efetivamente a produo de óvulos durante um período de vida reduzido por meio de uma compensao entre o investimento reprodutivo e o tamanho adulto (ou seja, os indivíduos amadurecem em idade e tamanho menores e crescem pouco devido ao alto investimento na reproduo. O comprimento reduzido na maturaco sexual suporta a maturaco precoce, e o aumento do investimento reprodutivo redireciona a energia que, de outra forma, apoiaria o crescimento somtico (Lester et al. 2014).

Evidências em resultados nas ilhas sugerem que a colheita leva a reduo no tamanho da concha, tamanho na mudança de sexo e tamanhos de maturaco menores e mais precoces, sugerindo uma mudança para mudança de sexo mais precoce em populaes exploradas (Fenberg e Roy 2008, 2012; Sousa et al. 2019). Este facto já tinha sido observado em São Miguel por Martins et al. (2017) para a lapa-brava.

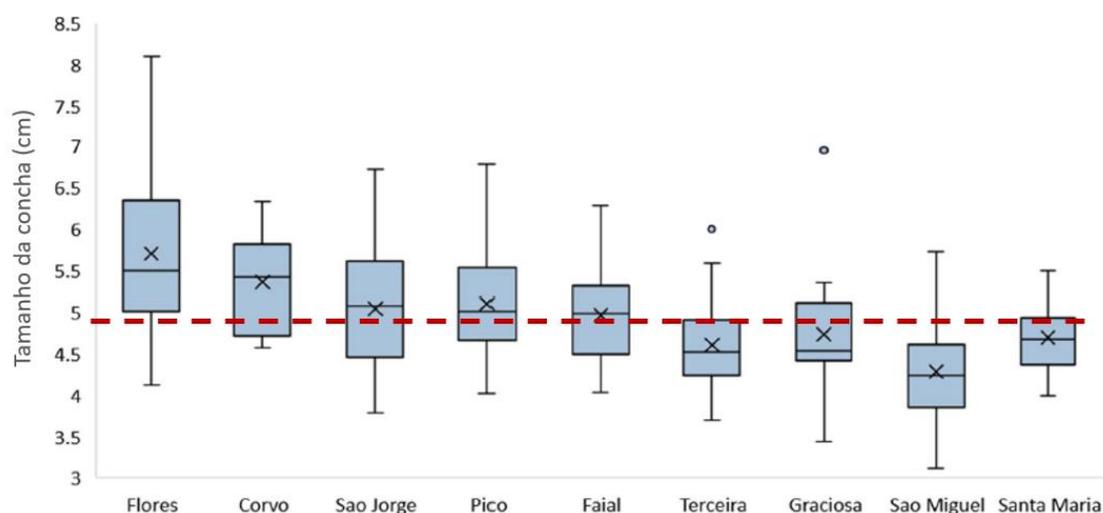


Figura 24. Distribuo de tamanho dos indivíduos com gnadas no estdio 1 (início da maturaco sexual), por ilha. A linha a tracejado vermelha indica o tamanho mínimo de captura segundo a legislao atualmente em vigor (5 cm).

Amostragem de Microplásticos e Contaminantes

A análise de microplásticos incluiu 149 lapas: 49 do Faial, 25 de Santa Maria, 25 de São Miguel e 50 da Terceira, e foram processados no laboratório húmido do departamento de oceanografia e pescas pela equipa do *Laboratório de Lixo Marinho dos Açores (Okeanos, UAc)*. Os resultados indicaram:

1. 56 potenciais partículas de plásticos em 20 indivíduos (1 Faial, 9 de Santa Maria, 5 de São Miguel, 5 da Terceira);
2. O tamanho dos plásticos variou entre 60 μm até 3.8 mm;
3. A tipologia dos microplásticos incluiu: fibras (n=25) e fragmentos (n=31) (Figura 25);
4. Está ainda em curso a análise FTIR (espectroscopia infravermelha transformada de Fourier, técnica analítica usada para identificar materiais orgânicos, poliméricos e, em alguns casos, inorgânicos) para confirmar qual o tipo de polímero envolvido.

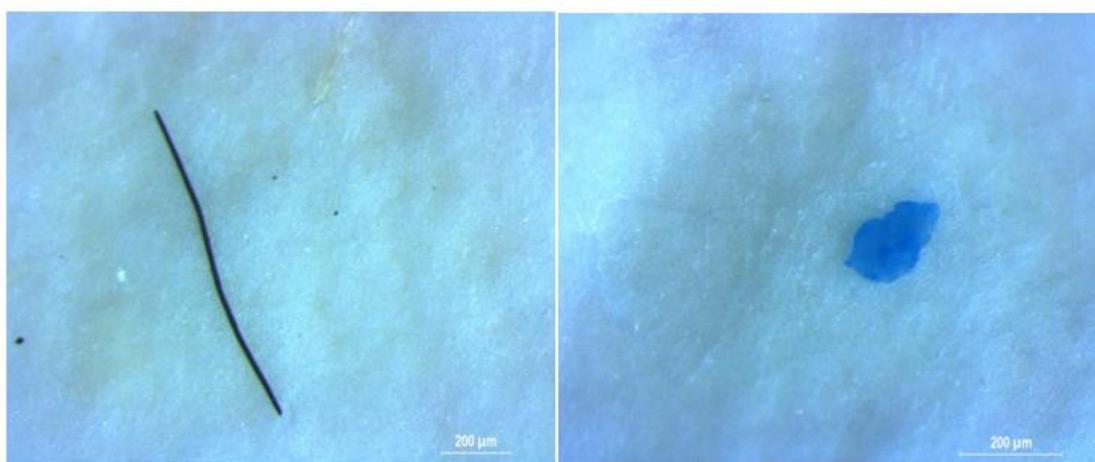


Figura 25. Exemplos de microplásticos encontrados nas amostras (glândula digestiva). Fotografias do Laboratório de Lixo Marinho dos Açores ©.

A metodologia, análise e discussão sobre a presença de metais contaminantes nas lapas, foi incluída no programa de monitorização MoniPOL (Plano de monitorização regional de contaminantes em organismos marinhos para consumo humano) entregue e apresentado à Direção Regional das Pescas (Martins et al 2023).

Comparação histórica das estimativas dos parâmetros populacionais

Em 1983, depois da rápida diminuição dos stocks de *Patella sp.* no grupo central, o Departamento de Oceanografia e Pescas (DOP) da Horta foi contactado pela Secretaria Regional da Agricultura e Pescas para a realização de um estudo e providenciar recomendações de gestão que prevenissem a contínua depleção desta espécie. O declínio parecia estar relacionado com uma sobre-exploração contínua, em conjunto com um evento de mortalidade massiva, denominado como “doença das lapas”. Em 1986 e 1987, foi realizado um primeiro trabalho extenso de amostragem sobre o estado da população da lapa-brava e lapa mansa, a nível de quatro ilhas do arquipélago: Faial, Pico, São Miguel e Flores (Martins et al. 1987; Martins 1987)

O trabalho de monitorização independente, com a estreita colaboração entre o DOP e a Direção Regional das Pescas seguiu nos anos 90, através da realização regular de monitorizações independentes e dependentes da pesca, e produção regular de teses, relatórios e emissão de pareceres e recomendações para a gestão da espécie. Essa colaboração foi interrompida em 2004, ano em que terminaram os trabalhos de monitorização e amostragem da população de lapas no arquipélago dos Açores.

Aqui, fazemos uma comparação, sempre que possível e com a devida ponderação, entre os resultados obtidos na monitorização de 2022 e as estimativas históricas dos trabalhos dos anos 80, 90 e princípio dos anos 2000 (Tabela 6 e Figuras 26 e 27).

Tabela 6. Resumo da informação analisada para a comparação da evolução das estimativas populacionais da lapa-brava.

Ano Amostragem	Referência	Ilhas amostradas	Comparação histórica		
			Dados	Método utilizado	Métricas
1986-1987	Martins et al 1987, Martins 1987	São Miguel Faial Pico Flores	Independentes da apanha	Mergulhos de 30 min realizados pelo mesmo amostrador/apanhador de lapas (ex-profissional)	Capturas por unidade de esforço médias - CPUE (g/min) e estrutura da população (tamanho, %/tamanho de fêmeas e machos, estado das gónadas e tamanhos de maturação)
1993-1998	Ferraz R.R., Menezes G.M., & Santos R.S. 2001	São Jorge Faial Pico Graciosa Terceira Santa Maria	Dependentes da Apanha	Análise dos diários de apanha	CPUE médio de cada zona para cada ano (g/min), calculada para cada captura individual dos apanhadores profissionais (dividindo o peso de captura - g, pelo esforço - min).
2003-2004	Ferraz, R. R., Menezes G.M., J. Gonçalves J. & Santos R. S. 2004	Flores Pico Faial Terceira São Miguel	Independentes da apanha	Mergulhos de 15 min realizados pelo mesmo amostrador/apanhador de lapas (ex-profissional)	CPUE (g/min) num transecto de 100m
2022	Gomes, I.G., Torres, P., Milla D.& Afonso, P. 2023	Flores Corvo São Jorge Pico Faial GRaciosa Terceira São Miguel Santa Maria	Independentes da apanha	Mergulhos de 7,5 min realizados pelo mesmo amostrador/apanhador de lapas (profissional)	CPUE (g/min) e estrutura da população (tamanho, %/tamanho de fêmeas e machos, estado das gónadas e tamanhos de maturação)

A comparação entre os dados históricos mostra um padrão semelhante em todas as variáveis observadas; CPUE, peso e tamanho (Figuras 26 e 27). No geral, todas as ilhas mostram uma recuperação das populações para níveis históricos (pré-colapso), tanto em CPUE (em peso e número), como em tamanho. Contudo, é de salientar que para as ilhas do grupo Oriental e para a Terceira, apesar dos valores serem análogos, são significativamente mais baixos, o que demonstra que a recuperação traduz-se, ainda assim, em níveis de abundância e tamanho muito mais reduzidos quando comparados com as populações das restantes ilhas, precedentes do período do colapso do stock.

É importante notar que a comparação com os dados históricos envolve apanhadores diferentes, com tempos de amostragem variáveis (30 min, 15 min e 7,5 min em 1987, 2003-04 e 2022 respetivamente). Além disso, no ano de 1993-98 o CPUE calculado partiu da análise de dados dependentes da pesca (diários de apanha), e não de uma monitorização independente.

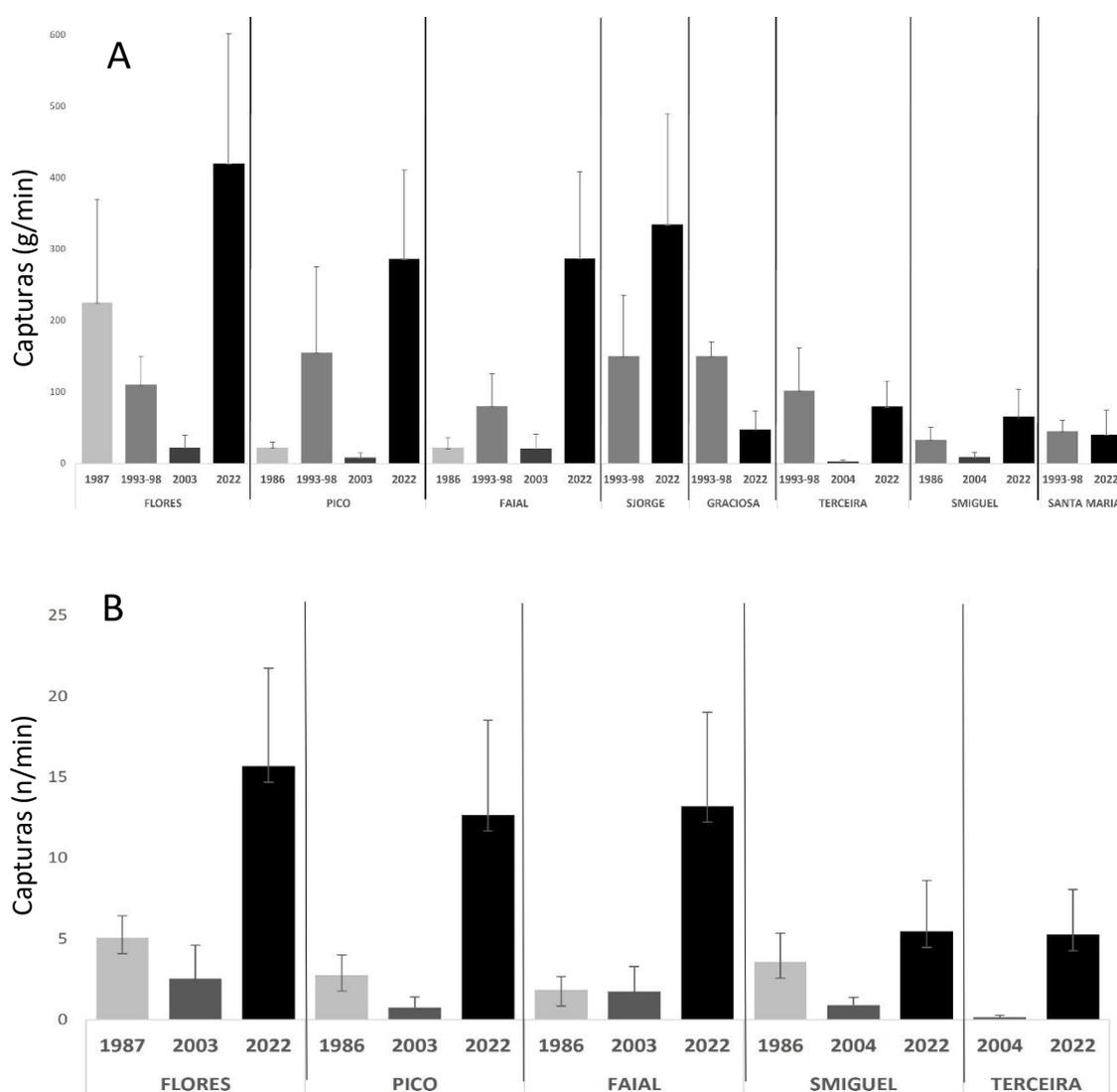


Figura 26. Comparação da evolução das estimativas populacionais da lapa-brava em várias ilhas dos Açores: A – capturas em g/min; B – capturas em n/min.

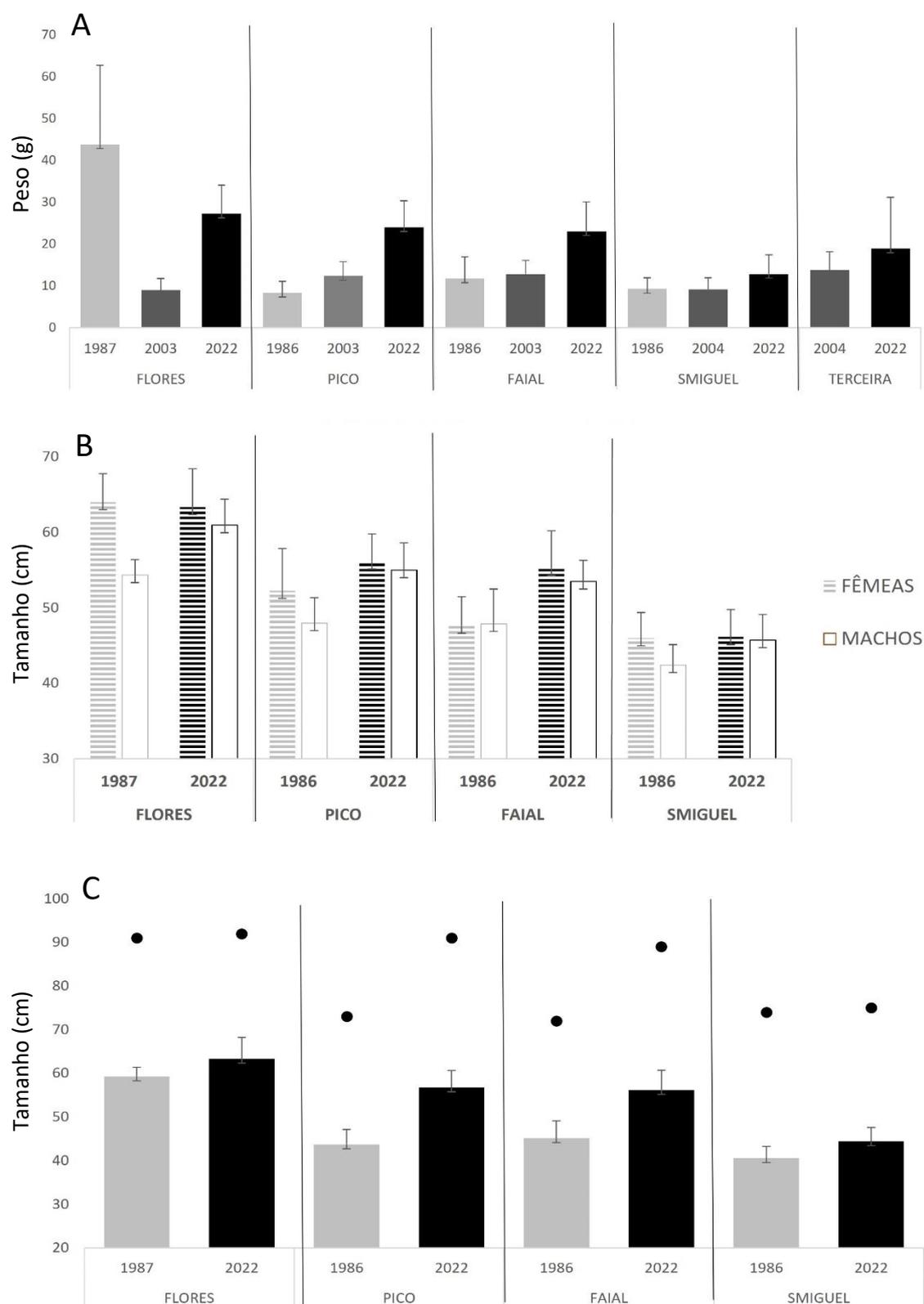


Figura 27. Comparação da evolução das estimativas populacionais da lapa-brava em várias ilhas dos Açores: A – média \pm DP peso (g); B – média \pm DP (cm) de machos e fêmeas; C - média \pm DP (cm) da população; os círculos negros correspondem a tamanhos máximos.

Efeito reserva

Trabalhos anteriores relacionados com o efeito das reservas marinhas sugerem que, em média, as reservas podem duplicar a abundância, quase triplicar a biomassa, e aumentar em 20 a 30% o tamanho e a diversidade dos organismos em relação às áreas contíguas (Halpern 2003; Sale et al. 2005; Claudet et al. 2010; McClanahan, 2014). As reservas podem também atuar como uma fonte natal de larvas, contribuindo para a conectividade larval, assentamento e recrutamento, fora das áreas protegidas (Christie et al. 2010, Gomes et al 2016).

No entanto, os nossos resultados mostram que, no geral, se verificou apenas um efeito positivo relativo, e dependente das características das reservas e das ilhas. Relativamente à CPUE, nenhuma ilha registou um aumento significativo dentro das reservas; no entanto, a nível do tamanho, verificou-se um efeito positivo do efeito proteção nas ilhas das Flores, Corvo, São Jorge, Faial e Graciosa. Embora os resultados sejam variáveis por ilha, é importante notar que no grupo oriental não se verificou qualquer efeito positivo das reservas na biomassa ou tamanho. Na Terceira, o único efeito registado foi, uma diminuição significativa do tamanho das lapas dentro das próprias reservas. Por mais diversas e complexas que sejam as causas desses resultados, inevitavelmente, parecem indicar um elevado grau de incumprimento e fiscalização e/ou a existência de um desenho não ideal, ambos críticos para determinar o desempenho de áreas protegidas (e.g. Edgar et al. 2014).

Neste trabalho, a amostragem foi realizada antes do período de apanha, contudo, as décadas de implementação destas áreas deveriam ser suficientes para revelar qualquer efeito significativo de proteção, assumindo que as populações dentro das reservas estariam sujeitas a níveis consideráveis de exploração antes da proteção.

Num estudo que incluiu 87 áreas marinhas protegidas, Edgar et al. (2014) identificou cinco características que definem reservas bem-sucedidas: reserva integral (*no take*), bem fiscalizada, com mais de 10 anos de implementação, com uma área maior do que 100 km² e isolada. As reservas de apanha dos Açores são integrais, têm mais de 10 anos de implementação e a área, tendo em conta a muito limitada capacidade de deslocação da lapa, pode-se assumir que não será um critério determinante nestes resultados. Devido ao colapso das populações de lapas dos Açores na década de 1980 (Santos et al., 1990), o Governo Regional estabeleceu reservas de lapas para todas as ilhas em 1993, ou seja, cerca de 30 anos de implementação, apesar de terem sofrido ligeiras alterações ao longo do tempo. Todavia, estas reservas foram inicialmente delineadas sem um estudo focado na identificação de habitats essenciais, padrões de uso do habitat e conectividade, o que poderá estar, de algum modo, a influenciar estes resultados.

Em relação ao isolamento, áreas de acesso moderado/difícil revelaram um nível de proteção significativo tanto para o CPUE como para o tamanho, o que comprova a eficácia destas medidas espaciais, quando o acesso às áreas é efetivamente reduzido. Assim, o fator a destacar, e que parece explicar os resultados obtidos, será a de um elevado grau de incumprimento das medidas de proteção nas áreas de reserva em locais de fácil acesso, associada à falta de fiscalização, variável de acordo com a realidade de cada ilha.

Todavia, estas conclusões baseiam-se numa só época de amostragem e as flutuações populacionais podem ser parte de oscilações naturais pontuais.

Embora vários fatores possam explicar os resultados obtidos, é razoável afirmar que o efeito de proteção provavelmente beneficiará de uma combinação de desenho, implementação,

execução e fiscalização aperfeiçoados, especificamente desenvolvidos de acordo com a ecologia da lapa.

Na Madeira, os efeitos da proteção das reservas nas populações de lapas resultaram num aumento diferencial no tamanho na primeira maturação, tamanho da concha e captura por unidade de esforço, de acordo com o grau de proteção (Sousa et al 2020). Esse efeito foi particularmente evidente nas reservas mais antigas e bem implementadas (em relação ao cumprimento e fiscalização).

A implementação efetiva de reservas costeiras marinhas exige financiamento para que recursos suficientes sejam alocados para a fiscalização, sensibilização e monitorização de longo prazo, essenciais para garantir que a regulamentação seja cumprida e entendida como tendo um papel fundamental na exploração sustentável do recurso. A alternativa resultará numa cultura de desrespeito às regras, afetando esforços futuros e a sustentabilidade do recurso. Isto assume particular relevância num momento em que grande parte da população já desvaloriza de algum modo as reservas. A participação e o envolvimento das partes interessadas e práticas de cogestão podem aumentar a conformidade, reduzir os custos de fiscalização, e assim aumentar a eficácia das medidas de gestão espacial.

Indicadores de exploração

A sustentabilidade da pesca surge da necessidade de manter a exploração dos recursos através do tempo, superando as tensões ecológicas e as pressões socioeconómicas. Contudo, o uso sustentável reflete diversos pressupostos:

- produtividade, capacidade de gerar bens e serviços, com ganhos e rendimentos;
- estabilidade, a propriedade de manter os níveis dos recursos, ao longo do tempo;
- resiliência, a capacidade do sistema oscilar dentro de limites e recuperar o seu estado;
- confiabilidade, a capacidade de possuir e manter os benefícios em níveis próximos;
- adaptabilidade, flexibilidade do sistema, proporcionando maior sustentabilidade;
- equidade, capacidade de distribuir de forma equitativa, os produtos e serviços.

Uma das formas de avaliar a dinâmica pesqueira é através do uso de indicadores de apoio à decisão, os quais funcionam como instrumentos que permitem medir as modificações de um determinado sistema, avaliando a sua sustentabilidade em diferentes padrões. Para tal, torna-se necessário definir esses mesmos padrões, parâmetros ou descritores e indicadores que monitorizem e avaliem o estado do recurso periodicamente.

A Tabela 7 apresenta um quadro resumo com média de todas as variáveis (dependentes e independentes) analisadas neste relatório. Quatro (Graciosa, Terceira, São Miguel e Santa Maria) das nove ilhas dos Açores apresentam todos os valores muito abaixo da média de todo o arquipélago. Estes resultados podem ser utilizados como indicadores de exploração base que refletem claramente os diferentes níveis de exploração de cada ilha, enquanto não estiverem disponíveis avaliações de stock mais formais de nível 3 (GAMPA 2020).

Num estudo de Martins et al 2008, a estrutura da população de lapas nos Açores mostrou também diferenças entre ilhas, existindo uma relação inversa entre a abundância de lapas maiores e a dimensão da população humana por perímetro costeiro, ou seja, em função do gradiente de exploração das ilhas.

É de realçar que São Miguel e Terceira (ilhas mais populosas) apresentam valores muito reduzidos de desembarques, apesar de concentrarem a maior parte da procura (locais e turistas), refletindo uma maior pressão da apanha e eventual existência de uma componente considerável de comércio ilegal. Por outro lado, as 4 ilhas mais afetadas apresentam um tamanho médio e de maturação abaixo do tamanho mínimo de captura (5 cm), de tal modo que, particularmente o tamanho médio de maturação global (Açores), resulta igualmente abaixo.

Tabela 7. Quadro resumo com o valor médio de todas as variáveis dependentes (2002-2022) e independentes analisadas neste relatório para cada ilha. A vermelho estão assinalados os valores abaixo da média do Arquipélago.

Ilhas	Monitorização dependente (2002-2022)		Monitorização independente (2022)								
	Capturas (t)	LPUE (kg/desembarque)	CPUE (g/min)	Tamanho (cm)	Tamanho maturação (cm)	CPUE (g/min)		Tamanho (cm)		Maturação (cm)	
						Reserva	Apanha	Reserva	Apanha	Reserva	Apanha
Corvo	1,74	25,42	207,58	6,18	5,37	229,33	200,33	6,07	6,27	5,55	5,29
Flores	4,32	30,41	420,11	6,26	5,70	502,00	338,22	6,47	6,20	5,59	5,78
Graciosa	0,50	6,82	47,11	5,07	4,74	57,11	37,11	5,15	4,90	5,09	4,44
Faial	3,89	16,82	286,67	5,57	4,97	294,75	276,58	5,78	5,42	4,99	4,92
Pico	13,21	26,21	286,03	5,64	5,11	269,60	300,97	5,69	5,67	5,26	4,91
São Jorge	9,87	38,17	334,37	5,97	5,05	366,52	302,22	6,13	5,85	5,06	5,05
Terceira	2,63	7,32	79,63	4,82	4,61	69,78	89,48	4,83	4,90	4,46	4,77
São Miguel	1,01	3,28	65,27	4,51	4,29	81,04	53,44	4,42	4,46	4,21	4,35
Santa Maria	0,01	0,02	40,56	5,26	4,70	23,62	64,27	4,96	5,05	4,49	4,82
Total Açores	4,087	17,164	198,17	5,62	4,85	209,97	187,02	5,44	5,35	4,85	4,86

Análise de risco ecológico - Avaliação da situação atual

O Relatório 1.1 do programa MoniCO (GAMPA 2020) integra uma primeira avaliação mais rigorosa da vulnerabilidade da lapa e do estado do (des)conhecimento das suas populações, dois pontos fundamentais de um programa de gestão sustentável baseado no melhor conhecimento científico disponível. Para determinar a vulnerabilidade potencial destes recursos procedeu-se a uma análise de risco com base numa matriz PSA (*Productivity and Susceptibility Analysis*), que combina diversos atributos de produtividade (biologia) e susceptibilidade (grau de impacto da pesca sobre o stock) de cada espécie. A pontuação de cada atributo varia de 1 a 3 para um conjunto padronizado de atributos relacionados com cada um dos dois índices. Stocks com uma pontuação baixa para a produtividade e alta para a susceptibilidade são considerados mais vulneráveis à sobrepesca (ver Anexo e Tabela A1).

Para obter uma estimativa da incerteza para as pontuações individuais de vulnerabilidade, desenvolveu-se também um índice de qualidade dos dados, com base em cinco níveis: 1- informação local, 2- informação não local, 3- informação de género ou família, 4- informação de especialistas, 5- ausência de dados. O índice de qualidade dos dados é calculado para os índices de produtividade e suscetibilidade como uma média ponderada dos índices de qualidade dos dados para os atributos individuais e denota a qualidade geral dos dados. Um índice 5 significa que o atributo não é usado na estimativa da vulnerabilidade, mas reflete-se na qualidade geral dos dados (GAMPA 2020).

Esta metodologia foi proposta como ferramenta de avaliação de base a ser desenvolvida, aplicada e complementada a cada três anos. Neste âmbito, inicialmente a lapa-brava foi incluída no grupo de espécies vulneráveis, pois embora o valor de vulnerabilidade estimado fosse inferior a 1,8, stocks de susceptibilidade maior do que 2,3 são igualmente considerados vulneráveis, independentemente da sua pontuação final.

Três anos após essa primeira avaliação, importa perceber, com base na informação recolhida durante esse período, se existe alguma alteração significativa. Entre 2019 e 2022, apenas dois atributos receberam uma pontuação diferente, ambos na susceptibilidade (Tabela 8). Com efeito, os sinais de exploração destes três últimos anos, **para todo o arquipélago**, indiciam uma certa recuperação do recurso para níveis históricos, nomeadamente nas capturas e na abundância do recurso estimada de forma independente. Esta pequena alteração traduz-se numa **redução na susceptibilidade**, e, em consequência, a exclusão desta espécie do grupo de espécies vulneráveis.

Ao aplicar novamente a matriz de risco (GAMPA 2020, ver Anexo, Figura A1), que se baseia num sistema objetivo de regras de decisão usadas como referência para uma decisão trianual, na ausência de avaliações de stock mais formais e quantitativas, a lapa-brava desce diretamente um **nível de risco (de 2 para 3)**. Porém, o principal problema identificado continua a ser o elevado grau de IUU (pesca ilegal, não reportada e não regulamentada) atribuído a este recurso.

A pesca ilegal, não declarada e não regulamentada é uma das maiores ameaças para os ecossistemas marinhos, prejudicando os esforços no sentido de uma gestão sustentável das pescas, e uma preocupação cada vez maior no quadro da União Europeia. Um relatório especial, publicado em 2022, do Tribunal de Contas Europeu, conclui que:

- os regimes de controlo em vigor para combater a pesca ilegal são parcialmente eficazes; embora atenuem os riscos, a sua eficácia é reduzida pela disparidade na aplicação dos controlos e das sanções pelos Estados-Membros;
- a grande maioria das infrações graves detetadas conduziu a sanções, mas, para infrações semelhantes, as sanções variavam consideravelmente entre os Estados-Membros. Em alguns deles, as sanções não eram proporcionais aos benefícios económicos decorrentes das infrações nem eram dissuasoras.

Como tal, o relatório sublinha a importância da existência de mecanismos e metodologias de avaliação, controlo e mitigação do IUU, e da aplicação de sanções dissuasoras contra a pesca ilegal (União Europeia 2022).

Em relação ao atributo da mortalidade pós-captura, foi possível melhorar a pontuação de qualidade, mais uma vez tendo em conta os resultados do trabalho independente realizado durante este período que permitiu confirmar o que se suspeitava.

Tabela 8. Pontuações dos atributos de produtividade, susceptibilidade e qualidade dos dados para os anos de 2019 e 2022 da lapa-brava. * Atributos cuja pontuação foi alterada de 2019 para 2022. ** Consultar Anexo, Figura A1.

Produtividade	2019		2022	
	Pontuação	Qualidade	Pontuação	Qualidade
r	-	5	-	5
Idade máxima	3	1	3	1
Tamanho máximo	3	1	3	1
Crescimento (k)	3	1	3	1
Mortalidade natural (M)	3	2	3	2
Idade de maturação	3	1	3	1
Estratégia de reprodução	2	1	2	1
Padrão de recrutamento	2	4	2	4
Fecundidade anual	3	1	3	1
Nível trófico	3	2	3	2
Total	2,8	2,1	2,8	2,1
Susceptibilidade	Pontuação	Qualidade	Pontuação	Qualidade
Importância comercial	3	1	3	1
IUU	3	4	3	4
Sazonalidade da pesca	2	1	2	1
Abundância natural	1	4	1	4
Capturabilidade	3	1	3	1
Sobreposição área stock vs área pesca	2	4	2	4
Medidas de gestão	1	1	1	1
Seletividade	3	1	3	1
Sinais de exploração*	3	1	2	1
Mortalidade pós-captura*	3	4	3	1
Total	2,4	2,2	2,3	2,0
Vulnerabilidade	1,4		1,3	
Qualidade geral	2,2		2,0	
Matriz de risco**	Código Nível 2		Código Nível 3	

Não obstante este resultado, propõe-se o desenvolvimento de uma matriz de risco ecológico especificamente dirigido à lapa-brava, a ser aplicado **por ilha**, tendo em conta que:

- dados dependentes e independentes apontam para uma diferenciação entre as ilhas;
- os diferentes regimes de exploração e de realidades socioeconómicas;
- a necessidade de adaptar os atributos de produtividade, inicialmente desenvolvidos para um conjunto muito díspar de espécies, à lapa-brava.

Recomendações de monitorização e apoio à decisão

Com base na análise histórica das capturas declaradas em lota, nos resultados obtidos através do programa independente de monitorização, no debate no âmbito do workshop interno da equipa MoniCO e da exposição destes resultados às diversas partes interessadas, apresentam-se em seguida várias recomendações para a monitorização e gestão da exploração deste recurso.

Monitorização

- A monitorização independente da pesca deve ser continuada, garantindo uma periodicidade mínima a cada 3 anos, e concretizando uma amostragem global ao nível do arquipélago.
- Em relação à monitorização realizada em 2022, as amostragens futuras deverão incluir outros métodos que permitam avaliar a população total num determinado local de amostragem, bem como parâmetros de crescimento, recrutamento (indivíduos <20mm) e fecundidade da população da lapa-brava.
- Recomenda-se a aplicação de ferramentas moleculares, como o uso de microssatélites para genética de conservação, de forma a esclarecer se estas populações de lapas representam um único stock ou uma rede de stocks locais mais pequenos, com consequências na sua gestão futura.
- Amostragens futuras devem também incluir uma avaliação pré-abertura de época de apanha (Maio), e pós fecho (Outubro); tal não aconteceu em 2022 por deficientes condições meteorológicas.
- Os métodos e resultados de monitorizações futuras deverão ser adequados e traduzidos em estudos de avaliação de stock (*stock assessment*). Deverão igualmente assegurar uma reavaliação da rede de reservas do regime da apanha.
- Quanto à monitorização dependente da pesca, é urgente assegurar a monitorização efetiva da apanha lúdica e da pesca ilegal e não declarada, por ilha.

Tipo de Gestão

- Face às diferenças significativas encontradas entre ilhas, em relação às biomassas estimadas, tamanho dos exemplares e desembarques em lota, recomendamos que se considere a **“Ilha” como Unidade de Gestão da Apanha**. Deste modo, as medidas de gestão devem ser ajustadas à situação do stock de lapa-brava de cada ilha, ou grupo de ilhas. Este modelo de gestão permite uma maior flexibilidade na implementação de novas regulamentações e formas de gestão.
- Como exemplo, devem ser considerados novos e emergentes modelos de gestão capazes de contribuir para uma gestão baseada na unidade de gestão ilha, como **modelos de cogestão**. A cogestão envolve um regime de gestão partilhada e baseada num processo participativo, inclusivo, transparente e baseado em ciência. Pode ser operacionalizado através da criação de um Comité de Cogestão, com competência regulamentar, e tendo por função a gestão e a monitorização sustentável da pescaria ou área respetiva, de acordo com o conhecimento científico, avaliando os dados disponíveis e coordenando as várias atividades envolvidas, aprovando e acompanhando a execução dos planos de gestão.
- Propõe-se que a administração assuma uma abordagem **precaucionária** na gestão do recurso tendo em conta as unidades populacionais, de maneira a salvaguardar o colapso

da pescaria e promover a recuperação das populações. Esta abordagem precaucionaria é justificada pela existência de riscos graves e incertezas significativas relativas:

1. à escassez de informação científica pela interrupção durante mais de 20 anos das monitorizações independentes
2. à ausência de informação sobre a magnitude da pesca ilegal
3. à existência de colapsos prévios na pescaria (pela “doença das lapas” e /ou sobre-exploração do recurso)
4. às crescentes pressões antropogénicas, como o previsível aumento do turismo, a disseminação e impacto de espécies invasoras (e.g. a recente chegada e estabelecimento da alga *Rugulopteryx okamurae*, com efeitos ainda imprevisíveis, mas expetáveis sobre os ecossistemas locais) e as alterações climáticas (cujos impactos poderão sentir-se diretamente nas populações de lapas, contribuir para novas invasões, incluindo novos vetores de doença).

Medidas de Gestão

- Face aos resultados atuais, e havendo evidências do efeito positivo das **reservas**, especialmente em algumas áreas (de difícil acesso, logo de maior cumprimento das regulamentações), recomendamos a não alteração a curto prazo da rede de reservas atuais. Esta informação deverá ser complementada por futuras monitorizações onde se abranja uma análise espacial ao desenho e eficácia da rede, que inclua não só amostragens dentro e fora da rede, mas também antes e depois da época de apanha.
- Recomendamos também um aumento da **fiscalização** da apanha ilegal dentro das reservas e ações de **informação** e esclarecimento da população sobre a localização e regulamentação dentro das áreas de reservas de apanha.
- Sugerimos também a realização de campanhas eficazes de **sensibilização** para a população em geral, turistas e comerciantes (restaurantes, hotéis, etc.), de forma a reduzir a procura de lapas capturadas ilegalmente e desta forma reduzir o esforço deste tipo de apanha. Estas campanhas devem incluir informação sobre os períodos de defeso, áreas de apanha, tamanhos mínimos, venda ilegal e aspetos sobre a salubridade do produto.
- Quanto a medidas de **regulamentação** diferenciadas, propõe-se a manutenção a curto prazo das regulamentações nas ilhas consideradas com populações saudáveis (Flores, Corvo, São Jorge, Pico, Faial e Graciosa) e considerar uma redução do esforço da apanha (diminuição do número de licenças atribuídas, alteração do tamanho mínimo e/ou limite diário de captura) nas ilhas que apresentam stocks em risco, ou com sinais de não recuperação histórica, como no grupo oriental (São Miguel e Santa Maria) e a Terceira.
- Por último, sugerimos considerar a introdução de regulamentação que proponha **tamanhos máximos de captura** com vista a proteger as fêmeas e o potencial reprodutor das populações, além de garantir a existência de indivíduos com boa taxa de crescimento, e em geral mais fortes a doenças e outras pressões.

Referências

- Cañizares González, J.M. (2020). Performance in captivity of the black limpet (*Patella candei d'Orbigny*, 1840) in Madeira. Master's thesis. Universidade de Las Palmas Gran Canaria.
- Claudet, J., Osenberg, C.W., Domenici, P., Badalamenti, F., Milazzo, M., Falcon, J.M., et al., (2010). Marine reserves: Fish life history and ecological traits matter. *Ecol. Appl.* 20, 830–839. <https://doi.org/10.1890/08-2131.1>
- Christie, M.R., Tissot, B.N., Albins, M.A., Beets, J.P., Jia, Y., Ortiz, D.M., ... Hixon, M.A. (2010). Larval connectivity in an effective network of marine protected areas. *PLoS ONE*, 5, e15715. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0015715>
- Delgado, R., E. Isidro & R. S. Santos (2007). Evaluation of the actual situation of limpets populations in the Azores (in Portuguese). Final Report for ORPAM/InterReg. Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores, Horta: 57pp.
- Edgar, G.J., Stuart-Smith, R.D., Willis, T.J., Kininmonth, S., Baker, S.C., Banks, S., et al., (2014). Global conservation outcomes depend on marine protected areas with five key features. *Nature* 506, 216–220. <https://doi.org/10.1038/nature13022>
- Fenberg, P.B., & Roy, K. (2008). Ecological and evolutionary consequences of size-selective harvesting: how much do we know?. *Molecular ecology*, 17(1), 209-220. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2007.03522.x>
- Fenberg, P.B., & Roy, K. (2012). Anthropogenic harvesting pressure and changes in life history: insights from a rocky intertidal limpet. *The American Naturalist*, 180(2), 200-210.
- Ferraz, R.R. (1998). Avaliação do recurso de lapas – *Patella ulyssiponensis aspera* e *Patella candei* – no arquipélago dos Açores. Tese de Licenciatura e Biologia Marinha e Pescas. Universidade do Algarve. Faro. 66pp.
- Ferraz, R.R. & Menezes, G. (1998). Análise das capturas de Lapas nos Açores entre 1993 e 1997 e parecer para a emissão de licenças para 1998. *Arquivos do DOP, Série: Estudos n.º 2/98*, 16 p.
- Ferraz, R.R., Castro, T. & Menezes, G. (1999). Quantas lapas há no Faial e no Pico? Poster Científico apresentado na XVIII Semana das Pescas dos Açores, Horta, Açores, Portugal.
- Ferraz, R.R. & Menezes, G. (1999). Análise das capturas de Lapas nos Açores em 1998 e parecer para a emissão de licenças para 1999. *Arquivos do DOP, Série: Estudos n.º 3/99*, 19 p.
- Ferraz, R.R., Santos R.S., Gonçalves J.M., Menezes G., Martins H.R., Pinho M.R. & Carreira G.P. (1999). Scientific Report on the Activities of Project RIVA – Support to the Management of Small Invertebrates of the Azores – Year 1998 (in Portuguese). *Arquivos do DOP, Série: Relatórios Internos n.º 1/1999*: 28 p.
- Ferraz, R.R. & R.S. Santos (2000). Análise das capturas de lapas nos Açores em 1999 e parecer para a emissão de licenças para 2000. *Arquivos do DOP, série estudos, 1/2000*, 17p
- Ferraz, R.R., Santos R.S., Carreira G.P., Gonçalves J.M., Menezes G., Martins H.R., & Pinho M.R. (2000). Scientific Report on the Activities of Project RIVA – Support to the Management of Small Invertebrates of the Azores – Year 1999 (in Portuguese). *Arquivos do DOP, Série: Relatórios Internos n.º 2/2000*, 31 p.

- 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, 2001, Suppl 2: 59-65.
- Ferraz, R.R., Menezes G., Gonçalves J. & Santos R.S. (2004). Analysis of catches of limpets in the Azores between 2000 and 2003 and advice to licensing in 2004 (in Portuguese). Arquivos Internos do DOP - Série Relatórios Internos nº2/2004: 26p
- GAMPA (2020). Coastal Fisheries Resources of the Azores: an X-Ray. Technical Report 1.1 of the MoniCO Program. IMAR/Okeanos, 124 pp.
- Gomes, I., Peteiro, L.G., Albuquerque, R., Nolasco, R., Dubert, J., Swearer, S.E., & Queiroga, H. (2016). Wandering mussels: using natural tags to identify connectivity patterns among marine protected areas. Marine Ecology Progress Series, 552, 159-176. <https://doi.org/10.3354/meps11753>
- Halpern, B.S., (2003). The impact of marine reserves: do reserves work and does reserve size matter? Ecol. Appl. 13, S117–S137. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2003\)013\[0117:Tiomrd\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2003)013[0117:Tiomrd]2.0.co;2)
- Hawkins S.J., Corte-Real H.B.S.M., Pannacciulli F.G., Weber L.C. & Bishop J.D.D. (2000). Thoughts on the ecology and evolution of the intertidal biota of the Azores and other Atlantic islands. Hydrobiologia 440: 3–17. <https://doi.org/10.1023/A:1004118220083>
- Lester, N. P., Shuter, B. J., Venturelli, P., & Nadeau, D. (2014). Life-history plasticity and sustainable exploitation: a theory of growth compensation applied to walleye management. Ecological Applications, 24(1), 38-54. <https://doi.org/10.1890/12-2020.1>
- Martins, G.M., Jenkins, S.R., Hawkins, S.J., Neto, A.I., & Thompson, R.C. (2008). Exploitation of rocky intertidal grazers: population status and potential impacts on community structure and functioning. Aquatic Biology, 3(1), 1-10. <https://doi.org/10.3354/ab00072>
- Martins G.M., Borges C.D.G., Vale M., Ferraz R.R., Martins H.R., Santos R.S. & Hawkins S.J. (2017). Exploitation promotes earlier sex change in a protandrous patellid limpet, *Patella aspera* Roding, 1798. Ecology and Evolution 7: 3616-3622. <https://doi.org/10.1002/ece3.2925>
- Martins, H.R. (1987). Relatório de Avaliação da lapa-brava na ilha das Flores. Departamento de Oceanografia e Pescas. Horta, Faial.
- Martins, H.R., Santos, R.S. & Hawkins, S.J. (1987). Exploitation of limpets (*Patella spp.*) in the Azores with a preliminary analysis of the stocks. ICES. C.KM.1987/K:53.).
- McClanahan, T.R. (2014). Recovery of functional groups and trophic relationships in tropical fisheries costures. Mar. Ecol. Prog. Ser. 497, 13–23. <https://doi.org/10.3354/meps10605>
- Menezes G.M., Santos R.S., Martins H.R. & Hawkins S.J. (1991). Relatório dos estudos efectuados sobre o estado das populações de lapas do arquipélago dos Açores no ano de 1990. Faial - Açores. Relatório Interno do DOP/UA.
- Menezes G.M. (1994). Conservação dos recursos marinhos - As Lapas. Faial - Açores. Relatório da 13ª Semana das Pescas: 193-196.
- Morton B., Britton J. & Martins A. (1998). Ecologia costeira dos Açores. Sociedade Afonso Chaves, Ponta Delgada, Portugal.

Sale, P.F., Cowen, R.K., Danilowicz, B.S., Jones, G.P., Kritzer, J.P., Lindeman, K.C., et al. (2005). Critical science gaps impede use of no-take fishery reserves. *Trends Ecol. Evol.* 20, 74–80. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2004.11.007>

Santos R.S., Martins H.R. & Hawkins S.J. (1990). Relatório de estudos sobre o estado das populações de lapas do arquipélago dos Açores e da ilha da Madeira. Faial - Açores. Relatório da 10a Semana das Pesca: 137-161.

Santos R.S., Delgado R., Ferraz R. (2010). Background document for Azorean limpet *Patella aspera*. Biodiversity Series (Publication No. 488/2010). OSPAR Commission. ISBN 978-1-907390-29-6

Sousa, R., Vasconcelos, J., Henriques, P., Pinto, A.R., Delgado, J. & Riera, R. (2019). Longterm population status of two harvested intertidal grazers (*Patella aspera* and *Patella candei*), before (1996–2006) and after (2007–2017) the implementation of management measures. *J. Sea Res.* 144, 33–38. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2018.11.002>

União Europeia (2022). Ação da UE para combater a pesca ilegal. Relatório Especial do TCE apresentado nos termos do artigo 287º, nº 4, segundo parágrafo, do TFUE.

Anexos

Método e Atributos da PSA

A pontuação da análise PSA de cada atributo varia de 1 a 3 para um conjunto padronizado de atributos relacionados com cada índice. As pontuações dos atributos individuais são então calculadas para cada índice e exibidas graficamente num gráfico de dispersão x-y. A pontuação final de vulnerabilidade v é calculada como a distância euclidiana da origem do gráfico de dispersão x-y (3.0, 1.0) e o ponto de referência (a escala do eixo x está invertida):

$$v = \sqrt{(p - 3)^2 + (s - 1)^2}$$

Stocks com uma pontuação baixa para a produtividade e alta para a susceptibilidade são considerados mais vulneráveis à sobrepesca, enquanto que stocks com uma pontuação alta para a produtividade e baixa para a susceptibilidade são considerados menos vulneráveis. A Tabela 2 apresenta todos os atributos de produtividade e susceptibilidade. A cada atributo foi dado um peso diferente de acordo com a sua importância intrínseca.

Crescimento populacional (r): é a taxa intrínseca de crescimento populacional ou crescimento populacional máximo que seria esperado ocorrer numa população em condições naturais (ou seja, sem pesca) e, portanto, reflete diretamente a produtividade;

Idade máxima (tmax): é uma indicação direta da taxa de mortalidade natural (M), uma vez que baixos níveis de M estão correlacionados negativamente com idades máximas altas;

Tamanho máximo (Lmax): o tamanho máximo está também correlacionado com a produtividade, pois indivíduos maiores tendem a ter níveis mais baixos de produtividade;

Coefficiente de crescimento (k): coeficiente de crescimento da equação de von Bertalanff, espécies de baixa produtividade e vida longa tendem a ter baixos valores de k;

Mortalidade natural (M): reflete diretamente a produtividade da população, espécies com altas taxas de mortalidade natural exigem produtividade alta para manter os níveis populacionais;

Idade de maturação: relacionado positivamente com a idade máxima (tmax), espécies de menor produtividade e elevada esperança média de vida, tenderão a atingir a maturação mais tarde;

Estratégia de reprodução: indica o nível de mortalidade esperado para a prole nos primeiros estágios da vida, também correlacionado com o investimento parental;

Padrão de recrutamento: espécies com sucesso de recrutamento esporádico e pouco frequente costumam ter vida longa e níveis mais baixos de produtividade;

Fecundidade: número médio anual de ovos produzidos por uma fêmea no período de desova;

Nível trófico: a posição de uma espécie na comunidade pode ser usada para inferir a produtividade, espécies com um nível trófico mais baixo são, geralmente, mais produtivas;

Importância comercial: pressupõe que as espécies mais valorizadas sejam mais suscetíveis à sobrepesca ou pesca excessiva por pesca recreativa ou comerciais devido ao aumento do esforço. A pontuação foi baseada nos grupos de pesca previamente determinados;

Pesca ilegal, não declarada e não regulamentada (IUU): estimativa em % do total de capturas;

Sazonalidade da pesca: pressupõe que as unidades populacionais são mais suscetíveis à sobrepesca quanto mais tempo forem capturadas;

Abundância natural: pressupõe que a susceptibilidade está correlacionada com a ocorrência natural das espécies;

Capturabilidade: avalia o comportamento face à pesca (uso de habitat, cardume, agregações);

Sobreposição area stock vs area pesca: refere-se à extensão da sobreposição horizontal (área) e vertical (profundidade) entre a distribuição conhecida de um stock e a profundidade da pesca/arte de pesca. Uma maior sobreposição implica maior suscetibilidade, pois é necessário um certo grau de sobreposição geográfica para que uma pesca tenha impacto sobre um stock;

Medidas de gestão: a suscetibilidade depende em grande parte da eficácia dos procedimentos de gestão da pesca utilizados para controlar as capturas (AMPs, TAC, tamanhos mínimos);

Seletividade: capacidade da arte de pesca em capturar indivíduos com base nas suas características morfológicas. Uma baixa seletividade captura a maioria das classes de tamanho e apresenta, por isso, maior risco de suscetibilidade;

Sinais de exploração: baseado no histórico de exploração (desembarques, CPUE e/ou LPUE – Figura 1) combinado com tendências históricas de dados independentes da pesca, como censos subaquáticos (UVC) ou campanhas demersais (DEM), de acordo com definições padrão da FAO. Na dúvida, a pontuação final foi a mais conservadora, com base na importância socioeconómica do recurso, no historial de colapso noutras regiões e na qualidade dos dados (Tabela 3):

Baixa susceptibilidade (1) - sem sinais relevantes;

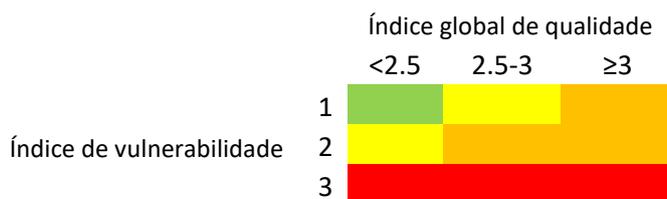
Susceptibilidade moderada (2) - LPUE anual, índice de captura OR de abundância/biomassa/tamanho médio de indivíduos maduros <15% do ano de referência nos últimos 3 anos ou em 3 dos últimos 4 anos (e no máximo 15% aumento no outro) OU indivíduos adultos significativamente maiores dentro das AMPs;

Alta susceptibilidade (3) - LPUE (ou captura total, se LPUEs não disponíveis) <50% máximo da captura histórica E (se disponível) índice de abundância/biomassa/tamanho médio indivíduos maduros <30% do máximo histórico (como indicador de abundância virgem) nos últimos 3 anos.

Mortalidade pós-captura: a sobrevivência dos peixes após a captura e libertação varia de acordo com a espécie, tipo de arte, manuseio, resiliência e lesões, afetando a susceptibilidade do stock.

Tabela A1. Os atributos de Produtividade e Susceptibilidade e respectivos pesos considerados para a PSA das espécies costeiras dos Açores.

Produtividade	Pontuação			Peso (1-4)
	baixa (1)	moderada (2)	alta (3)	
r	<0.16	0.16-0.5	>0.5	4
Idade máxima	> 25 years	10-25 years	< 10 years	2
Tamanho máximo	> 80 cm	40-80 cm	< 40 cm	2
Crescimento (k)	< 0.15	0.15-0.25	> 0.25	3
Mortalidade natural (M)	< 0.15	0.15-0.30	> 0.30	2
Idade de maturação	> 4 years	2-4 years	< 2 years	3
Estratégia de reprodução	cuidados parentais/ovos demersais	mudança de sexo/harem	desova	2
Padrão de recrutamento	pouco frequente	frequente	muito frequente	2
Fecundidade anual	< 100	100-20000	> 20000	2
Nível trófico	> 4.0	2.5-4	< 2.5	2
Susceptibilidade	baixa (1)	moderada (2)	alta (3)	
Importância comercial	grupo 4 (espécies potenciais)	grupo 2 (espécies acessórias)	grupo 1 (espécies alvo)	3
IUU	0-20%	20-40%	> 40%	4
Sazonalidade da pesca	< 4 meses	4-6 meses	todo o ano	2
Abundância natural	abundante (50-100%)	frequente (15-49%)	ocasional (<15%)	3
Capturabilidade	comportamento diminui a capturabilidade	comportamento não afecta a capturabilidade	comportamento aumenta a capturabilidade	2
Sobreposição area stock vs area pesca	< 25%	25%-50%	> 50%	2
Medidas de gestão	medidas técnicas e espaciais	medidas técnicas	uma medida técnica/nenhuma ou a precisar de revisão	3
Seletividade	alta	moderada	baixa	2
Sinais de exploração	não intensiva	exploração moderada	exploração intensiva	4
Mortalidade pós-captura	libertação e sobrevivência pós-captura	probabilidade de sobrevivência 33-66%	espécie retida ou libertada morta	2



Nível	Código	Ações cumulativas
1		introduzir novas medidas precaucionárias já; implementar ou manter (IGQ <2.5) um programa de monitorização e avaliação e rever em 3 anos.
2		manter o regime de exploração e considerar medidas precaucionárias já; implementar ou manter (IGQ <2.5) um programa de monitorização e avaliação e rever após 1 ano se possível CASO CONTRÁRIO igual a nível 1.
3		manter o regime de exploração; implementar ou manter (IGQ <2.5) um programa de monitorização e avaliação e rever em 3 anos.
4		manter (IGQ <2.5) um programa de monitorização e avaliação e rever em 3 anos.

Figura A1. Matriz que combina os índices de vulnerabilidade e qualidade, e recomendações correspondentes. O índice de vulnerabilidade é atribuído de acordo com o risco: $v \geq 2.0$ stocks de elevada vulnerabilidade (3); $1.8 \leq v < 2.0$ stocks de moderada vulnerabilidade (2); e $v < 1.8$ stocks de baixa vulnerabilidade (1). Se IUU >40%, código = 2 ou =3 com sinais de exploração =3 or =2, respetivamente.