



MONITORIZAÇÃO DA AMP AVENCAS

Parte II - Relatório Suplementar



Autores

Frederico Almada
Pedro Duarte Coelho
Ana Pereira
Joana I. Robalo

30 de Agosto de 2017

Índice

Tabelas	4
Figuras.....	5
1. Nota Prévia.....	7
2. Uma análise espacial e temporal	8
3. Resultados.....	10
3.1 Espécies não-indígenas (NIS)	15
3.2 Espécies indicadoras das condições térmicas.....	19
3.3 Espécies com interesse económico	27
4. Discussão.....	34
4.1 Espécies não-indígenas (NIS)	34
4.2 Espécies indicadoras das condições térmicas.....	35
4.3 Espécies com interesse económico	37
5. Agradecimentos	40
6. Bibliografia	41

Tabelas

Tabela 1 - A tabela apresenta: a listagem das espécies encontradas até ao momento divididas em três grandes grupos (algas, invertebrados e vertebrados); se são espécies autóctones, espécies não-indígenas (NIS) ou espécies para as quais não foi possível designar uma destas categorias (N/A); se são ou não (S/N) espécies que encontram nesta área o seu limite de distribuição sul ou norte consideradas por isso espécies indicadoras térmicas de águas temperadas frias ou quentes; se têm ou não valor/potencial comercial, podendo ser: sem valor (-), apresentarem potencial valor comercial (+) e serem comercialmente importantes seja por terem valor comercial elevado ou por serem ativamente recolhidos na região (++); o tipo de amostragem onde são observadas, sendo "Transecto" referente à área de 25x2m de intertidal amostrada na baixa-mar, "Q05m" os quadrados de amostragem de 0.5x0.5m, "Q2m" os quadrados de amostragem de 2x2m, a designação "canais" para as amostragens noturnas nos canais naturais da Parede/Avenças onde são realizadas as amostragens de ictiofauna não-residente no intertidal e "mergulho" para as espécies avistadas durante os mergulhos com escafandro autónomo. As espécies assinaladas com * foram identificadas em laboratório, com o auxílio de lupa estereoscópica e microscópio, consulta de especialistas (ver agradecimentos) ou através de análises genéticas utilizando técnicas de DNA barcoding. As espécies NIS estão destacadas a laranja, as espécies indicadoras térmicas a azul e as espécies com interesse económico a verde. 10

Tabela 2 - Alguns exemplos de espécies NIS já reportadas para Portugal Continental ou cujo risco de virem a ser reportadas é elevado (dados disponíveis no projeto Daisie <http://www.europe-aliens.org/>). 15

Tabela 3 - Listagem das espécies alvo da amostragem cuja área de distribuição termina na costa Portuguesa ou em regiões adjacentes. São definidos dois conjuntos de espécies com preferência por águas temperadas frias ou águas temperadas quentes consoante o território Português representa, ou está próximo, do seu limite Sul e Norte de distribuição, respetivamente. Algumas destas espécies (marcadas com asterisco *) não foram detectadas no interior da AMPA durante o período de amostragem contemplado neste trabalho embora já tenham sido observadas anteriormente ou seja previsível que possam vir a ser observadas no futuro. 20

Figuras

Figura 1 - Mapa da distribuição espacial dos pontos amostrados cujas coordenadas geográficas se encontram representadas na tabela 1 do Relatório Geral (Parte I). Este mapa inclui numa zona central a área que anteriormente integrava a Zona de Interesse Biofísico das Avencas (ZIBA), mais tarde alargada de forma a constituir a Área Marinha Protegida das Avencas (AMPA), e também zonas costeiras adjacentes que não gozam de um estatuto de proteção especial.....	8
Figura 2 - Exemplares de uma alga NIS, <i>Asparagopsis armata</i> , que foi monitorizada na área amostrada ao longo do presente trabalho.	16
Figura 3 - Percentagem média de presenças nos quadrados de amostragem da alga não-indígena <i>Asparagopsis armata</i> ao longo da linha de costa (A) dos patamares do litoral (B) e dos meses de amostragem (C).....	17
Figura 4 - Número médio de indivíduos identificados por quadrado de amostragem no intertidal, pertencentes a espécies de moluscos que foram consideradas indicadoras térmicas em diferentes pontos de amostragem na região da AMPA.	21
Figura 5 - Comparação da frequência de diferentes espécies consideradas indicadoras térmicas por apresentarem o seu limite de distribuição Sul ou Norte na costa Portuguesa ou próximo desta. Pode verificar-se este padrão nos indivíduos de espécies de moluscos contabilizados por quadrado de amostragem no supra e médio-litoral (A); no número de peixes contabilizados por sessão de amostragem nos canais observados durante a preia-mar (B); e o número de peixes contabilizados por sessão de mergulho com escafandro autónomo (C).....	23
Figura 6 - Comparação da frequência de diferentes espécies consideradas indicadoras térmicas ao longo dos meses em que decorreu a amostragem. Pode verificar-se que o padrão de avistamento de indivíduos de espécies de moluscos contabilizados por quadrado de amostragem se mantém praticamente constante (A); acontecendo o mesmo no número de peixes contabilizados por sessão de amostragem nos canais observados durante a preia-mar (B) (* - no mês de Dezembro de 2016 os exemplares do género <i>Patella</i> ainda não estavam a ser identificadas ao nível da espécie).	24
Figura 7 - Comparação das frequências médias por sessão de amostragem de diferentes espécies de peixes consideradas indicadoras térmicas ao longo dos anos 2009-2017. Dados complementares de um trabalho de monitorização de longo-prazo desenvolvido pela mesma equipa responsável por este relatório.....	25
Figura 8 - Comparação das frequências médias por sessão de amostragem de perceves <i>Pollicipes pollicipes</i> observados nos transectos fixos ao longo da faixa costeira amostrada.	27
Figura 9 - Comparação das frequências médias por sessão de amostragem de perceve <i>Pollicipes pollicipes</i> nos transectos fixos nos diferentes patamares do litoral.....	28
Figura 10 - Comparação das frequências médias por sessão de amostragem de polvo <i>Octopus vulgaris</i> , choco <i>Sepia officinalis</i> e navalheira <i>Necora puber</i> observados nos canais intertidais amostrados.	28
Figura 11 - Comparação das frequências médias por sessão de amostragem de diferentes espécies de peixes com interesse comercial nos canais que atravessam transversalmente a plataforma rochosa localizados entre as Praias da Parede e Avencas (A); número de indivíduos de diferentes espécies de peixes com interesse económico amostrados nos mergulhos com escafandro autónomo na mesma zona entre as Praias da Parede e Avencas (B).....	30
Figura 12 - Comparação do número médio de indivíduos da espécie de perceve <i>P. pollicipes</i> por transecto ao longo dos meses em que decorreu o período de amostragem (A); número médio de indivíduos das espécies de navalheira (<i>N. puber</i>), polvo (<i>O. vulgaris</i>) e choco (<i>S. officinalis</i>) ao longo dos meses em que decorreu o período de amostragem.....	32
Figura 13 - Comparação das frequências médias por sessão de amostragem de diferentes espécies de peixes ao longo do período de amostragem que englobou os meses de inverno e o início da primavera. ...	33

1. Nota Prévia

O Relatório Geral apresentado num outro volume (Parte I) consiste num documento técnico estruturado de forma a que se consiga visualizar a estrutura das comunidades no seu conjunto.

Este Relatório Acessório (Parte II) pretende selecionar a informação relevante do documento anterior para cumprir, de uma forma explícita, os três objetivos propostos no caderno de encargos:

- monitorização de espécies não-indígenas (NIS);
- monitorização do efeito das alterações climáticas sobre as comunidades intertidais;
- monitorização de espécies com interesse económico;

Naturalmente, a prossecução destes objetivos exige um acompanhamento regular e constante de forma a distinguir o que se pode considerar uma oscilação sazonal/anual que se pode considerar normal ou fortuita, de uma alteração progressiva a longo-prazo de carácter permanente. Assim, uma vez que este trabalho se restringe a um período de 6 meses, são listadas as espécies que se enquadram em cada uma destas três categorias e, dentro dos limites possíveis, são avaliadas as suas condições no interior da Área Marinha Protegida das Avencas (AMPA). Para efeitos comparativos, os dados obtidos no interior da AMPA são discriminados entre a antiga Zona de Interesse Biofísico das Avencas (ZIBA) e as áreas adjacentes que foram recentemente (Outubro de 2016) integradas na AMPA. Estes dados são ainda comparados com as zonas que flanqueiam a AMPA e que por isso não gozam atualmente de nenhum estatuto de proteção especial.

Quando isso se justifica são ainda propostas medidas que, no futuro, promovam a melhoria das condições das comunidades locais.

Este relatório acessório trata assim apenas uma fracção do número total de espécies monitorizadas, num formato mais simplificado e dirigido aos objetivos propostos inicialmente.

2. Uma análise espacial e temporal

A linha condutora que norteia este Relatório Acessório (Parte II) é a avaliação das espécies-alvo selecionadas para os objetivos referidos na secção anterior, em três dimensões que se podem resumir da seguinte forma:

i) Uma análise espacial em duas dimensões:

i.1) uma dimensão longitudinal, ao longo da linha de costa que compreende a AMPA e as zonas adjacentes que flanqueiam esta AMP;

i.2) uma dimensão transversal, desde zonas de influência marinha (zona compreendida entre o limite máximo da preia-mar e o limite mínimo da baixa-mar) e zonas permanentemente submersas (amostradas em mergulho com escafandro autónomo);

ii) Uma análise temporal ao longo do período de amostragem (6 meses de trabalho com 5 meses de amostragem de campo efetiva).

Conforme se pode verificar de forma mais detalhada no Relatório Geral (Parte I) os pontos de amostragem localizam-se entre o Hospital de Sant'Ana (a nascente) e S. Pedro (a Poente) conforme indicado na figura 1.

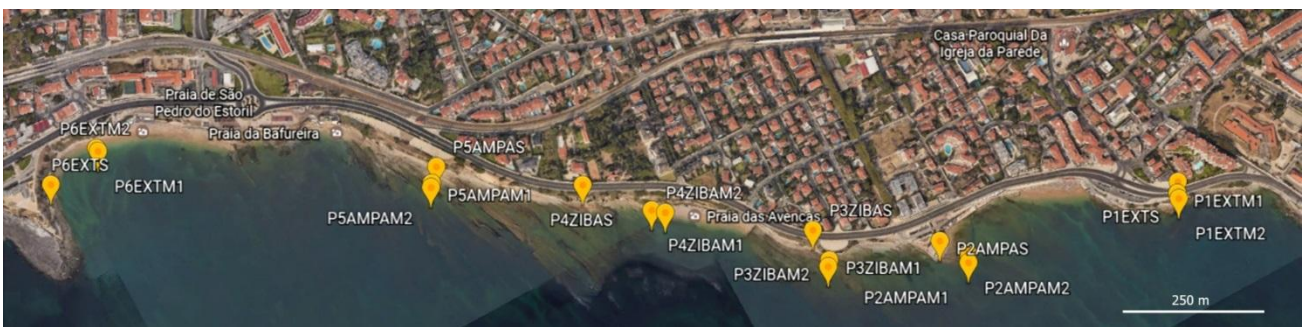


Figura 1 - Mapa da distribuição espacial dos pontos amostrados cujas coordenadas geográficas se encontram representadas na tabela 1 do Relatório Geral (Parte I). Este mapa inclui numa zona central a área que anteriormente integrava a Zona de Interesse Biofísico das Avencas (ZIBA), mais tarde alargada de forma a constituir a Área Marinha Protegida das Avencas (AMPA), e também zonas costeiras adjacentes que não gozam de um estatuto de proteção especial.

Em cada uma destas seis áreas ao longo da linha de costa definiram-se três sub-áreas distribuídas pelos patamares do litoral num total de 18 pontos de amostragem. Estas sub-áreas incluem uma zona de influência marinha, num patamar litoral conhecido como supra-litoral, e uma zona de influência marinha mais intensa, que fica submersa durante a preia-mar, conhecido como médio-litoral. Foram ainda realizados mergulhos com escafandro autónomo, apenas no ponto correspondente à Praia da Parede, para avaliar as comunidades de peixes numa zona marinha permanentemente submersa (infra-litoral).

A terceira e última dimensão a avaliar corresponde às variações que é possível identificar ao longo do tempo em que decorreram as amostragens. Esta dimensão temporal descreve os resultados obtidos entre os meses de Dezembro de 2016 e Abril de 2017, pelo que não é ainda possível avaliar as variações sazonais destas comunidades costeiras ao longo de um ciclo anual. No entanto, o período amostrado reveste-se de grande importância visto que engloba, pelo menos

parcialmente, o Inverno e a Primavera, que constituem periodos cruciais para a reprodução e o recrutamento da maioria das espécies costeiras presentes na região da AMPA.

3. Resultados

Foram monitorizadas 149 espécies das quais se selecionaram aquelas que podem ser consideradas espécies não-indígenas (NIS) provenientes de outras regiões e não da costa Portuguesa, espécies indicadoras térmicas (que apresentam o seu limite norte ou sul de distribuição geográfica na Península Ibérica ou em zonas adjacentes a esta região), e espécies que foram consideradas de interesse económico (aquelas cuja a apanha pode ser observada na região da AMPA e que são regularmente capturadas para consumo próprio ou para venda na região).

A listagem de espécies até agora observadas foi apresentada no Relatório Geral (Parte I) e é também apresentada na tabela 1, que inclui informação adicional acerca do grupo taxonómico a que pertencem bem como o método de amostragem utilizado para a sua quantificação. Neste relatório suplementar as espécies designadas nas três categorias definidas anteriormente estão assinaladas com cores distintas. As espécies NIS estão destacadas a laranja, as espécies indicadoras térmicas a azul e as espécies com interesse económico a verde.

Tabela 1 - A tabela apresenta: a listagem das espécies encontradas até ao momento divididas em três grandes grupos (algas, invertebrados e vertebrados); se são espécies autóctones, espécies não-indígenas (NIS) ou espécies para as quais não foi possível designar uma destas categorias (N/A); se são ou não (S/N) espécies que encontram nesta área o seu limite de distribuição sul ou norte consideradas por isso espécies indicadoras térmicas de águas temperadas frias ou quentes; se têm ou não valor/potencial comercial, podendo ser: sem valor (-), apresentarem potencial valor comercial (+) e serem comercialmente importantes seja por terem valor comercial elevado ou por serem ativamente recolhidos na região (++); o tipo de amostragem onde são observadas, sendo "Transecto" referente à área de 25x2m de intertidal amostrada na baixa-mar, "Q05m" os quadrados de amostragem de 0.5x0.5m, "Q2m" os quadrados de amostragem de 2x2m, a designação "canais" para as amostragens noturnas nos canais naturais da Parede/Avencas onde são realizadas as amostragens de ictiofauna não-residente no intertidal e "mergulho" para as espécies avistadas durante os mergulhos com escafandro autónomo. As espécies assinaladas com * foram identificadas em laboratório, com o auxílio de lupa estereoscópica e microscópio, consulta de especialistas (ver agradecimentos) ou através de análises genéticas utilizando técnicas de DNA barcoding. As espécies NIS estão destacadas a laranja, as espécies indicadoras térmicas a azul e as espécies com interesse económico a verde.

Espécie	Categoria	NIS/Autóctone	Indicadora térmica (S/N)	Estatuto económico	Tipo de amostragem
<i>Acrosorium ciliolatum*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Actinia equina/schmidti</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m /Q2m
<i>Actinia fragacea</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m /Q2m
<i>Actinothoe sphyrodeta</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m /Q2m
<i>Ammodytes tobianus</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais
<i>Anapagurus sp.</i>	Invertebrados			(-)	Q0,5m
<i>Anemonia viridis</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m /Q2m
<i>Anotrichium tenue*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Apletodon sp.</i>	Vertebrados		N	(-)	Canais
<i>Aplysia fasciata</i>	Invertebrados	Autóctone		(-)	Canais
<i>Apoglossum ruscifolium*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
Arcidae	Invertebrados			(-)	Q0,5m
<i>Asparagopsis armata</i>	Algas	NIS	N	(+)	Q0,5m
<i>Asterina gibbosa</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Transecto/Q0,5m /Q2m
<i>Atherina presbyter</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(+)	Canais
<i>Aulactinia verrucosa</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q2m
<i>Bittium latreillii*</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m

Espécie	Categoria	NIS/Autóctone	Indicadora térmica (S/N)	Estatuto económico	Tipo de amostragem
<i>Boergeseniella fruticulosa*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Bornetia secundiflora*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Bothus podas</i>	Vertebrados	Autóctone		(+)	Canais
<i>Bryopsis pennata*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Bryopsis plumosa*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Callionymus lyra</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais/Transecto/Mergulho
<i>Calliostoma zizyphinum</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Caulacanthus ustulatus*</i>	Algas	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Centrolabrus exoletus</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Mergulho
<i>Ceramium ciliatum*</i>	Algas	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Ceramium sp.</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Chaetomorpha sp.*</i>	Algas		N	(-)	Q0,5m
<i>Champia parvula*</i>	Algas	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Chelon labrosus*</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(+)	Canais
<i>Chondracanthus acicularis*</i>	Algas	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Chondria coerulescens</i>	Algas	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Chthamalus montagui</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Ciliata mustela</i>	Vertebrados	Autóctone	S	(-)	Canais
<i>Cladophora sp.*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Cladostephus spongiosus*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Codium sp.</i>	Algas			(+)	Q0,5m
<i>Codium tomentosum var. mucronatum*</i>	Algas			(+)	Q0,5m
<i>Colpomenia sp.</i>	Algas		N	(-)	Q0,5m
<i>Coris julis</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais/Mergulho
<i>Coryphoblennius galerita</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Transecto
<i>Cryptopleura ramosa</i>	Algas	Autóctone		(-)	Q0,5m
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Mergulho
<i>Cutleria sp.</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Cystoseira sp.</i>	Algas			(-)	Transectos / Q0,5m
<i>Dicentrarchus labrax*</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais
<i>Dicentrarchus punctatus*</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais
<i>Dictyota cyanoloma*</i>	Algas	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Dictyota dichotoma*</i>	Algas	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Dictyota sp.</i>	Algas		N	(-)	Q0,5m
<i>Diplodus annularis</i>	Vertebrados			(+)	Canais
<i>Diplodus cervinus</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais
<i>Diplodus puntazzo</i>	Vertebrados	Autóctone	S	(++)	Canais
<i>Diplodus sargus</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais/Mergulho
<i>Diplodus vulgaris</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais/Mergulho
<i>Ellisolandia elongata*</i>	Algas	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Eriphia verrucosa</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(+)	Q2m
Espécie	Categoria	NIS/Autóctone	Indicadora	Estatuto	Tipo de amostragem

			térmica (S/N)	económico	
<i>Ervilia castanea*</i>	Invertebrados	Autóctone		(-)	Q0,5m
<i>Eulalia viridis</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(+)	Q0,5m
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	Vertebrados	Autóctone	S	(-)	Canais
<i>Gastroclonium reflexum*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Gelidium corneum</i>	Algas	Autóctone		(+)	Q0,5m
<i>Gelidium sp.</i>	Algas		N	(+)	Q0,5m
<i>Gibbula pennanti*</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Gibbula umbilicalis*</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Gobius cobitis</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(+)	Canais
<i>Gobius niger</i>	Vertebrados	Autóctone		(-)	Mergulho
<i>Gobius paganellus</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais
<i>Gobiusculus flavescens</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais
<i>Gymnogongrus crenulatus*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Halobatrachus didactylus</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais
<i>Halopteris filiciana*</i>	Algas	Autóctone		(-)	Q0,5m
<i>Halopteris scoparia*</i>	Algas	Autóctone		(-)	Q0,5m
<i>Hildenbrandia sp.</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Holothuria (Panningothuria) forskali</i>	Invertebrados	Autóctone		(+)	Canais
<i>Hymeniacidon perlevis</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Hypoglossum hypoglossoides*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
Ischnochitonidae*	Invertebrados			(-)	Transecto/Q0,5m
<i>Labrus bergylta</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais/Mergulho
<i>Laurencia sp.*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Lepadogaster lepadogaster</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais/Mergulho
<i>Lipophrys pholis</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Transecto/Mergulho
<i>Lipophrys trigloides</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais
<i>Lithophyllum incrustans</i>	Algas	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Liza aurata</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(+)	Canais
<i>Liza ramada</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(+)	Canais
<i>Liza saliens</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(+)	Canais
<i>Maja squinado</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais
<i>Marthasterias glacialis</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Transecto/Canais
<i>Melarhappe neritoides*</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	Algas	Autóctone		(-)	Q0,5m
<i>Mirbelia candollei</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais
<i>Mullus surmuletus</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais
<i>Mytilus sp.</i>	Invertebrados		N	(+)	Q0,5m
<i>Necora puber</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais
<i>Nerophis lumbriciformis</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais
<i>Oblada melanura</i>	Vertebrados	Autóctone	S	(+)	Mergulho
<i>Ocenebra edwardsii*</i>	Invertebrados	Autóctone		(-)	Q0,5m
<i>Octopus vulgaris</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(++)	Transecto/ Canais

Espécie	Categoria	NIS/Autóctone	Indicadora térmica (S/N)	Estatuto económico	Tipo de amostragem
Ophiuroidea	Invertebrados			(-)	Transecto/Q0,5m
Osmundea sp.	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Transecto/Q0,5m
Paguridae	Invertebrados			(-)	Q0,5m
<i>Palaemon serratus</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(+)	Q0,5m
<i>Parablennius gattorugine</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais/Mergulho
<i>Parablennius incognitus</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Mergulho
<i>Parablennius pilicornis</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Mergulho
<i>Paracentrotus lividus</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(+)	Q0,5m
<i>Patella depressa</i>	Invertebrados	Autóctone	S	(+)	Q0,5m
<i>Patella ulyssiponensis</i>	Invertebrados	Autóctone	S	(+)	Q0,5m
<i>Patella vulgata</i>	Invertebrados	Autóctone	S	(+)	Q0,5m
<i>Pegusa lascaris</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais
<i>Perforatus perforatus*</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Phorcus sauciatius*</i>	Invertebrados	Autóctone	S	(+)	Q0,5m
<i>Phorcus sp.</i>	Invertebrados			(+)	Q0,5m
<i>Plocamium cartilagineum*</i>	Algas	Autóctone		(-)	Q0,5m
<i>Plocamium maggsiae*</i>	Algas	Autóctone		(-)	Q0,5m
<i>Plocamium raphelisanum*</i>	Algas	Autóctone		(-)	Q0,5m
<i>Polachius polachius</i>	Vertebrados	Autóctone	S	(+)	Canais
<i>Pollicipes pollicipes</i>	Invertebrados	Autóctone		(++)	Transecto
<i>Pomatoschistus sp.</i>	Vertebrados		N	(-)	Transecto
<i>Porphyra sp.</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Sabellaria alveolata</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Transectos / Q0,5m
<i>Sardina pilchardus</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais
<i>Sarpa salpa</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(+)	Canais
<i>Scorpaena notata</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais
<i>Scorpaena porcus</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais
<i>Sepia officinalis</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais
<i>Siphonaria pectinata</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Solea senegalensis</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais
<i>Solea solea</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais
<i>Sphacelaria cirrosa*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Sphacelaria sp.</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Stramonita haemastoma</i>	Invertebrados		S	(+)	Transecto
<i>Symphodus bailloni</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(+)	Canais/Mergulho
<i>Symphodus cinereus</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(+)	Canais
<i>Symphodus melops</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(+)	Canais/Mergulho
<i>Symphodus roissali</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(+)	Canais/Mergulho
<i>Syngnathus acus</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais
<i>Taurulus bubalis</i>	Vertebrados	Autóctone	S	(-)	Canais/Mergulho
<i>Trachurus trachurus</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(++)	Canais/Mergulho

Espécie	Categoria	NIS/Autóctone	Indicadora térmica (S/N)	Estatuto económico	Tipo de amostragem
<i>Tripterygion delaisi</i>	Vertebrados	Autóctone	N	(-)	Canais
<i>Tritia incrassata*</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Tritia reticulata*</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(-)	Q0,5m
<i>Turbonilla sp.</i>	Invertebrados		-	(-)	Q0,5m
<i>Ulva clathrata*</i>	Algas			(-)	Q0,5m
<i>Ulva sp.</i>	Algas			(+)	Q0,5m
<i>Velella velella</i>	Invertebrados	Autóctone	N	(+)	Transecto

Como já foi referido anteriormente, o período de amostragem não cobre muitas das variações sazonais que é expectável que ocorram ao longo do ano. Esta é uma lacuna importante uma vez que impossibilita a avaliação de espécies que ocorrem apenas sazonalmente nesta região. A título de exemplo, existem diversas espécies de algas que apenas apresentam a sua forma macroscópica na Primavera/Verão (p.e. *Cystoseira sp.*), pelo que não é possível avaliar a sua importância neste trabalho que decorreu entre Dezembro de 2016 e Abril de 2017. A lista apresentada na tabela 1 deve ser por isso considerada provisória.

Em termos gerais, durante este estudo foram realizados um total de 85 transectos e 170 quadrados de amostragem. Destes transectos, 28 foram realizados nas zonas adjacentes à AMPA e 57 dentro da AMPA. Pela mesma ordem, foram realizados um total de 56 quadrados de amostragem nas zonas adjacentes à AMPA e 114 dentro da AMPA.

Esta mesma amostragem pode também ser dividida por patamares do intertidal: supra-litoral e médio-litoral. Os totais descritos anteriormente dividem-se assim por 30 transectos e 60 quadrados no supra-litoral e 55 transectos com 110 quadrados de amostragem no médio-litoral. Em todos os quadrados de amostragem foi recolhida uma fotografia de forma a registar as observações realizadas e com o objetivo de, no futuro, realizar outro tipo de análise destes mesmos dados.

É importante referir que, de acordo com o caderno de encargos proposto, os resultados das monitorizações não pretendem listar todas as espécies presentes, mas sim espécies com as seguintes tipologias que serão avaliadas em capítulos distintos:

- 1) espécies que não são características da Costa Portuguesa mas sim de outras regiões (NIS);
- 2) espécies indicadoras das condições térmicas, potencialmente importantes para a gestão desta AMP e em estudos futuros de alterações climáticas, caso venham a existir séries de dados de longa duração;
- 3) espécies com interesse comercial que sejam exploradas nesta região.

Conforme referido anteriormente, dentro de cada um destes capítulos proceder-se-á a uma análise espacial longitudinal, ao longo da linha de costa, transversal, ao longo dos patamares do litoral, e temporal, ao longo dos meses em que decorreu este estudo.

3.1 Espécies não-indígenas (NIS)

A monitorização de espécies não indígenas (NIS) tem suscitado inúmeras preocupações a nível Europeu e mundial, no sentido de promover a biodiversidade e ecossistemas marinhos sustentáveis (Blakeslee et al. 2011). Em Portugal foram reportadas 133 espécies NIS o que revela que as águas costeiras nacionais são igualmente vulneráveis a este tipo de organismos quando comparadas com outras a nível Europeu (Chainho et al. 2015). Uma vez que as bioinvasões representam um perigo potencial significativo para muitas comunidades marinhas, têm sido alvo de inúmeras ações e também de legislação a nível Europeu (Ojaveer et al. 2014). Embora a chegada de espécies NIS seja naturalmente difícil de prevêr, existem projetos que apresentam uma malha geográfica relativamente detalhada com a distribuição e progressão de algumas destas espécies. O projeto DAISIE-European Invasive Alien Species Gateway (<http://www.europe-alien.org/>) permite avaliar algumas das espécies que é possível vir a encontrar na região da AMPA (tabela 2).

Tabela 2 - Alguns exemplos de espécies NIS já reportadas para Portugal Continental ou cujo risco de virem a ser reportadas é elevado (dados disponíveis no projeto Daisie <http://www.europe-alien.org/>).

	Provenientes de Norte (Europa do Norte)	Provenientes de Sul (Mediterrâneo/Norte de África)
Algas	<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	<i>Caulerpa racemosa</i> <i>Caulerpa taxifolia</i>
Invertebrados	<i>Amphibalanus improvisus</i> <i>Crepidula fornicata</i> <i>Styela clava</i>	<i>Rapana venosa</i> <i>Penaeus japonicus</i> <i>Percnon gibbesi</i>
Peixes	<i>Neogobius melanostomus</i>	<i>Saurida undosquamis</i> <i>Siganus rivulatus</i> <i>Fistularia commersonii</i>

Este é apenas um exercício de previsão possível, uma vez que muitas espécies NIS são frequentemente introduzidas através de águas de lastro ou de organismos que se fixam ao casco de navios, cuja origem podem ser bacias oceânicas distantes. Estes organismos frequentemente expandem-se a partir de marinas ou estuários. Por vezes é também comum que estas espécies NIS consigam colonizar pontos restritos ao longo da costa, normalmente marinas e portos, mas não progridem para além desses locais devido, nomeadamente, à competição com espécies autóctones (Gestoso et al. 2017). Para aumentar ainda mais a complexidade que é possível encontrar na monitorização de espécies NIS, nalguns anos as condições locais podem ser propícias para a progressão geográfica destas espécies, mas noutros anos essas condições podem sofrer uma reversão limitando a sua capacidade de expansão e obrigando-as a retroceder ao seu ponto de origem ou eliminando-as de uma determinada região. Torna-se assim difícil prevêr quais as espécies NIS que poderão chegar em breve à costa Portuguesa e à AMPA, o que dificulta ainda mais a sua deteção, uma vez que estas podem ser morfologicamente semelhantes a outras espécies locais que é habitual encontrar.

Por essa razão o foco de atenção deve ser direcionado para a monitorização e o alerta precoce aquando da primeira ocorrência deste tipo de espécies. Esse acompanhamento próximo é particularmente importante em áreas marinhas protegidas flanqueadas por marinas e com tráfego marítimo intenso, como é o caso da AMPA. Para esse efeito existem atualmente na literatura,

propostas de uniformização destes esforços de monitorização (Ojaveer et al. 2014) e guias que sugerem as formas mais eficazes de pôr estes programas de monitorização em prática (Otero et al. 2013).

Nas secções seguintes serão apresentados os resultados de acordo com as áreas amostradas: zonas incluídas na antiga ZIBA e que fazem agora parte da AMPA (++), zonas que não estavam incluídas na antiga ZIBA mas fazem agora parte da AMPA (+) e zonas exteriores à área marinha protegida (-). Esta separação, que poderá estar relacionada com uma escala de proteção decrescente desde zonas protegidas para zonas não-protegidas, é útil para avaliar a congruência dos dados ao longo da área de amostragem. Os dados serão também comparados entre os patamares amostrados (supra-litoral, médio-litoral e subtidal) e de acordo com uma distribuição temporal (de Dezembro de 2016-Abril 2017). Sempre que possível, os dados serão apresentados independentemente do método de amostragem utilizado para facilitar a sua interpretação.

A espécie NIS mais comum na região da AMPA é a alga *Asparagopsis armata*. Esta rodófito, característica de águas temperadas, é oriunda do hemisfério sul e nativa da Austrália, incluindo Tasmânia e Nova Zelândia (Horridge, 1951). Foi introduzida no Atlântico e Mediterrâneo na década de 1920 (Feldmann e Feldmann 1942) e desde então já foi registada a sua presença no Reino Unido, França, Espanha, Portugal até às Canárias e Senegal (Dixon & Irvine, 1977; Price et al., 1986) onde é reconhecida como uma espécie invasora (Boudouresque & Verlaque, 2002).



Figura 2 - Exemplos de uma alga NIS, *Asparagopsis armata*, que foi monitorizada na área amostrada ao longo do presente trabalho.

Verifica-se que a sua ocorrência é comum ao longo de toda a costa amostrada, chegando a estar presente em mais do que 70% dos quadrados de amostragem realizados (figura 3A). Embora existam zonas na AMPA onde é menos comum (<20%), a sua distribuição deverá estar mais relacionada com as condições ecológicas locais do que com o estado de preservação das comunidades costeiras no interior desta área marinha protegida.

Como é amplamente conhecido, esta é uma alga que se localiza no médio-litoral e nas zonas menos profundas do subtidal (figura 3B). É uma alga que é muito comum sobretudo no final do inverno e durante a primavera, permanecendo por avaliar o seu carácter sazonal na região da AMPA em amostragens futuras durante o verão e outono (figura 3C).

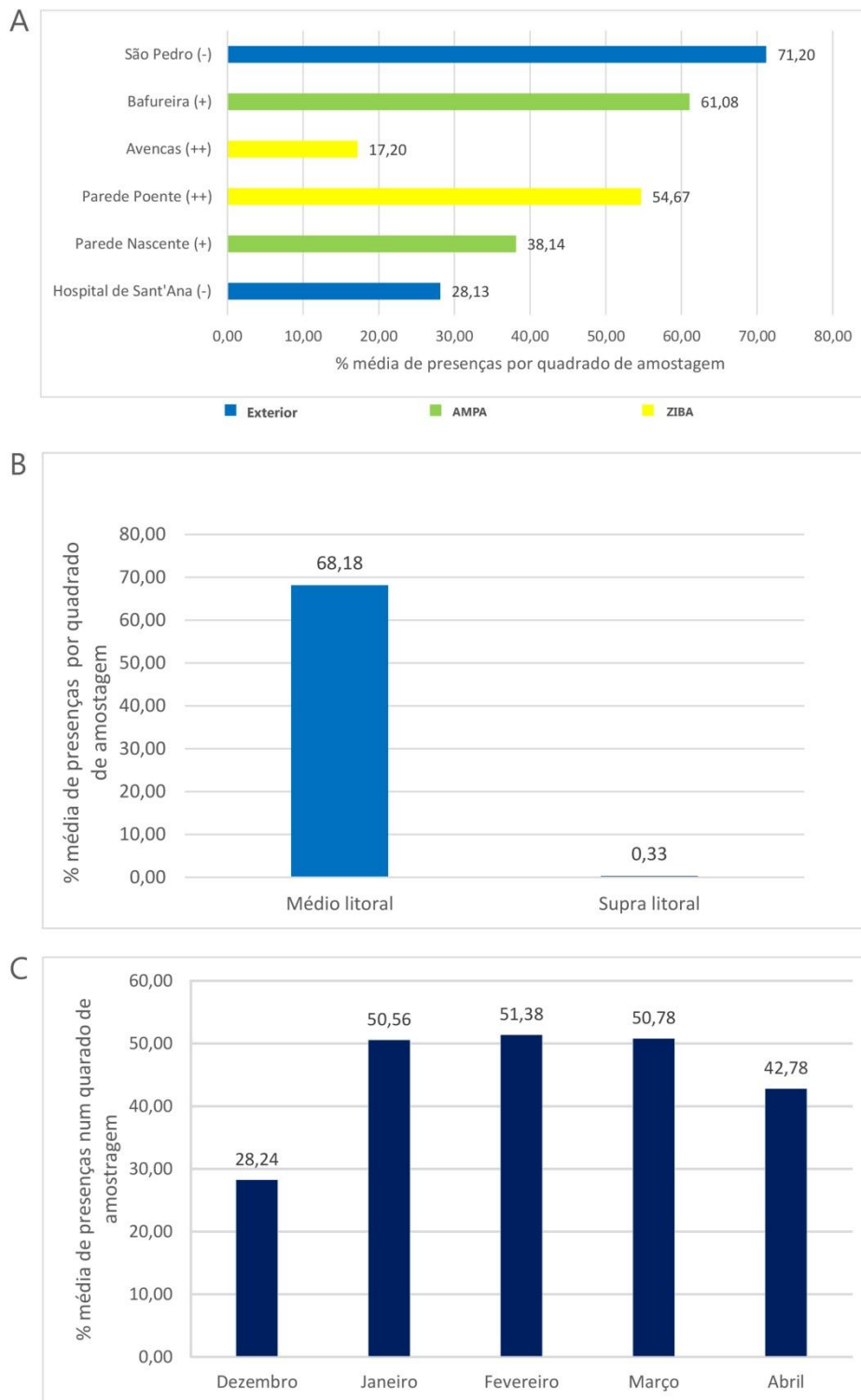


Figura 3 - Percentagem média de presenças nos quadrados de amostragem da alga não-indígena *Asparagopsis armata* ao longo da linha de costa (A) dos patamares do litoral (B) e dos meses de amostragem (C).

Para além desta espécie de alga que constitui uma das espécies NIS mais conhecidas e comuns ao longo da costa Portuguesa, existem outras cuja presença é provável mas não foi ainda confirmada no interior da AMPA. Fica no entanto aqui uma referência a uma destas espécies para que, no futuro, se possa avaliar a sua situação nesta AMP. O peixe-rainha, *Cynoscion regalis*, um scianídeo que tem vindo a ocorrer sobretudo a sul do Sado embora esteja confirmada a sua presença também no estuário do Tejo. Trata-se de uma espécie nativa da costa leste da América do Norte que tem marcado presença na costa Portuguesa por vezes em números bastante expressivos. Alimenta-se de outros peixes e crustáceos e é uma espécie eurihalina com taxas de fecundidade elevadas. É importante salientar que embora a sua presença na região da AMPA seja provável, nunca foi avistado nenhum indivíduo nos censos em mergulho com escafandro autónomo realizados até à data de entrega deste relatório.

3.2 Espécies indicadoras das condições térmicas

As espécies consideradas indicadoras térmicas são espécies cujo limite de distribuição é a costa Portuguesa ou regiões adjacentes à costa Portuguesa. Assim, espécies cujo limite de distribuição sul seja a costa Portuguesa serão espécies características de águas temperadas frias. No caso inverso, espécies para as quais o limite de distribuição norte é a costa Portuguesa, são consideradas espécies características de águas temperadas quentes (Almada et al. 2013). O objetivo deste capítulo é procurar avaliar o ponto de situação actual para cada uma destas espécies, de forma a averiguar no futuro se existem ou não alterações consistentes que se venham a manifestar num conjunto alargado de espécies com preferências térmicas semelhantes. Assim, a verificar-se um aumento da frequência de espécies provenientes de latitudes superiores poderá assumir-se que ocorreu uma redução da temperatura da água. Da mesma forma, o aumento da frequência de espécies provenientes de latitudes inferiores conduzirá à suspeita de que ocorreu um aumento da temperatura da água do mar.

Esta abordagem ao nível da comunidade é crucial uma vez que existem inúmeros fatores que podem influenciar a presença/ausência ou a abundância de uma espécie isolada. Pelo contrário, se a maioria das espécies com uma amplitude de tolerância térmica mais restrita estão a ser afetadas, então é lícito assumir que a temperatura deverá ser o fator ambiental a ter em conta. Por essa mesma razão seria extremamente importante ter estações de amostragem permanente ao longo da costa Portuguesa que pudessem monitorizar o conjunto mais alargado possível de espécies marinhas costeiras. A AMPA podia assim constituir uma estação piloto de monitorização costeira em Portugal Continental.

A razão para procurar este tipo de sinais na distribuição e frequência de espécies litorais é que nem sempre o sinal mais óbvio, neste caso o perfil de temperaturas da água do mar, é fácil de interpretar. A título de exemplo, um ano com uma temperatura média de 16°C poderá indicar:

- 1) que as temperaturas da água do mar oscilaram em torno dos 16°C ao longo de todo o ano ou;
- 2) que houve fenómenos extremos entre 8°C e 24°C em diferentes alturas do ano.

Embora a média de temperaturas anuais possa ser idêntica, as consequências para as espécies marinhas, em particular para as espécies costeiras, são dramaticamente diferentes. Um inverno muito frio pode, em casos extremos, eliminar as espécies características de águas temperadas quentes, da mesma forma que um verão muito quente pode eliminar muitas espécies de águas temperadas frias.

As espécies analisadas neste capítulo foram assim ordenadas em dois conjuntos distintos (tabela 3): (1) espécies cujas áreas de distribuição se estendem principalmente de Portugal Continental para Norte ao longo da costa Europeia e; (2) espécies cujas áreas de distribuição se estendem principalmente para sul de Portugal Continental.

Tabela 3 - Listagem das espécies alvo da amostragem cuja área de distribuição termina na costa Portuguesa ou em regiões adjacentes. São definidos dois conjuntos de espécies com preferência por águas temperadas frias ou águas temperadas quentes consoante o território Português representa, ou está próximo, do seu limite Sul e Norte de distribuição, respetivamente. Algumas destas espécies (marcadas com asterisco *) não foram detectadas no interior da AMPA durante o período de amostragem contemplado neste trabalho embora já tenham sido observadas anteriormente ou seja previsível que possam vir a ser observadas no futuro.

Águas temperadas frias	Águas temperadas quentes
1. <i>Phorcus lineatus</i>	1. <i>Stramonita haemastoma</i>
2. <i>Patella vulgata</i>	2. <i>Phorcus sauciatus</i>
3. <i>Ciliata mustela</i>	3. <i>Patella depressa</i>
4. <i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	4. <i>Patella rustica*</i>
5. <i>Polachius polachius*</i>	5. <i>Diplodus puntazzo</i>
6. <i>Taurulus bubalis</i>	6. <i>Oblada melanura</i>
7. <i>Callionymus lyra</i>	7. <i>Salaria pavo*</i>
	8. <i>Halobatrachus didactylus*</i>

Antes de prosseguir é importante referir que diferentes espécies foram amostradas utilizando metodologias distintas (por exemplo, quadrados 50x50cm, transectos intertidais, transectos em mergulho com escafandro autónomo). Com metodologias tão diversas não é possível reduzir as presenças de todas as espécies (invertebrados e peixes) a uma unidade de frequência ou de abundância, como por exemplo o número de indivíduos por metro quadrado. Como resultados de percentagem de cobertura e de número de indivíduos por unidade de área não são comparáveis, optou-se por apresentar os dados separadamente. Apesar disso mantém-se o mesmo racional de apresentar a distribuição espacial (longitudinal e transversal) e temporal destes organismos no interior da AMPA e nas áreas adjacentes.

Um único registo de *Stramonita haemastoma* (em Fevereiro, no médio-litoral de S. Pedro) ao longo de todo o período de amostragem parece indicar que a temperatura da água não será propícia a espécies de águas temperadas quentes. Ainda no caso dos moluscos, vulgarmente conhecidos de forma genérica como burriés, as abundâncias de *Phorcus lineatus* são superiores às de *Phorcus sauciatus* (figura 3), o que suporta a assunção de que a zona da AMPA se localiza numa região que é predominantemente temperada fria. No entanto, um indicador alternativo, como é o caso das abundâncias de lapas das espécies *Patella vulgata* e *Patella depressa* parecem apontar noutro sentido. Neste último caso é a espécie indicadora de águas mais quentes (*P. depressa*) que predomina sobre a que é característica de águas mais frias (*P. vulgata*).

Nesta fase, convém lembrar que não existem fronteiras definidas para a distribuição das espécies de comunidades de águas frias ou quentes. As tolerâncias ecológicas (e não apenas térmicas) de cada espécie determinam os seus limites de distribuição, que não são estáticos mas sim dinâmicos, de acordo com um conjunto alargado de fatores endógenos e exógenos. Mais, muitas destas espécies (como é o caso das lapas) conseguem através do seu comportamento resistir a condições térmicas adversas, deslocando-se para fendas nas rochas ou para zonas mais expostas quando procuram proteger-se de temperaturas mais altas ou mais baixas, respetivamente. Outras espécies, nomeadamente peixes, podem deslocar-se para áreas mais profundas para evitar temperaturas mais altas junto à linha de água. Assim, o que se pretende com este trabalho não é contrastar o número de espécies que foram definidas com um critério de

distribuição que as classifica como sendo características de águas temperadas quentes ou frias. Estando a costa Portuguesa numa zona de transição seria expectável encontrar sinais diferentes de acordo com a espécie em causa.

O que se pretende com este trabalho é fazer um ponto de situação (na região da AMPA em particular), sempre que possível com pares de espécies aparentadas entre si e com preferências térmicas antagónicas. No futuro, com séries longas de dados, se existir uma tendência para um aumento ou uma redução das temperaturas médias da água, podem identificar-se padrões em que uma das espécies aumenta a sua frequência ao mesmo tempo que o seu par diminui a frequência comparando essa situação futura com o que acontecia anteriormente.

O objetivo é definir então o padrão atual e observar de que forma os valores basais atuais se vão alterando ao longo do tempo, independentemente da espécie mais comum ser a que foi definida como característica de águas quentes ou frias.

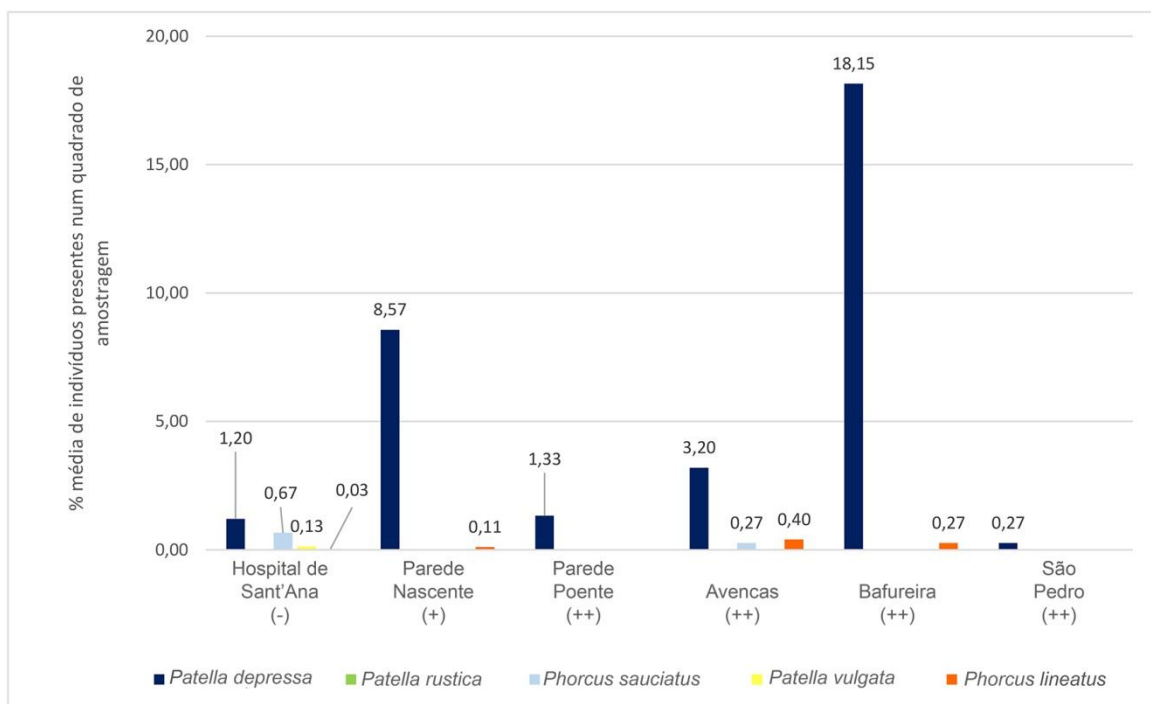


Figura 4 - Número médio de indivíduos identificados por quadrado de amostragem no intertidal, pertencentes a espécies de moluscos que foram consideradas indicadoras térmicas em diferentes pontos de amostragem na região da AMPA.

Considerando os patamares do litoral é importante referir que as metodologias de amostragem se focaram, no caso dos invertebrados, apenas no supra e médio-litoral e, no caso dos peixes, englobaram também o infra-litoral com amostragens em mergulho com escafandro autónomo.

Assim, no caso dos moluscos referidos anteriormente, verifica-se que a maioria das espécies consideradas se localizam predominantemente no supra-litoral (géneros *Phorcus* e *Patella*) embora outras possam também ocorrer exclusivamente no médio-litoral (*S. haemastoma*)(figura 5A).

No caso dos peixes, a maioria das espécies amostradas no médio-litoral são características de águas temperadas frias (p.e. peixe-escorpião *Taurulus bubalis* e peixe-pau *Callionymus lyra*)(figura 5B). No entanto, embora uma dessas espécies também tenha sido observada no infra-litoral (*T.*

bubalis), a espécie mais comum na região da AMPA é a dobradiça (*Oblada melanura*) que é uma espécie anteriormente definida como característica de águas temperadas quentes (figura 5C). Independentemente do método de amostragem utilizado estes resultados são congruentes com aqueles que foram apresentados anteriormente para invertebrados, na medida em que existem observações de espécies com maior afinidade por águas temperadas frias juntamente com espécies com maior afinidade por águas temperadas quentes. No entanto, algumas destas espécies são mais facilmente observadas recorrendo a amostragens por transectos realizados em canais na zona intertidal e outras espécies através de censos em mergulho com escafandro autónomo. Esta complementaridade de metodologias é crucial visto que algumas destas espécies são crípticas e de difícil observação durante um mergulho com escafandro autónomo (p.e. *T. bubalis* e *C. lyra*) e outras ocorrerem apenas em zonas permanentemente imersas pelo que não é possível observá-las no médio-litoral durante a baixa-mar (*O. melanura*).

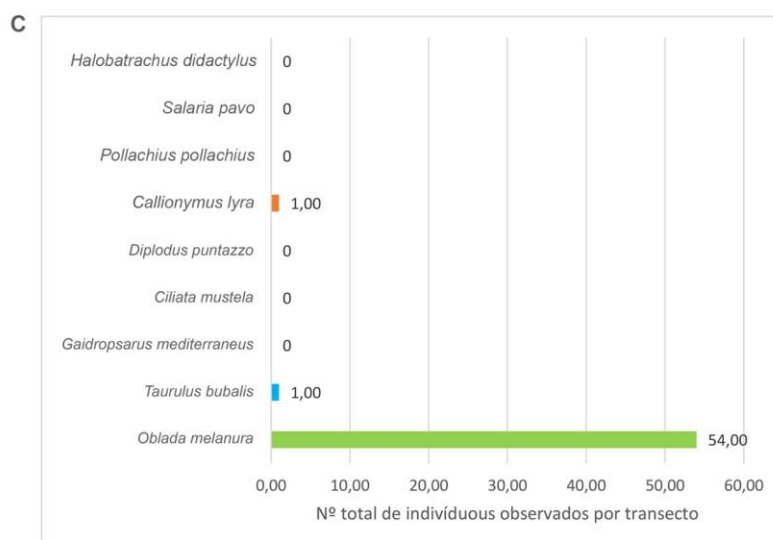
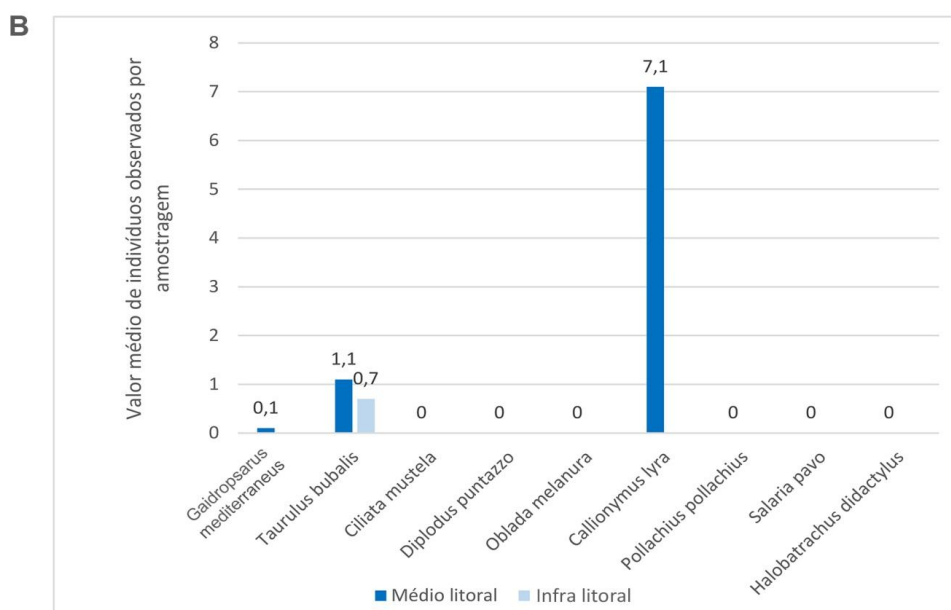
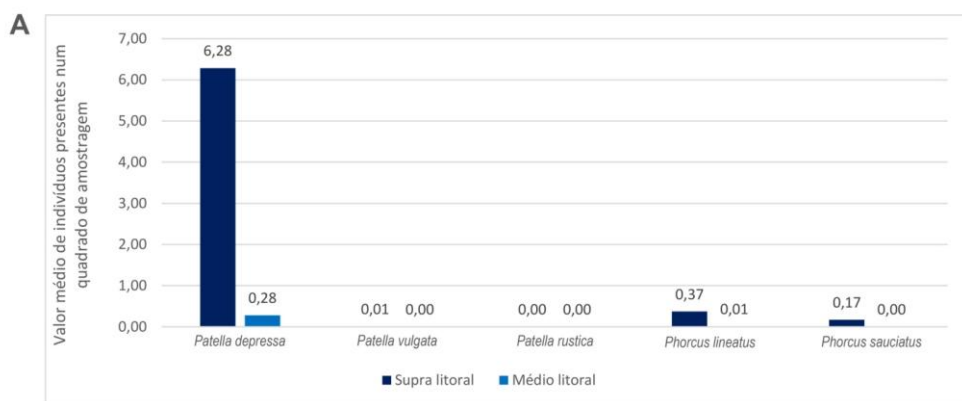


Figura 5 - Comparação da frequência de diferentes espécies consideradas indicadoras térmicas por apresentarem o seu limite de distribuição Sul ou Norte na costa Portuguesa ou próximo desta. Pode verificar-se este padrão nos indivíduos de espécies de moluscos contabilizados por quadrado de amostragem no supra e médio-litoral (A); no número de peixes contabilizados por sessão de amostragem nos canais observados durante a preia-mar (B); e o número de peixes contabilizados por sessão de mergulho com escafandro autónomo (C).

Do ponto de vista da variação temporal pode constatar-se uma elevada uniformidade nas frequências de indivíduos observados ao longo dos meses de amostragem em que decorreu este trabalho (figuras 6A e 6B). Os resultados referentes aos invertebrados contabilizados nos quadrados de amostragem mostram que a espécie mais comum (*P. depressa*) mantém um padrão constante ao longo destes meses (figura 6A). O mesmo acontece com as restantes espécies amostradas e com a sua frequência nos quadrados de amostragem. A espécie de lapa *Patella rustica* não foi capturada ao longo de todo o período de amostragem.

Seria interessante no futuro comparar estes dados recolhidos durante o inverno com dados recolhidos no verão, para verificar se existe ou não algum padrão sazonal. Este padrão, a existir, estaria provavelmente mais relacionado com a procura ativa de refúgios em microhabitats diferentes (fendas, por baixo de rochas ou em zonas ligeiramente mais profundas) do que com um eventual recrutamento ou mortalidade de indivíduos adultos na área de amostragem.

No que diz respeito aos peixes amostrados nos canais do intertidal durante a preia-mar verifica-se a presença regular de duas espécies (*T. bubalis* e *C. lyra*) e a captura de um único indivíduo de uma outra espécie (*Gaidropsarus mediterraneus*)(figura 6B).

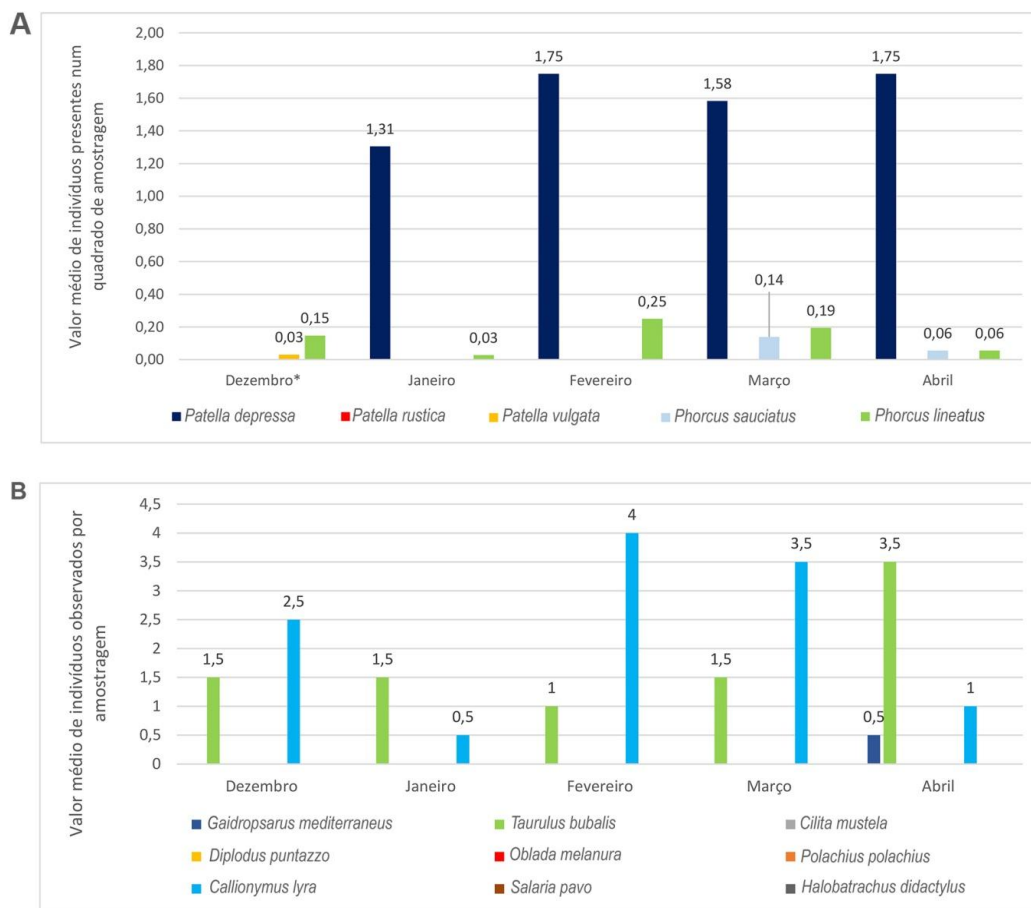


Figura 6 - Comparação da frequência de diferentes espécies consideradas indicadoras térmicas ao longo dos meses em que decorreu a amostragem. Pode verificar-se que o padrão de avistamento de indivíduos de espécies de moluscos contabilizados por quadrado de amostragem se mantém praticamente constante (A); acontecendo o mesmo no número de peixes contabilizados por sessão de amostragem nos canais observados durante a preia-mar (B) (* - no mês de Dezembro de 2016 os exemplares do género *Patella* ainda não estavam a ser identificados ao nível da espécie).

Estas espécies são características de águas temperadas frias e surgem sempre com frequências extremamente baixas em cada sessão de amostragem. Estes valores eram esperados pela sua ecologia, uma vez que são espécies cujos indivíduos se encontram normalmente isolados e não em cardume. Estas abundâncias baixas também eram esperadas pelo facto de serem espécies que estão próximas do seu limite de distribuição geográfica. Foi este último argumento que foi utilizado como critério para definir estas espécies como indicadoras térmicas na costa Portuguesa. Por outras palavras, não são espécies que ocorrem sazonalmente mas sim espécies cujas tolerâncias térmicas se refletem em termos de distribuição geográfica, o que aponta para a possibilidade de virem a ser observadas variações interanuais no seu efectivo. Assim, será interessante verificar se estes padrões se mantêm ou não num ano com perfis de temperaturas da água do mar diferentes das registadas durante o período de amostragem.

A título de exemplo, no caso particular das amostragens intertidais de peixes costeiros, a equipa responsável por este relatório tem vindo a recolher dados de forma sistemática (usando as mesmas metodologias descritas neste trabalho) desde 2009 no interior da AMPA. Esse trabalho permite observar as variações interanuais referidas acima para as espécies seleccionadas e, de uma forma mais geral, a alterações por vezes significativas nas comunidades de peixes costeiros nesta região (figura 7).

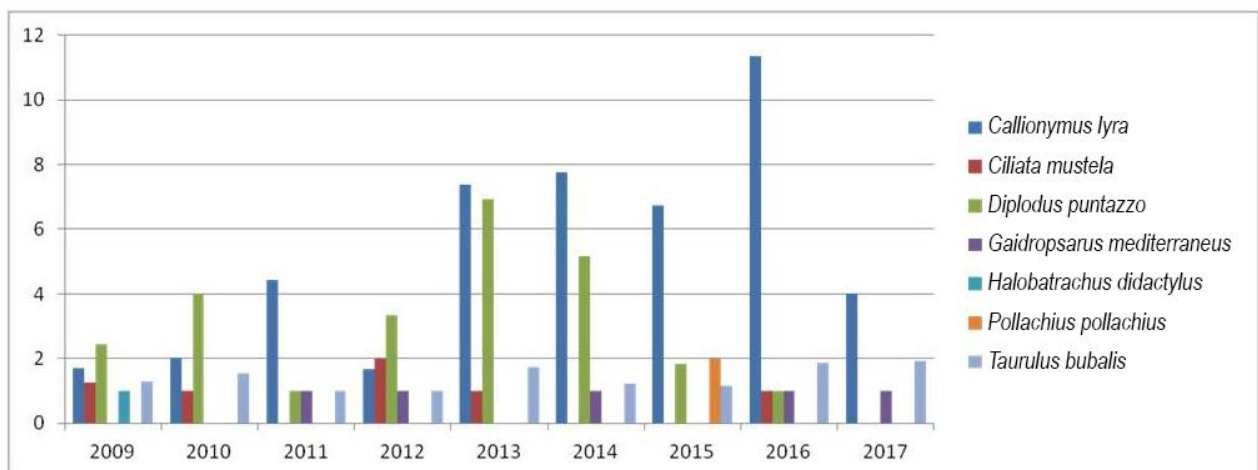


Figura 7 - Comparação das frequências médias por sessão de amostragem de diferentes espécies de peixes consideradas indicadoras térmicas ao longo dos anos 2009-2017. Dados complementares de um trabalho de monitorização de longo-prazo desenvolvido pela mesma equipa responsável por este relatório.

A observação destes dados permite verificar que a maior parte destas espécies não apresenta padrões de abundância semelhantes ao longo dos diferentes anos amostrados. Algumas espécies chegam mesmo a surgir apenas em anos particulares, permanecendo ausentes durante intervalos relativamente longos (p.e. *C. mustela* e *P. pollachius*). A excepção parece ser a espécie *T. bubalis* que ocorre com frequências baixas (<2 indivíduos por sessão de amostragem) independentemente do ano considerado.

Tomando como referência o ano de 2016, verifica-se um aumento de abundância da espécie *C. lyra* (uma espécie com maior afinidade por águas temperadas frias) e uma diminuição da abundância da espécie *D. puntazzo* (uma espécie com maior afinidade por águas temperadas

quentes). Por outro lado, noutros anos, é possível observar padrões dissonantes como é o caso de 2013 e 2014, em que um aumento da frequência de *C. lyra* é acompanhado por um aumento da frequência de *D. puntazzo*. Estes resultados mostram que temas complexos, como efeitos das alterações climáticas sobre comunidades costeiras, não podem ser abordados estudando apenas um número restrito de espécies ou uma única variável ambiental como a temperatura da água do mar. Pelo contrário, este tipo de estudos exigem o acompanhamento de um elevado número de espécies ao longo de uma janela temporal muito alargada e a avaliação de um conjunto também alargado de variáveis ambientais.

Para concretizar este exemplo, as temperaturas médias de inverno parecem desempenhar um papel particularmente importante, sobretudo no que diz respeito à fauna com afinidade por águas temperadas quentes do Atlântico Nordeste e Mediterrâneo (Henriques et al. 2007, Horta e Costa et al. 2014). Nos anos de 2010 e de 2011, os invernos contabilizaram-se entre os mais frios dos últimos 30 anos. Nestes anos é possível observar um decréscimo muito acentuado da espécie *D. puntazzo*, que consiste precisamente numa das espécies com maior afinidade por águas temperadas quentes.

Para terminar, é importante salientar que estes dados não são apenas relevantes no âmbito de um estudo a longo-prazo de alterações climáticas na costa Portuguesa. Isto apesar de um trabalho de monitorização com estas características poder vir a ser crucial no futuro, visto que não existem trabalhos semelhantes noutros pontos da costa rochosa de Portugal Continental. Neste caso a AMPA poderia assumir uma relevância que iria muito além do seu âmbito local. Mas focando a atenção a nível local, considerando o interesse da própria gestão desta AMP, é fundamental realizar estudos deste tipo uma vez que eles permitem definir uma linha de base representativa da dinâmica das comunidades biológicas locais. Isto é, se, por exemplo, se realizar um estudo de monitorização de um ano teremos uma imagem do elenco biológico e respetivas variáveis ambientais naquele ano. Se aquele ano tiver sido um ano atípico, como foi o ano de 2016 em que houve um aumento nunca antes observado de robalo-baila (*Dicentrarchus punctatus*) acompanhado de uma redução dramática de sargo (*Diplodus sargus*) e de peixe-rei (*Atherina presbyter*), passaremos a assumir (erradamente) que aquela era a norma naquele local. No entanto, os 9 anos de amostragem contínua realizada até agora mostram que a norma é serem os sargos e o peixe-rei as espécies mais comuns sendo o robalo-baila uma espécie incomum na zona amostrada da AMPA.

Este tipo de informação, baseada em dados biológicos sólidos, é fundamental para uma gestão próxima de uma área marinha protegida. Existem assim razões a curto e longo-prazo para manter e até alargar trabalhos de monitorização biológica em curso numa área marinha protegida, ainda que seja uma AMP de pequenas dimensões, como é o caso da AMPA.

3.3 Espécies com interesse económico

As espécies com interesse comercial foram definidas como as aquelas cuja captura foi observada na região da AMPA com alguma regularidade ao longo dos últimos anos. Este critério inclui invertebrados como polvos (*Octopus vulgaris*), navalheiras (*Necora puber*) e perceves (*Pollicipes pollicipes*) e também diversas espécies de peixes (p.e. sargos *Diplodus* spp. e robalos *Dicentrarchus* spp.). O objetivo deste critério foi focar a atenção nas espécies mais relevantes do ponto de vista comercial evitando introduzir informação menos relevante para este tópico em particular.

Pela mesma razão, este critério exclui as espécies que não são o alvo principal da arte de pesca utilizada, embora sejam ocasionalmente capturadas e consumidas a nível local (p.e. bodião-verde *Symphodus melops*, tainha *Chelon labrosus* e a quase totalidade das espécies de peixes capturadas à linha). Foram também excluídas desta análise outras espécies cuja captura é muito raramente observada (p.e. burriés *Phorcus* spp. e *Gibbula* spp.) ou localizada na costa de Cascais e restrita a um período do ano (mexilhão *Mytilus* sp.). Neste último caso seria interessante avaliar o impacto da apanha deste bivalve na altura da Páscoa na faixa costeira de Cascais comparando zonas de apanha intensa e zonas de apanha menos intensa. Foi também tido em consideração o facto deste estudo ter decorrido apenas ao longo de 6 meses.

De uma forma geral da riqueza específica média presente em cada uma das áreas (Exterior, AMPA e antiga ZIBA), revela que existe uma elevada uniformidade comparando o interior desta AMP com as zonas que a flanqueiam (Relatório Geral -Parte I). Entre as espécies seguidas ao longo de toda a área de amostragem, a espécie com interesse comercial que mais se destaca é o perceve *Pollicipes pollicipes*.

Esta espécie ocorre em zonas específicas da AMPA tendo sido registada apenas a presença de pequenos agregados em fendas mais profundas nas rochas de uma das áreas amostradas na zona nascente da praia da Parede, uma zona que foi recentemente integrada na AMPA (figura 8).

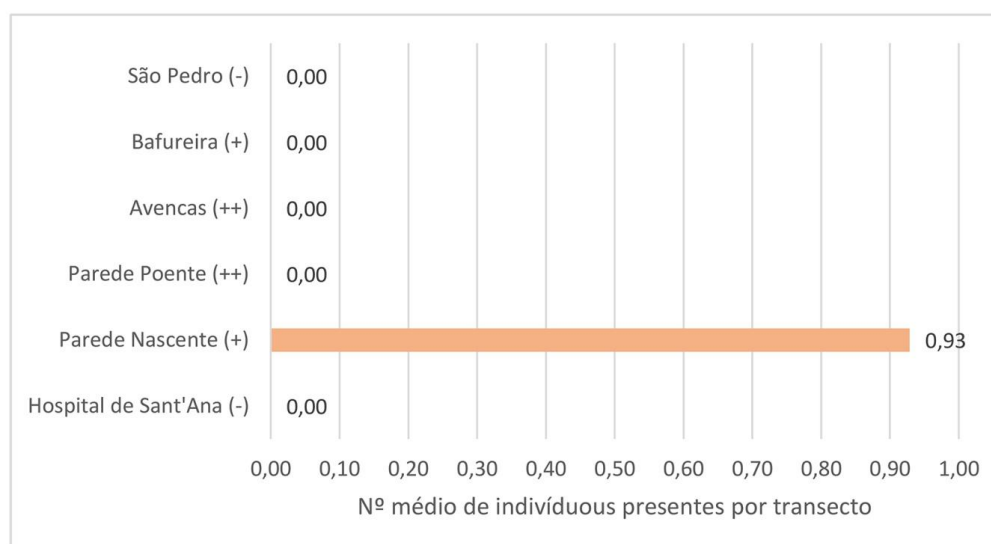


Figura 8 - Comparação das frequências médias por sessão de amostragem de perceves *Pollicipes pollicipes* observados nos transectos fixos ao longo da faixa costeira amostrada.

No que se refere à zonação dos perceves, embora existam poucos registos na zona da AMPA e o transecto onde foram localizados seja maioritariamente representativo do supra-litoral (figura 9), é possível verificar que estes organismos se localizam na zona de fronteira entre o supra e o médio-litoral.

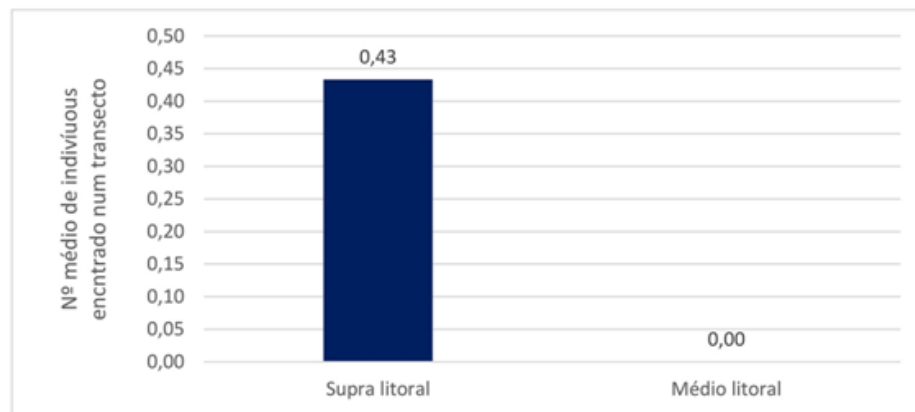


Figura 9 - Comparação das frequências médias por sessão de amostragem de perceve *Pollicipes pollicipes* nos transectos fixos nos diferentes patamares do litoral.

As restantes espécies de invertebrados com interesse comercial na região de Cascais são espécies móveis, que foram amostradas durante o período noturno com a mesma periodicidade quinzenal, em dois canais transversais à plataforma rochosa da Parede e Avencas. Estas são espécies crípticas que ocorrem sobretudo no infra-litoral ou em enclaves do infra-litoral localizados no intertidal. A sua captura por pescadores locais apeados, é normalmente feita em marés noturnas que foi precisamente a metodologia utilizada neste trabalho. A exceção é o choco (*Sepia officinalis*) cuja captura é normalmente feita por pescadores embarcados com o recurso a toneiras, ou a captura fortuita por pesca submarina. Os adultos desta última espécie raramente se observam em zonas muito pouco profundas e apresentam um carácter sazonal pelo que a não-ocorrência de indivíduos desta espécie não foi inesperada (figura 10). Reflete apenas a necessidade de aumentar o esforço de amostragem e a janela temporal deste trabalho de monitorização.

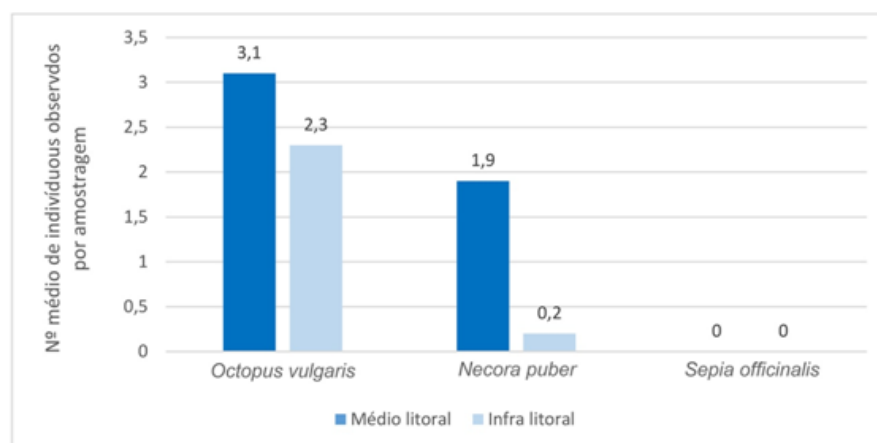


Figura 10 - Comparação das frequências médias por sessão de amostragem de polvo *Octopus vulgaris*, choco *Sepia officinalis* e navalheira *Necora puber* observados nos canais intertidais amostrados.

As espécies alvo da pesca apeada na região da AMPA são normalmente o polvo (*Octopus vulgaris*) e as navalheiras (*Necora puber*), cuja ocorrência, embora em números relativamente baixos, se podia observar quer nas zonas mais baixas do litoral (infra-litoral) quer nas no médio-litoral. Estes organismos, sobretudo os mais jovens no que diz respeito aos polvos, procuram normalmente as zonas menos profundas, para aí encontrarem abrigo e alimentos mais fáceis de capturar.

No que se refere a outras espécies com interesse económico na região da AMPA, a atenção dos pescadores locais está sobretudo focada nalgumas espécies de peixes costeiros. É uma pesca normalmente apeada e à linha que pretende capturar um número alargado de espécies.

Embora a totalidade dos adultos destas espécies de peixes de peixes com interesse comercial ocorram exclusivamente no infra-litoral, é fundamental salientar que a região da AMPA constitui uma zona de berçário, onde os estados juvenis de muitas destas espécies procuram alimento e abrigo no início do seu ciclo de vida.

O exemplo mais paradigmático da importância da AMPA como berçário é o caso do sargo (*Diplodus sargus*) cujos juvenis surgem às centenas ou até mesmo milhares nos canais que cortam transversalmente a plataforma rochosa do litoral da Parede/Avencas (figura 11A). A sua presença prolonga-se normalmente pela primavera e verão.

Mas existem outros casos que, embora não sejam igualmente expressivos em número, também incluem espécies com interesse comercial procuradas pela pesca local. São exemplos o robalo (*Dicentrarchus labrax*) e o robalo-baila (*Dicentrarchus punctatus*), o sargo veado (*Diplodus cervinus*), o bodião reticulado (*Labrus bergylta*) e outras espécies que não foram observadas durante o período de amostragem, mas que existem naquele local, como o salmonete (*Mullus surmuletus*) e diferentes espécies de linguados (p.e. *Solea solea* e *Solea senegalensis*).

Para além destas espécies que ocorrem na região da AMPA quer no seu estado juvenil (em zonas menos profundas) quer no seu estado adulto (normalmente em zonas mais profundas) podem ainda observar-se espécies que frequentam a região da AMPA mas quase exclusivamente na zona do infra-litoral e, por essa razão, são apenas observadas com o recurso a mergulhos com escafandro autónomo (figura 11B).

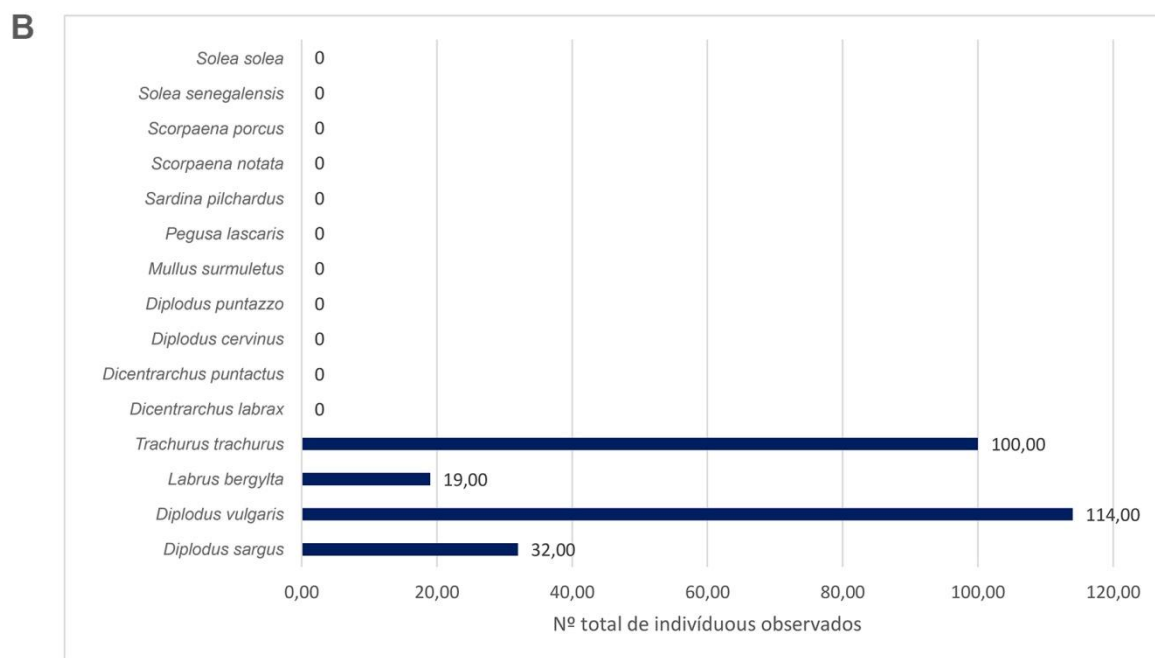
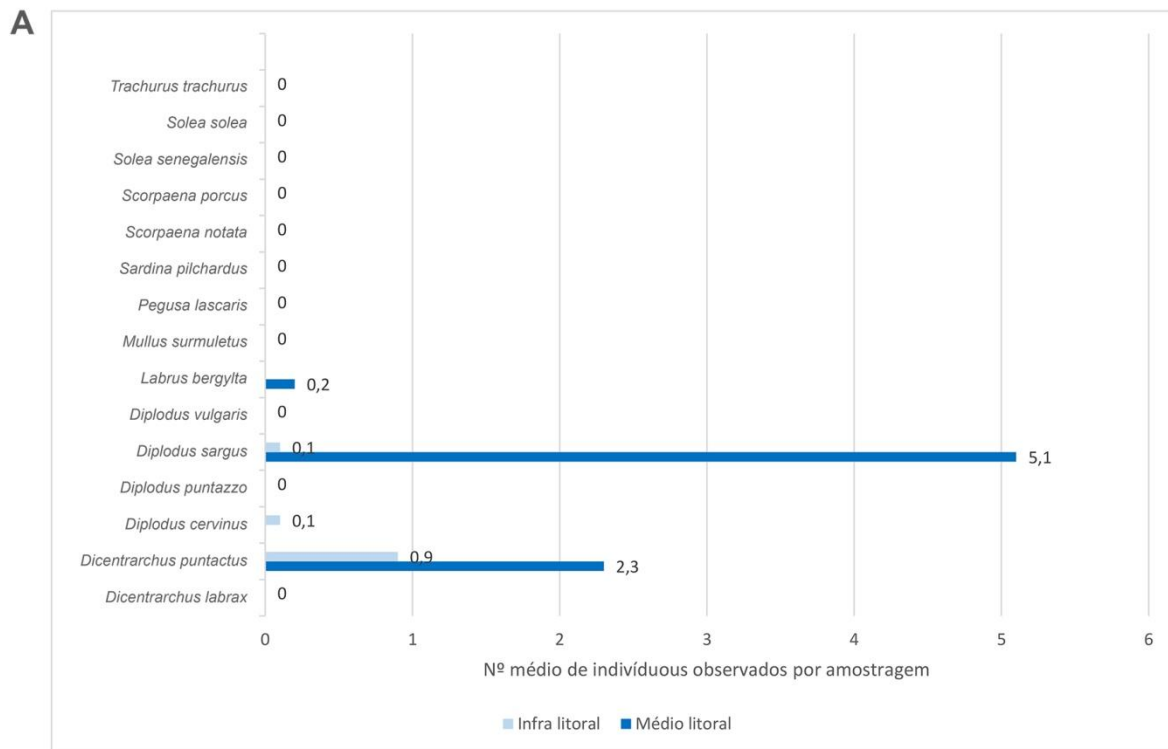


Figura 11 - Comparação das frequências médias por sessão de amostragem de diferentes espécies de peixes com interesse comercial nos canais que atravessam transversalmente a plataforma rochosa localizados entre as Praias da Parede e Avencas (A); número de indivíduos de diferentes espécies de peixes com interesse económico amostrados nos mergulhos com escafandro autónomo na mesma zona entre as Praias da Parede e Avencas (B).

No que se refere à análise temporal, o aspeto mais relevante a salientar no caso dos perceves (*P. pollicipes*), é a baixa taxa de ocorrência em toda a área amostrada (figura 12A). Este facto poderá estar relacionado com a disponibilidade de habitat apropriado, fendas em paredes de rocha verticais sujeitas a um hidrodinamismo elevado. Pode também estar relacionado com a taxa de ocupação destas praias e com a apanha furtuita destes animais no espaço da AMPA.

Os polvos (*O. vulgaris*) e navalheiras (*N. puber*) são procurados ativamente por pescadores apeados ao longo de toda a plataforma rochosa na costa de Cascais, nomeadamente na AMPA e áreas adjacentes. No caso dos polvos parece haver um aumento do número de indivíduos amostrados durante o inverno seguido de uma diminuição durante a primavera (figura 12B). Esta dinâmica sazonal terá que ser confirmada em anos subsequentes e poderá estar relacionada com o facto de normalmente se encontrarem na zona intertidal indivíduos de pequenas dimensões que procurarão aqui abrigo dos seus predadores e alimento mais fácil de capturar. À medida que estes juvenis se desenvolvem provavelmente procuram zonas mais profundas do infra-litoral deixando de ser avistados nas amostragens realizadas. Outra possibilidade é que com o fim do inverno ocorra um aumento da pesca apeada e consequentemente uma diminuição no número de indivíduos amostrados.

No caso das navalheiras foi possível observar um aumento ligeiro do número de indivíduos na primavera. A possibilidade deste aumento ter um carácter sazonal também terá que ser confirmada em amostragens futuras que incluam anos subsequentes. Mais uma vez estas informações adicionais ajudarão a eliminar outras explicações alternativas, apresentadas anteriormente, ou revelarão simplesmente uma variação estocástica das abundâncias que não pode ser avaliada neste trabalho.

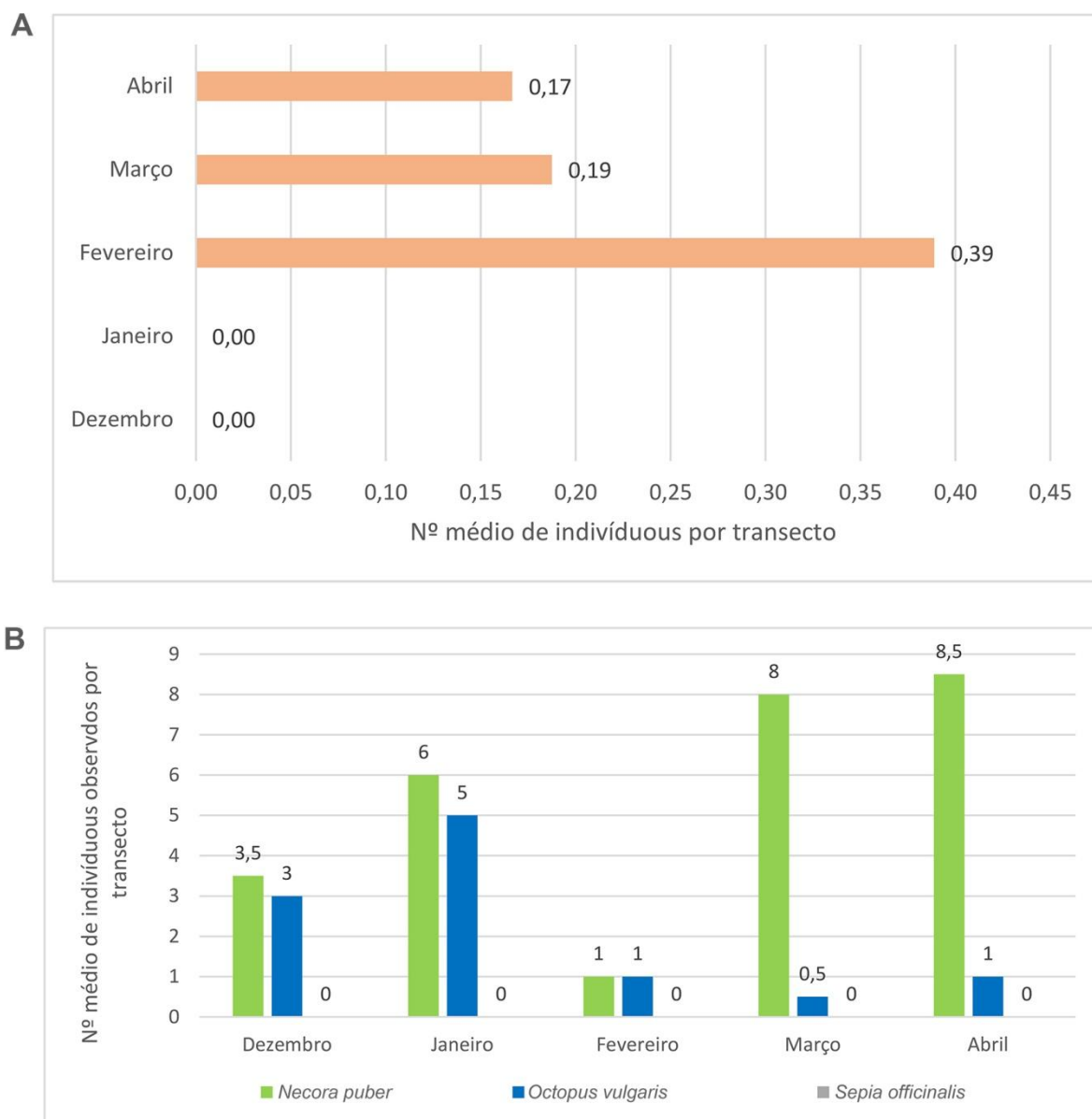


Figura 12 - Comparação do número médio de indivíduos da espécie de perceve *P. pollicipes* por transecto ao longo dos meses em que decorreu o período de amostragem (A); número médio de indivíduos das espécies de navalheira (*N. puber*), polvo (*O. vulgaris*) e choco (*S. officinalis*) ao longo dos meses em que decorreu o período de amostragem.

No que diz respeito aos peixes de espécies comerciais (figura 13) verifica-se que muitas das espécies referidas para a área da AMPA não têm nenhuma ocorrência registada durante o período de amostragem. Este padrão está relacionado com o facto da análise temporal estar restrita à amostragem nos canais do intertidal que contempla sobretudo os juvenis destas espécies. Conforme se referiu anteriormente a plataforma rochosa onde está inserida a AMPA é uma zona de berçário para diversas espécies de peixes, entre elas algumas espécies com interesse comercial. As duas espécies com maior número de indivíduos registados foram os sargos (*D. sargus*) e os sargos-bicudos (*D. puntazzo*). A primeira espécie é a mais frequente, reproduz-se mais cedo, e o seu número começa a aumentar durante a primavera, enquanto a segunda espécie é menos frequente, reproduz-se no verão, e o seu efectivo vai diminuído ao longo do inverno/primavera. Esta variação de frequência pode representar não apenas a taxa de mortalidade destes indivíduos,

embora seja expectável que esta seja elevada durante esta primeira fase do ciclo de vida, mas sim a migração de indivíduos progressivamente maiores de um habitat predominantemente intertidal para um habitat infra-litoral.

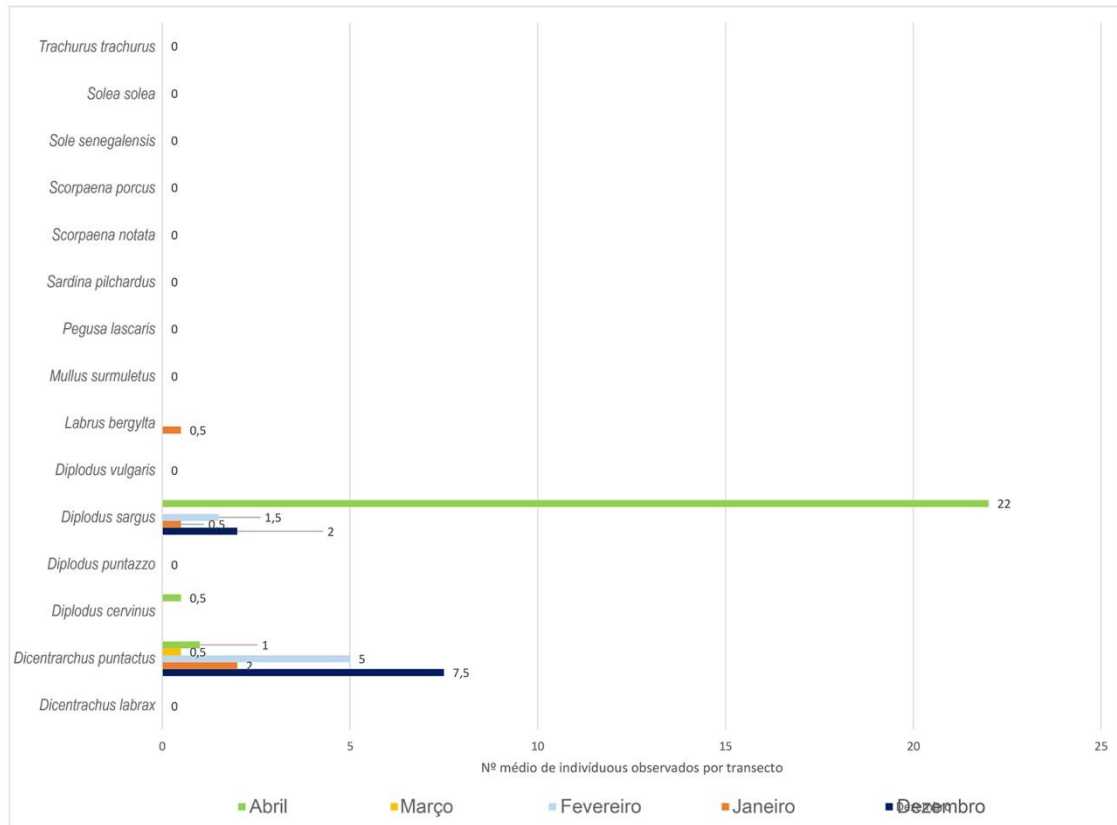


Figura 13 - Comparação das frequências médias por sessão de amostragem de diferentes espécies de peixes ao longo do período de amostragem que englobou os meses de inverno e o início da primavera.

4. Discussão

4.1 Espécies não-indígenas (NIS)

As espécies NIS constituem atualmente um dos maiores riscos latentes para as comunidades marinhas locais. Embora se possa elaborar uma lista com as espécies NIS que é provável vir a encontrar no futuro, essa lista nunca poderá considerar-se completa. Com efeito, as introduções destas espécies podem seguir um percurso geográfico contínuo (p.e. Mar Vermelho - Mediterrâneo - Portugal), ou ter origem em áreas longínquas, transpondo bacias oceânicas, devido ao seu transporte em águas de lastro ou no casco de navios ou transporte natural pelas correntes superficiais.

Os resultados apresentados neste relatório indicam que a espécie não-indígena com maior expressão na região da AMPA é a alga *Asparagopsis armata*, oriunda do Pacífico. Esta alga apresenta características de espécie invasora ao ocupar áreas extensas cobrindo totalmente outras algas. Se está em equilíbrio com as comunidades locais ou se está em expansão ou contração é uma conclusão que se pode tirar no futuro caso seja mantida a metodologia aplicada neste trabalho. Qualquer ação que vise a sua remoção poderá causar mais desequilíbrios nas comunidades marinhas locais pelo que se desaconselha este tipo de intervenção nas condições atuais.

Existe ainda a possibilidade de ocorrerem no espaço da AMPA outras espécies NIS que não puderam ser identificadas durante o período em que decorreu este trabalho. Essa possibilidade pode ser explorada no futuro em duas vertentes distintas: 1) no aprofundamento da identificação taxonómica; 2) no aumento da representatividade dos dados.

No primeiro caso, existem neste trabalho algumas espécies de algas que foram identificadas até ao género (e não até à espécie) dada a necessidade de recorrer a especialistas para a identificação de exemplares à lupa ou ao microscópio. Uma vez que alguns destes géneros incluem espécies autóctones e espécies NIS, fica a dúvida de qual será a situação efetiva na região da AMPA. O géneros *Codium* e *Colpomenia*, por exemplo, podem incluir simultaneamente espécies autóctones e espécies NIS.

No segundo caso, embora se tenham realizado centenas de observações no campo (considerando quadrados, transectos e mergulhos com escafandro autónomo) esse esforço de amostragem pode ainda não ser suficiente para localizar espécies menos comuns.

A conjugação destes fatores faz com que a possibilidade de ocorrerem nesta região outras espécies NIS que não foi ainda possível registar deva ser considerada como provável.

A medida minimizadora que se recomenda no caso da alga descrita acima e no caso das hipotéticas ocorrências de outras espécies NIS no espaço da AMPA, é a manutenção de um programa de monitorização intenso e, se possível, permanente.

O racional que orienta esta recomendação é que a melhor forma de combater futuras invasões por espécies NIS, é a sua deteção precoce e a implementação das medidas adequadas a cada caso sempre que tal se venha a revelar possível e benéfico para as comunidades locais.

4.2 Espécies indicadoras das condições térmicas

As questões relacionadas com alterações climáticas têm tido e terão no futuro um enorme impacto sobretudo nas zonas costeiras. Estes impactos ocorrem a diversos níveis, desde alterações do nível médio da água do mar, com influência em fenómenos de erosão costeira, até alterações na constituição das comunidades de organismos costeiros. Normalmente estas alterações não são evidentes em intervalos de tempo curtos (poucos anos) e por vezes são postas em causa, porque integram ciclos que incluem oscilações dessas mesmas tendências ambientais. Por exemplo, um ciclo de anos progressivamente mais quentes pode ser interrompido por um ano mais frio.

Este trabalho procura definir a situação de referência atual, focando a atenção nalgumas espécies cujas tolerâncias térmicas estarão previsivelmente numa condição limite ao longo da costa Portuguesa. Ainda que Portugal Continental possa não constituir o limite absoluto da sua distribuição geográfica estará próximo desse limite, pelo que é previsível que um ano mais quente ou mais frio traga consequências para estas espécies em particular e não para outras que se possam considerar euritéricas. Esta opção pretende assim avaliar flutuações no efetivo populacional de algumas destas espécies e verificar se as tendências que se observam numa espécie em particular podem ser também observadas noutras com tolerâncias térmicas semelhantes. Este desenho experimental virá a revelar-se verdadeiramente útil ao fim de vários anos, uma vez que permitirá extrair uma tendência de fundo do ruído que representam as oscilações de abundância anuais. Só nalguns casos extremos é que será de esperar um desaparecimento de algumas espécies da região da AMPA e o consequente aparecimento de outras espécies com tolerâncias térmicas complementares.

Tradicionalmente o maior constrangimento neste tipo de trabalhos é a dificuldade de prolongar uma monitorização por um período de tempo suficientemente alargado para obter uma imagem da situação basal. No entanto, só assim será possível ter um termo de comparação para identificar os efeitos de um ano particularmente frio ou particularmente quente e as condições na AMPA são extraordinárias para cumprir esse mesmo objetivo.

Assim foram selecionadas sete espécies com maior afinidade por águas temperadas frias e oito espécies com maior afinidade por águas temperadas quentes, incluindo invertebrados e peixes costeiros, num total de 15 espécies distintas.

A título de exemplo sabemos que o verão de 2017 consistiu num dos mais quentes e secos das últimas décadas mas, pelo menos em relação aos invertebrados avaliados na região da AMPA, não sabemos qual a sua condição nos anos imediatamente anteriores. Este trabalho pretende assim definir a situação de referência num período que se assume, para já, como extremo.

Por outro lado, os dados que se referem aos peixes costeiros revelam algumas tendências interessantes que permitem avaliar interações mais complexas entre diferentes variáveis ambientais. Permitem, por exemplo, verificar que os juvenis de algumas espécies com preferência por águas temperadas quentes, atualmente contribuem com recrutas de forma regular para a região da AMPA (p.e. *D. puntazzo*). A ocorrência de aumentos demográficos explosivos de espécies predadoras como o robalo-baila, que podemos considerar autóctones (que também podem estar relacionadas com aquelas condições térmicas), podem literalmente apagar aquele "sinal ambiental" porque estas últimas (*D. punctatus*) se alimentam das primeiras (*D. puntazzo*). Estes dados estão a ser analisados pela equipa que integra este trabalho, no entanto estes resultados ilustram bem a razão pela qual as oscilações térmicas não permitem explicar todas as

tendências que se podem observar numa determinada comunidade. Este facto torna-se particularmente evidente quando variáveis abióticas, como a temperatura, são contrariadas por variáveis bióticas, neste caso interações de predação entre espécies, tornando mais difuso o sinal que noutras condições seria facilmente detetável.

De qualquer forma será importante, no futuro, relacionar sobretudo as temperaturas mínimas de inverno com as espécies de peixes que se podem detetar, na expectativa de que valores mais elevados poderão contribuir para um aumento de espécies maioritariamente provenientes de regiões mais a sul. Este parece ser um padrão que tem vindo a ser descrito na literatura para uma outra AMP a sul da costa de Cascais, como é o caso do Parque Marinho Luiz Saldanha, na região adjacente ao Estuário do Sado (Henriques et al. 2007, Horta e Costa et al. 2014). Estas questões não estão geograficamente limitadas à região da AMPA pelo que uma avaliação em pontos múltiplos ao longo da costa será sempre a abordagem mais eficaz.

Tal como no caso das espécies NIS descritas no subcapítulo anterior, as espécies com tolerâncias térmicas mais restritas devem constituir alvos preferenciais de ações de monitorização, de forma a avaliar a evolução das comunidades costeiras no interior da AMPA.

4.3 Espécies com interesse económico

Na região da AMPA podem encontrar-se diversas espécies com interesse económico incluindo algas, invertebrados e peixes. Conforme está indicado na tabela 1 contabilizaram-se 19 espécies com interesse económico (++) e 33 espécies com potencial económico (+). É importante salientar que este interesse/potencial económico não representa uma produção no interior da AMP que justifique a sua exploração. Estes números procuram indicar que, do ponto de vista taxonómico, cerca de 35% das 149 espécies amostradas neste trabalho, são capturadas para consumo ou utilização humana ou apresentam potencial para o virem a ser a curto-prazo. A título de exemplo, esta categorização inclui tainhas (+) e pepinos do mar (+), respetivamente um peixe de baixo valor económico que é, ainda assim, consumido localmente, e um invertebrado que nos últimos anos tem vindo a adquirir uma importância económica crescente no mercado internacional. Incluem também os perceves (++) e os sargos (++) que apresentam um valor económico evidente. No entanto, no primeiro caso, ocorrem na AMPA em quantidades extremamente baixas e, no segundo caso, ocorrem na AMPA sobretudo no estado juvenil. Este último caso não diminui a importância desta região na gestão deste recurso, mas limita a sua relevância em termos de área de captura de indivíduos com tamanho útil para consumo humano direto.

Procurou-se assim uma avaliação ampla da relevância económica das espécies presentes no local para sublinhar a importância de as preservar no interior da AMPA.

Como a exploração económica está ligada às atividades humanas interessa definir o que está atualmente regulado para a AMPA. A Resolução do Conselho de Ministros RCM 64/2016 teve por finalidade "*... a conservação do habitat rochoso de entre-marés e a salvaguarda da biodiversidade na área que agora se designa como «Área Marinha Protegida das Avencas» alargando-a ao longo da linha de costa (passando a incluir a Praia das Avencas, a Praia da Bafureira e parte da Praia da Parede) e reduzindo os seus limites relativamente à linha de costa, fazendo-os coincidir com a área em que está legalmente interdita a utilização da maioria das artes legais de operação da frota de pesca*".

Desde logo a apanha profissional ou lúdica de espécies sensíveis, como é o caso do perceve, está interdita. No entanto é permitida a pesca lúdica nas modalidades de cana e pesca submarina embora com restrições que incluem: (1) a posse de um cartão de 'Pescador Sustentável' emitido pela DGRM; (2) a pesca apeada com uma distância mínima de 10 m entre cada praticante; (3) utilizar apenas uma linha com um anzol por praticante e (4) um peso máximo total de captura diária de 7,5 kg (excluindo o exemplar mais pesado) para a pesca submarina. A referida Resolução prevê ainda a monitorização das comunidades vivas locais com vista a uma possibilidade futura de reavaliação destas medidas.

Assumindo que a pesca, a par da destruição do habitat e da introdução de espécies NIS, se encontram entre as principais ameaças para as espécies costeiras, seria importante avaliar o estado de vulnerabilidade das comunidades presentes na AMPA à pesca que é permitida neste local. Ao longo deste trabalho, mesmo considerando a pequena janela temporal que o mesmo

contempla, não se encontraram justificações para flexibilizar estas medidas de proteção. As pequenas dimensões geográficas desta AMP e a redução dos seus limites batimétricos em relação à linha de costa, pese embora a sua expansão ao longo da linha de costa, ainda reforçam mais esta avaliação. A reduzida ocorrência, ou mesmo a inexistência, de registos de indivíduos adultos de grandes dimensões das espécies definidas como tendo interesse comercial estão na origem deste parecer.

Adicionalmente a AMPA apresenta características que a tornam particularmente relevante para o início do ciclo de vida de diversas espécies de peixes costeiros com interesse comercial. As costas marinhas rochosas em geral, e a área compreendida pela AMPA em particular, revelaram ser verdadeiros berçários para diversas espécies de peixes. Algumas destas espécies são muito relevantes do ponto de vista da pesca lúdica (p.e. sargos e robalos) e outras são importantes em termos ecológicos, visto que estão integradas na teia trófica destas comunidades costeiras (p.e. peixe-rei). O facto destas zonas rochosas representarem locais de crescimento para os juvenis de diversas espécies marinhas, faz com que qualquer impacto significativo sobre este tipo de habitats possa ter consequências extremamente adversas, com efeitos que irão perdurar ao longo de muitos anos.

O exemplo particular dos sargos (*D. sargus*), uma das espécies cujos juvenis ocorrem na zona da AMPA em números que ascendem aos milhares, é paradigmático. Alterações nestes ecossistemas costeiros podem afetar o recrutamento e o crescimento destes peixes numa determinada região da costa Portuguesa colocando em risco o estabelecimento de populações locais. Embora estes peixes sejam demersais e apresentem uma mobilidade elevada, parecem ocupar uma área relativamente reduzida enquanto adultos. A sua área vital pode reduzir-se a 0.43-1.56km² (Abecasis *et al.* 2015). Resultados como este parecem sugerir que mesmo áreas marinhas protegidas de pequenas dimensões podem contribuir para o aumento em abundância e biomassa de espécies com interesse comercial, desde que estas apresentem áreas vitais reduzidas e exibam uma preferência por uma determinada área em particular. Este parece ser o caso dos exemplares adultos de sargos (*D. sargus*)(Abecasis *et al.* 2015).

No que diz respeito aos peixes, para os quais estão disponíveis séries temporais de dados mais completas, a abundância faunística tem um carácter fortemente sazonal na zona amostrada sendo mais expressiva durante a primavera e verão. É também nesta altura que a pressão humana sobre estas zonas costeiras é mais intensa, pelo que seria recomendável investir fortemente em ações de sensibilização ambiental dirigida a um público mais vasto nesta altura do ano. Nos restantes meses do ano, estas ações de sensibilização deveriam focar-se sobretudo nos municípios locais e nas escolas, uma vez que estes usufruem desta zona costeira ao longo de todo o ano. Essas ações, que já são desenvolvidas atualmente e podem beneficiar da informação patente neste relatório para ações de formação futuras.

Para terminar, é importante sublinhar que a manutenção e até alargamento de ações de monitorização, que incluam as espécies destacadas neste Relatório Suplementar (Parte II) e outras espécies referidas no Relatório Geral (Parte I), serão fundamentais para a gestão futura da AMPA.

Essa mesma intenção encontra-se vertida no art. 84º da RCM 64/2016 estando criadas todas as condições para que a AMPA se venha a constituir uma Área Marinha Protegida com um acompanhamento técnico e científico próximo, que pode ser aproveitado de forma imediata em ações de gestão e de formação e sensibilização ambiental, no âmbito de um designio nacional que visa promover cada vez mais a literacia azul.

5. Agradecimentos

Especialistas que deram apoio na identificação de organismos de alguns grupos taxonómicos específicos:

Algas

Estibaliz Berecibar (EMEPC)

Gastrópodes

Mónica Albuquerque (EMEPC)

José Pedro Borges

Gonçalo Calado (Nudibrânquios) (ULHT)

Peixes

Nuno Vasco Rodrigues (Oceanário de Lisboa)

Emanuel Gonçalves (ISPA-IU)

6. Bibliografia

Abecasis D, Horta e Costa¹ B, Afonso P, Gonçalves EJ, Erzini K (2015) Early reserve effects linked to small home ranges of a commercial fish, *Diplodus sargus*, Sparidae. *Marine Ecology Progress Series*, 518: 255-266, doi: 10.3354/meps11054

Almada VC, Toledo JF, Brito A, Levy A, Floeter SR, Robalo JI, Martins J, Almada F (2013) Complex origins of the Lusitania biogeographic province and northeastern Atlantic fishes. *Frontiers of Biogeography*, 5(1).

Blakeslee AM, Canning-Clode J, Lind EM, Quilez-Badia G (2011) Biological invasions in the 21st century: Ecological impacts, predictions, and management across land and sea. *Environmental Research* 111:891-892.

Boudouresque CF, Verlaque M (2002) Biological pollution in the Mediterranean Sea: Invasive versus introduced macrophytes. *Marine Pollut. Bull.* 44: 32–38.

Chainho P, Fernandes A, Amorim A, Ávila SP, Canning-Clode J, Castro JJ, Costa AC, Costa JL, Cruz T, Gollasch S, Grazziotin-Soares C (2015) Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*;167: 199-211.

Dixon PS, Irvine LM (1977) *Seaweeds of the British Isles. Volume 1. Rhodophyta. Part 1. Introduction, Nemaliales, Gigartinales.* The Natural History Museum, London, p. 252.

Feldmann J, Feldmann G (1942) Recherches sur le Bonnemaisoniacees leur alternate de generations. *Ann. Sci. Nat. Bot. Biol. Veg. Ser.* 2(3): 75–175.

Gestoso I, Ramalhosa P, Oliveira P, Canning-Clode J (2017) Marine protected communities against biological invasions: A case study from an offshore island. *Marine Pollution Bulletin* 119: 72-80.
Henriques M, Gonçalves EJ, Almada VC (2007). Rapid shifts in a marine fish assemblage follow fluctuations in winter sea conditions. *Marine Ecology Progress Series*, 259-270.

Horta e Costa B, Assis J, Franco G, Erzini K, Henriques M, Gonçalves EJ, Caselle JE (2014) Tropicalization of fish assemblages in temperate biogeographic transition zones. *Marine Ecology Progress Series*, 504:241-252.

Horridge GA (1951) Occurrence of *Asparagopsis armata* Harv. on the Sicily Isles. *Nature* 167: 732–733.

Ojaveer H, Galil BS, Minchin D, Olenin S, Amorim A, Canning-Clode J, Chainho P, Copp GH, Gollasch S, Jelmert A, Lehtiniemi M (2014). Ten recommendations for advancing the assessment and management of non-indigenous species in marine ecosystems. *Marine Policy*, 44: 160-165. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2013.08.019>

Otero, M., Cebrian, E., Francour, P., Galil, B., & Savini, D. (2013). *Monitoring marine invasive species in Mediterranean marine protected areas (MPAs): a strategy and practical guide for managers.* Malaga, Spain: IUCN, 136.

Price JH, John DM, Lawson GM (1986) Seaweeds of the western coast of tropical Africa and adjacent islands: A critical assessment. IV. Rhodophyta (Florideae) 1. Gebera A-F. Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Bot. Ser. 15: 1–122.