

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA VEGETAL



**“Área de distribuição actual, análise da estrutura populacional e
exploração comercial do bivalve *Venerupis senegalensis* (Gmelin, 1791)
no estuário do rio Tejo”.**

João Pedro Pinheiro Monteiro Ramajal

Dissertação

MESTRADO EM CIÊNCIAS DO MAR

Lisboa, 26 de Outubro de 2012

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA VEGETAL



**“Área de distribuição actual, análise da estrutura populacional e
exploração comercial do bivalve *Venerupis senegalensis* (Gmelin, 1791)
no estuário do rio Tejo”.**

João Pedro Pinheiro Monteiro Ramajal

Dissertação de Mestrado orientada por:

Doutor José Lino Costa

Doutora Paula Chainho

MESTRADO EM CIÊNCIAS DO MAR

Lisboa, 26 de Outubro de 2012

AGRADECIMENTOS

Gostaria de manifestar a minha eterna gratidão a todos aqueles que me ajudaram nesta etapa da minha vida, pois sem eles não teria conseguido.

À Professora Filomena Camões pela confiança a quando da aceitação na entrada para o mestrado, não sendo eu da área, ter acreditado em mim, pelos conselhos positivos quando eu tinha as minhas dúvidas em relação às minhas capacidades. Um bem-haja.

Ao Dtº. Miguel Gaspar (IPIMAR) pela cedência de bibliografia.

A todos os Professores deste Mestrado pelo excelente trabalho que desempenham e tudo o que aprendi com eles.

Aos meus colegas de Mestrado (Dulce, Laíse, Gonçalo, Sónia, Sandra, Ricardo e Cristiana) pelo apoio e decisiva ajuda ao longo deste percurso.

A todos os elementos do laboratório (Carla, Erika, Gilda, Maria João, João) sempre prestáveis, pelos ensinamentos e aceitação com uma contagiante boa disposição, tão importante para que tudo corra bem.

Aos pescadores Francisco e Virgílio pela ajuda na recolha das amostras e todos os outros que se disponibilizaram para me ajudar no inquérito

Aos meus Médicos que sempre me acompanharam desde que adoeci, se não fossem eles, se calhar não estava cá, D.^a Alexandrina e Dtº João João pela dedicação e profissionalismo e ao Dtº Teixeira Santos cuja dívida e gratidão será eterna.

Ao meu advogado, colega e amigo já falecido, Fernando Farinha, pelo incentivo e apoio para que voltasse a estudar e ser um exemplo de força e dedicação.

Aos meus orientadores Paula e Lino pela decisiva ajuda, com os seus conhecimentos e paciência, sem eles, não existiria trabalho.

Aos meus Pais, por estarem sempre presentes, desde sempre.

A minha esposa Sónia, pela paciência, ajuda e apoio até este momento tão importante na minha vida.

Aos meus filhos, Joana e João, por serem os meus “salvadores” informáticos, por estarem presentes e serem o meu melhor “trabalho”.

Resumo

A amêijoia-macha (*Venerupis senegalensis*) é uma das espécies que assume maior importância para as pescarias artesanais no continente português, quer pelo facto de ser a espécie mais abundante em sistemas estuarinos, quer por ter um valor comercial elevado. A pesca deste bivalve é exercida por uma comunidade piscatória bastante relevante no estuário do Tejo, o que justificou a regulamentação da mesma em 2006. No entanto, a partir de 2010 teve um decréscimo populacional acentuado, que levou à paralisação de grande parte da frota dedicada a esta pescaria. O presente estudo teve como principais objectivos (i) a determinação da distribuição actual e abundância da comunidade de bivalves, (ii) a identificação das condições ambientais favoráveis à sua presença, (iii) a averiguação da ocorrência de recrutamento e determinação do estado actual da população e (iv) a análise da evolução histórica da pesca deste bivalve nos últimos 40 anos, com vista a suportar a pesca sustentável da espécie no estuário do Tejo. Foram efectuadas amostragens com ganchorra na região inferior do estuário do Tejo, com medição de diversas variáveis ambientais, foi analisada a evolução sazonal da estrutura dimensional da população de *V. senegalensis* e foi determinado o índice de condição dos exemplares. Foram ainda realizados inquéritos à comunidade piscatória da Trafaria, onde está sediada a maioria dos pescadores desta espécie, com o objectivo de traçar uma perspectiva histórica alargada da actividade, incluindo aspectos relacionados com as variações nos rendimentos da pesca e a percepção da legislação e gestão da actividade. Concluiu-se que, apesar de continuar a ser a espécie de bivalve dominante, tem actualmente abundâncias significativamente inferiores às registadas anteriormente. Os dados da população actual e as informações obtidas através dos inquéritos indicam que o decréscimo acentuado da população de *V. senegalensis* parece ter resultado da afectação do recrutamento pela ocorrência de cheias em 2009 e 2010, acentuado pela pesca intensiva praticada nos últimos anos. Apesar disso, a estrutura dimensional da população e o índice de condição revelam que ocorreu recrutamento nos últimos dois anos e que os indivíduos parecem encontrar-se num bom estado fisiológico. Os resultados obtidos apontam para a necessidade da implementação de medidas adicionais para a gestão da pesca sustentável desta espécie, tais como (i) a definição de zonas de pesca e zonas de “pousio”, de acordo com o estado da população local, (ii) a reintrodução do defeso, (iii)

intensificação da fiscalização da pesca, (iv) reposição de stocks e (v) sensibilização da comunidade piscatória.

Palavras-chaves: Palavras-chaves: *Venerupis senegalensis*; estuário do Tejo; distribuição e abundância; decréscimo populacional; exploração comercial.

Abstract

The pullet carpet shell (*Venerupis senegalensis*) is one of the most important shellfish fisheries in the Portuguese coastal area, because it is one of the most abundant species in estuarine systems and it due to its high commercial value. The importance of the fishing community of this bivalve in the Tagus estuary required the development of specific regulation in 2006. Nevertheless, after 2010 there was a strong decrease in the population of this species that affected dramatically the fishing community dedicated to this fishery. The major objectives of this study were (i) to determine the current distribution and abundance of the bivalve community, (ii) to identify favorable environmental conditions for the pullet carpet shell, (iii) to confirm the occurrence of recruitment and determine the population current state and (iv) to examine the historical evolution of this bivalve's fisheries along the last 40 years, to support sustainable fisheries of this species in the Tagus estuary. Samples were collected with a clam dredge, in the lower Tagus estuary and several environmental variables were measured. The population size structure was examined and the condition index was determined. Interviews were conducted among the Trafaria fishing community, aiming at setting an historical perspective of this fishing activity, including an assessment of fishing incomes variations, perception of the fishing regulation and management. Our results showed that although being the dominant bivalve species, *V. senegalensis* current abundance is much lower than two years ago. The current population data and the fisherman inquiries indicate that the strong population decrease may have resulted from a recruitment failure caused by the occurrence of floods in 2009 and 2010, intensified by intensive fisheries along the last years. Even though, the population size structure indicates that there was recruitment of this species in the last two years and that specimens show a good physiological condition. These results emphasize the need for implementation of additional measures for sustainable fisheries of this species, namely (i) the definition fishing areas and no fishing areas, based on local population state, (ii) the reposition of the fishing closed season, (iii) reinforcement of the fishing surveillance, (iv) the implementation of stock repositions and (iv) raising awareness of the fishing community.

Keywords: *Venerupis senegalensis*; Tagus estuary; distribution and abundance; population decrease; commercial fishing.

ÍNDICE

	Pág.
Agradecimentos.....	i
Resumo.....	iii
Abstract.....	v
Capítulo 1 - Introdução geral.....	1
1.1. Pesca de bivalves e da amêijoa-macha em Portugal e no estuário do Tejo....	1
1.2.Regulamentação da pesca de bivalves e da amêijoa-macha no estuário do Tejo..	2
1.3. Amêijoa-macha (<i>Venerupis senegalensis</i>)	3
1.4. Área de estudo.....	5
1.5. Objectivos gerais.....	6
Capítulo 2 - Distribuição, abundância e estrutura dimensional de <i>V. senegalensis</i> (Gmelin, 1791) no estuário do Tejo.....	8
Resumo.....	9
2.1 Introdução.....	10
2.2. Material e métodos.....	12
2.2.1. Amostragem.....	12
2.2.2. Tratamento Laboratorial.....	14
2.2.3. Tratamento de dados.....	14
2.3. Resultados.....	16
2.3.1. Condições ambientais.....	16
2.3.2. Distribuição e abundância de <i>V. senegalensis</i>	17
2.3.3. Relação entre as variáveis ambientais e a comunidade de bivalves.....	18

2.3.4. Variações temporais da estrutura dimensional de <i>V. senegalensis</i>	20
2.4. Discussão.....	22
Capítulo 3 - Caracterização da pesca da amêijoia-macha, <i>Venerupis senegalensis</i> (Gmelin, 1791), respectiva evolução histórica e medidas de gestão.....	24
Resumo.....	27
3.1. Introdução.....	29
3.2. Material e métodos.....	31
3.3. Resultados.....	32
3.4. Discussão.....	40
Capítulo 4 – Considerações Finais.....	46
Considerações Finais.....	47
Referências bibliográficas.....	52
Anexos	
Anexo 3.A- Dados de Lota	
Anexo 3.B- Inquérito	

CAPITULO 1

Introdução geral

INTRODUÇÃO GERAL

1.1. Pesca de bivalves e da amêijoia-macha em Portugal e no estuário do Tejo

A captura de moluscos bivalves, que ocorre ao longo do litoral oceânico do continente português, assume-se como uma das principais pescarias artesanais (IPIMAR, 2005), tendo vindo a aumentar ao longo dos anos e sendo dirigida a diversas espécies, como a amêijoia-branca (*Spisula solida*) (Linnaeus, 1758), castanhola (*Glycymeris glycymeris*) (Linnaeus, 1758), longueirão (*Solen marginatus Pulteney, 1799*), cadelinha (*Dónax vittatus*) (da Costa, 1778), pé-de-burrinho (*Chamelea gallina*) (Linnaeus, 1758), ostra (*Crassostrea spp.*), navalha (*Pharus legumen*) (Linnaeus, 1758), amêijoia-boia (*Ruditapes decussatus*) (Linnaeus, 1758), amêijoia-japonesa (*Ruditapes philippinarum*) (A. Adams & Reeve, 1850) e amêijoia-macha (*Venerupis senegalensis* = *V. pullastra*) (Gmelin, 1791) (Sanches, 1992; Cachola & Ruano, 2000; Gaspar & Monteiro, 2001; Vigário et al., 2001; Gaspar et al., 2005; Garulet, 2011). Esta última, é também comercialmente explorada em Espanha, França e Itália (Figueras, 1956). Em Portugal, sendo comum em toda a costa (Sanches, 1992), a sua pesca desde sempre constituiu uma actividade de grande importância socioeconómica, com várias comunidades a depender deste bivalve para sobreviver.

Baldaque da Silva (1891), no âmbito da caracterização da pesca na bacia hidrográfica do rio Tejo, refere a comunidade piscatória da Trafaria, indicando a existência de 20 embarcações e 120 homens na pesca estuarina e costeira em 1885/86. Este autor revela a grande importância que a pesca assumia no Tejo, sendo a Trafaria o porto mais movimentado pela pesca costeira e estuarina. Mais tarde, este é descrito como porto de abrigo das embarcações da Costa da Caparica durante o Inverno, onde predominava a apanha de amêijoia-macha com recurso a ganchorra (Souto, 2001). Esta comunidade cresceu com o passar dos anos, chegando a contar num passado recente com 300 indivíduos, só na apanha da amêijoia-macha (Ramajal, dados não publicados). Contudo, nos últimos três anos, com a quebra nos efectivos locais desta espécie e a proliferação a montante da população de amêijoia-japonesa (bivalve exótico invasor) (Garulet, 2011), uma parte importante da comunidade piscatória da Trafaria e de outras regiões estuarinas passou a ter esta última espécie como alvo principal da sua actividade, relegando a

importância económica da amêijoa-macha para segundo plano (Ramajal, dados não publicados).

1.2. Regulamentação da pesca de bivalves e da amêijoa-macha no estuário do Tejo

A pesca da amêijoa-macha no estuário do Tejo está regulada no âmbito da Portaria n.º 569/90, de 19 de Julho, que aprova o Regulamento da Pesca nas Águas Interiores não Oceânicas do Rio Tejo, no qual é estabelecida a zona de aplicação do regulamento, que está limitada a montante pela linha cabo de Vila Franca de Xira-Foz do esteiro do Dr. Nogueira, e a jusante pela linha Torre do Bugio-Torre do Forte de São Julião.

No artigo 4º do 2º capítulo estão definidas quais as artes autorizadas para a pesca comercial, como aparelhos de anzol fundeado, redes de tresmalho fundeado e de deriva, covos, galrichos, redes de emalhar de um pano fundeadas ou de deriva, arrasto de vara para camarão, cana de pesca, linha de mão e amostra. Com a Portaria nº 618/2006, de 23 de Junho, é aditado ao mesmo artigo uma autorização para uso da ganchorra manobrada com sarilho, sendo proibida a pesca aos sábados e domingos e nos dias feriados de 1 de Janeiro, 25 de Abril, 1 de Maio, 10 de Junho e 25 de Dezembro, com exercício desta arte. Este diploma estabeleceu igualmente que a actividade só poderia ser exercida do nascer ao pôr-do-sol e praticada na zona extremada pelos meridianos que passam pela Torre VTS – Algés, a leste, e pelo Farol do Bugio, a oeste. A captura de amêijoa-macha ficou também limitada a 80 kg/dia, por embarcação, com atribuição de 30 licenças e apenas podendo ser licenciada uma embarcação por proprietário ou armador. Este regulamento definiu ainda a apresentação da embarcação, com uma única cor, laranja, e com a inscrição «Apanha de bivalves» situada a meio da embarcação, o mais afastado possível da linha de água, devendo as letras da inscrição ser de cor preta e ter uma altura mínima de 10 cm. Estas alterações foram efectuadas com base na constatação da existência de bancos submersos de bivalves no estuário do rio e desde há muitos anos ter-se vindo a praticar a captura destes recursos com a utilização de uma ganchorra manobrada por força manual, com a ajuda de um sarilho, a partir de uma embarcação fundeada. O tamanho mínimo de captura de *V. senegalensis* está estipulado em 3,8 cm em águas marítimas e 3,0 cm em águas interiores não marítimas. Esta distância é medida pela largura da valva esquerda ou face externa (DGPA, 2012).A apanha está também limitada aos períodos de

defeso (restrição á utilização de determinadas artes, tendo em conta a necessidade de preservar os recursos, dentro das épocas hábeis de pesca), que são fixados anualmente por despacho do membro do Governo responsável pelo sector das pescas mediante proposta da Direcção Geral das Pescas e Aquicultura (DPGA), sob parecer do Instituto Nacional de Recursos Biológicos.

Com a Portaria n.º 85/2011 de 25 de Fevereiro ajustou-se o decreto com o objectivo de eliminar o defeso). Esta portaria surge na sequência de solicitações dos pescadores, que começaram a verificar uma grande quebra nas capturas a partir de 2010 e sentiram a necessidade de não parar a apanha para que as capturas fossem suficientes para garantir um rendimento económico mínimo (Ramajal, dados não publicados).

A classificação das zonas de produção e apanha de moluscos bivalves em Portugal está regulada pelo Despacho n.º 14514/2010, ao abrigo do decreto-lei nº 113/2006, de 12 de Junho, do Instituto Nacional de Recursos Biológicos, I.P., que classifica as zonas estuarinas ou lagunares de moluscos bivalves (classe A, B e C) baseadas em critérios bacteriológicos (*Escherichia coli*). A área de captura da amêijoa-macha está classificada como classe C, na qual os bivalves podem ser apanhados e destinados a transposição prolongada ou transformação em unidade industrial. Pode ocorrer também a proibição da captura destes organismos por contaminantes químicos.

1.3. Amêijoa-macha (*Venerupis senegalensis*)

É designado molusco bivalve, aquele cujo corpo é protegido por um exoesqueleto (concha) (Fig. 1), com duas valvas cuja articulação é feita por uma charneira (dobradiça) e que se mantêm unidas por uns músculos adutores. Os músculos adutores situam-se em cada uma das extremidades do animal, sendo a sua retracção que faz com que as valvas fechem. Ao longo da charneira existe uma espécie de cremalheira que mantêm as valvas da concha no lugar, o que evita que se desloquem para trás e para a frente (Silva & Batista, 2008).



Fig.1.1. Aspecto de um exemplar de *Venerupis senegalensis*.

Os bivalves alimentam-se de plâncton, incluindo bactérias, protistas, diatomáceas, algas, ovos e larvas de todo o tipo de invertebrados. Os moluscos bivalves podem ser divididos de acordo com dois tipos de alimentação. Os filtradores ou suspensívoros, que como o nome indica se alimentam de partículas em suspensão na água, sendo que nos casos em que vivem enterrados na areia os seus sifões vêm até à superfície para que consigam filtrar a água. E os detritívoros, que se nutrem de resíduos de matéria orgânica que se encontram em decomposição sobre os sedimentos. (Silva & Batista, 2008). A respiração é efectuada através da água, dando-se as trocas gasosas (assim como o processo de alimentação) ao nível das brânquias (Castilho, 2010). Como principais factores ambientais que condicionam a sobrevivência dos moluscos bivalves podem-se considerar a salinidade, a temperatura, a quantidade de oxigénio dissolvido na água, a luminosidade, entre outros (Castilho, 2010).

V. senegalensis é um bivalve da família Venerídea, com uma dimensão que pode ir até 50 mm e que tem uma concha oval alongada um pouco frágil. As suas valvas possuem estrias radiais concêntricas muito finas e, em geral, salientadas na zona posterior (Hayward & Ryland, 1996).

Esta espécie vive enterrada em areia ou argilas siltosas, a uma profundidade entre 5 a 20 cm, em zonas estuarinas, sempre submersas (Degraer *et al*, 2006), até 40 m de profundidade (Silva & Batista, 2008). A sua presença na Europa verifica-se desde o Norte da Noruega e do Báltico até à Península Ibérica, Mediterrâneo, costa Atlântica de Marrocos (Rafael, 1991).

De acordo com Maia *et al*. (2006), a amêijoia-macha tem um longo período de postura na Ria de Aveiro, que decorre de Março a Novembro, ocorrendo entre Junho e Setembro a

maior intensidade de emissão de gâmetas. No entanto, num estudo anterior, Amaral (1995) indica um período mais curto (Maio a Setembro) de emissão de gâmetas para esta espécie no mesmo sistema aquático. Estudos realizados nas rias de Arosa (Camacho, 1980) e Vigo (Villalba et al., 1993), também identificam diferenças nos períodos de postura, prolongando-se entre Março e Maio no primeiro caso e entre a Primavera e o Outono na Ria de Vigo. Estas diferenças são atribuídas a factores ambientais específicos que influenciam a reprodução, como é o caso da temperatura, salinidade, disponibilidade alimentar, luz, fases lunares e das marés (Maia *et al.*, 2006).

Após a reprodução, os animais ficam um pouco debilitados, existindo por isso um período de descanso a nível sexual até Fevereiro, havendo uma consequente acumulação de produtos de reserva (Banha, 1948) e um menor crescimento do bivalve. Há assim dois períodos de crescimento, sendo o período mais activo de Março a Outubro, e o menos activo de Novembro a Fevereiro, dependendo sempre das condições ambientais (Silva & Batista, 2008).

1.4. Área de estudo.

O estuário do Tejo (38°44'N, 09°08'W), localizado na costa Centro-Oeste Portuguesa, enquadrado na Área Metropolitana de Lisboa, a zona mais povoada do país, é o maior estuário de Portugal e um dos maiores da Europa, cobrindo uma área de aproximadamente 325 km² (Fig.1.2). É um estuário mesotidal, com uma amplitude média de maré de 2,4 m, variando entre 4 m nas marés vivas e 1 m nas marés mortas.

Tem um clima suave, com uma temperatura média do ar de 16,3 °C, e uma precipitação total anual de 700 mm (Gameiro *et al.*, 2004), embora muito variável (Trigo *et al.*, 2004). A temperatura da água varia entre os 8 °C e os 26 °C (Cabral *et al.*, 2001). O fluxo médio do rio é de 400 m³.s⁻¹, apesar de ser altamente variável (Chainho *et al.*, 2008).

Este sistema estuarino tem uma profundidade média inferior a 10 m e aproximadamente 40% desta área (138 km²) é constituída por vasas intertidais. Na zona subtidal, embora os fundos sejam compostos por uma gama heterogénea de substratos, o sedimento principal nas regiões montante e intermédia do estuário é a areia-vasosa, enquanto na porção jusante e na área costeira adjacente predominam as areias (Cabral & Costa, 1999).

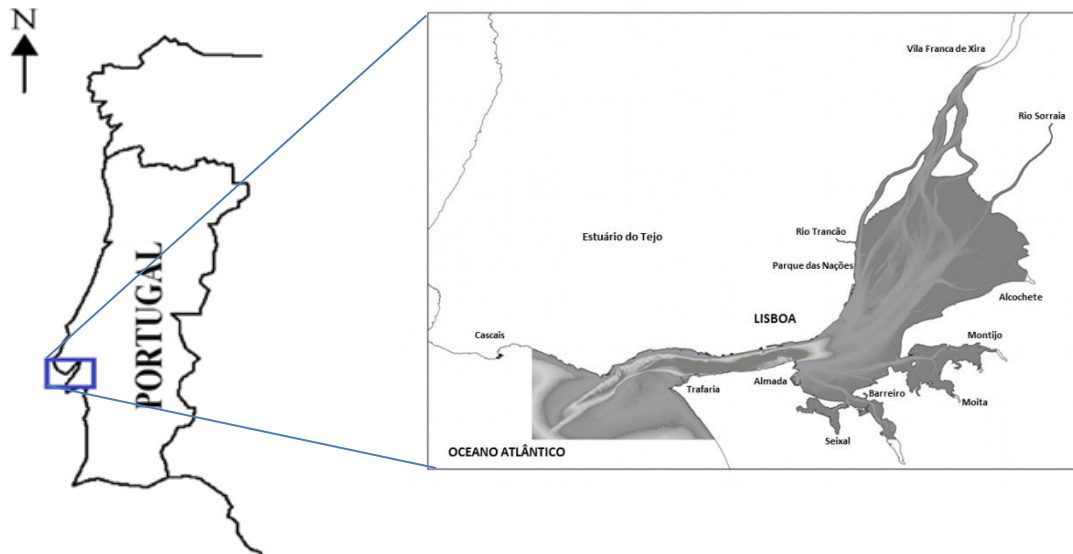


Fig.1. 2. Estuário do Tejo

1.5. Objectivos gerais

Os principais objectivos deste trabalho foram:

- Determinar a distribuição e abundância actuais da população de *V. senegalensis* no estuário do Tejo e comparar a situação com períodos anteriores;
- Investigar o historial da exploração comercial deste bivalve no estuário do Tejo e inferir possíveis causas do actual decréscimo populacional;
- Propor medidas de gestão da pescaria que contribuam para uma exploração mais sustentada do recurso.

Capítulo 2

Distribuição, abundância e estrutura dimensional de
Venerupis senegalensis (Gmelin, 1791) no estuário do Tejo

Resumo

A pesca comercial de *V. senegalensis* (amêijoa-macha) no estuário do Tejo foi significativamente reduzida a partir de 2011, devido à ocorrência de um decréscimo acentuado do efectivo populacional desta espécie. O presente estudo teve como principais objectivos (i) a determinação da distribuição e abundância da comunidade de bivalves, (ii) a identificação das condições ambientais favoráveis à sua presença, (iii) a averiguação da ocorrência de recrutamento e (iv) a determinação do estado actual da população, com vista a suportar a pesca sustentável da espécie no estuário do Tejo. Foram efectuados arrastos com ganchorra cobrindo a totalidade da zona inferior do estuário do Tejo, com medição de diversas variáveis ambientais, foi analisada a evolução sazonal da estrutura dimensional da população de *V. senegalensis* e foi determinado o índice de condição dos exemplares.

Na zona estudada, a amêijoa-macha foi a espécie de bivalve dominante, mas apresentou-se pouco abundante em toda a área, com uma densidade média de 0,28 indivíduos /m² e a ausência de correlações com as condições ambientais mostram que não há preferência por habitats específicos. A estrutura dimensional da população e o índice de condição revelam que ocorreu recrutamento nos últimos dois anos e que os indivíduos parecem encontrar-se num bom estado fisiológico. O decréscimo acentuado da população de *V. senegalensis* parece ter resultado da afectação do recrutamento pela ocorrência de cheias em 2009 e 2010, acentuado pela pesca intensiva praticada nos últimos anos.

Recomenda-se a continuação deste tipo de estudos com vista à definição de medidas de gestão para uma pesca sustentada e um aprofundamento do conhecimento desta população autóctone da região inferior do estuário do rio Tejo.

Palavras-chave: *V. senegalensis*; distribuição espacial e abundância; estrutura populacional; pesca de bivalves; estuário do Tejo

2.1. Introdução

A exploração de moluscos bivalves constitui uma actividade de grande importância socioeconómica, tendo vindo a verificar-se um aumento da mesma ao longo dos anos. Por vezes observam-se decréscimos acentuados das populações de bivalves têm-se verificado em resultado de dois factores principais, (i) a sobrepesca e efeitos negativos dos aparelhos utilizados na pesca (*e.g.* Falcão *et al.*, 2003; Beukema & Dekker, 2005; Joaquim *et al.*, 2010) e variações interanuais do recrutamento (*e.g.* Beukema & Dekker, 2005). No primeiro caso, para além de uma redução directamente causada pela extracção de um elevado número de exemplares, as artes de pesca, em especial a ganchorra, alteram as características do substrato, provocam mortalidade dos juvenis e reduzem a capacidade de sobrevivência dos exemplares devolvidos ao sedimento e aumentam a intensidade da predação, entre outros (*e.g.* Falcão *et al.*, 2003; Dare *et al.*, 2004).

No estuário do Tejo, a pesca de bivalves tem sido uma actividade relevante ao longo de toda a história de ocupação humana, sendo as ostras (*Crassostrea* spp.), berbigão (*Cerastoderma* spp.), amêijoia-boia (*Venerupis decussatus*) (Linnaeus, 1758), lambujinha (*Scrobicularia plana*) e amêijoia-macha (*V. senegalensis*), as espécies mais capturadas. No entanto, a exploração destas espécies tem sido particularmente afectada (i) pelos níveis de contaminação microbiológica e por metais pesados verificados neste estuário, que impõem restrições à sua comercialização (Despacho n.º 14515/2010 de 17 de Setembro) e (ii) pela depleção dos stocks de algumas espécies. A amêijoia-boia e a amêijoia-macha são exemplos do decréscimo acentuado das populações de bivalves deste estuário. No primeiro caso foi observado um decréscimo significativo nos últimos 10 anos, que coincidiu com a colonização extensiva do habitat ocupado pela mesma, pela amêijoia-japonesa (*Ruditapes philippinarum*) (A. Adams & Reeve, 1850), uma espécie não nativa. Essa depleção levou à interdição da captura da amêijoia-boia (Portaria n.º 85/2011 de 25 de Fevereiro), sendo simultaneamente autorizada a captura da amêijoia-japonesa, mediante o estabelecimento de um plano de exploração. No caso da amêijoia-macha, a sua exploração comercial com o recurso ao sarilho foi regulamentada apenas em 2006 (Portaria n.º 618/2006 de 23 de Junho), apesar desta arte ser utilizada desde muito antes. Para fundamentar a regulamentação da apanha da amêijoia-boia no estuário do Tejo, com vista a uma pesca sustentada da espécie, foi efectuado em 2005 o primeiro levantamento sobre a distribuição da mesma neste sistema estuarino (Carneiro *et al.*, sem data). Foi efectuada então uma primeira abordagem sobre a distribuição e abundância da amêijoia-

macha na parte terminal do estuário, através da realização de uma pequena campanha de pesca exploratória. Apesar dos resultados desse trabalho terem sido insuficientes para emitir um parecer devidamente fundamentado sobre a gestão da pescaria, foi sugerido o licenciamento de 20 embarcações da pesca local profissional, contingência diária por embarcação de 60 kg/dia e devolução à água dos exemplares subdimensionados, no local do pesqueiro. Apesar destas recomendações, foram licenciadas 30 embarcações e as capturas foram limitadas a 80 kg/dia.

A partir de 2010 verificou-se um decréscimo tão significativo das populações desta espécie, que levou à paragem da quase totalidade das embarcações dedicadas a esta pescaria (Ramajal, dados não publicados). A mesma situação foi já descrita em outras ocasiões e noutros estuários, como na Ria de Aveiro (Maia *et al*, 2006) e Ria Formosa (Massapina & Arrobas, 1991; Joaquim *et al*, 2011). Maia *et al*. (2006) tinham feito referência à depleção de amêijoa-macha na Ria de Aveiro, entre 2001 e 2006, indicando que o poder de recuperação dos bancos da espécie tinha permitido a sua exploração ao longo de vários anos mas que evidenciavam claros indícios de exaustão. Também Joaquim *et al*. (2011) faz referência ao declínio da abundância e captura da espécie, indicando a necessidade de uma intervenção activa para repor os stocks para recrutamento, tanto na Ria de Aveiro como na Ria Formosa, mas também para providenciar uma alternativa ou complementar um fornecimento à indústria de aquacultura de bivalves.

Face ao declínio acentuado das capturas de amêijoa-macha nos últimos dois anos e ao reduzido conhecimento sobre esta espécie no estuário do Tejo, os objectivos principais deste trabalho foram:

- a) Determinar a distribuição espacial e abundância de *V. senegalensis* e comunidade acompanhante de bivalves no estuário do Tejo;
- b) Identificar a ocorrência de recrutamento desta espécie, através da análise da evolução temporal da estrutura dimensional da população.

2.2. Materiais e métodos

2.2.1. Amostragem

Foram efectuadas três campanhas de amostragem, em Janeiro, Abril e Julho de 2012, no estuário do Tejo (Fig. 2.1). A primeira campanha foi efectuada na área compreendida entre a Doca de Alcântara ($9^{\circ} 9'51.55''W$) e o Cais do Ginjal ($9^{\circ} 9'35.60''W$), a montante, e entre a Cova do Vapor ($9^{\circ} 14'49.99''W$) e o Forte de Oeiras ($9^{\circ} 17'43.37''W$) a jusante, para determinar a distribuição e abundância das espécies de bivalves (Fig. 2.1), tendo em conta a delimitação das áreas onde historicamente se tem efectuado a pesca de *V. senegalensis*.

Foram definidas, aleatoriamente, 40 estações de amostragem, tendo em conta os estratos de profundidade (0-10 m; 10-20 m; 20-30 m; ≥ 30 m) e margens Norte e Sul.

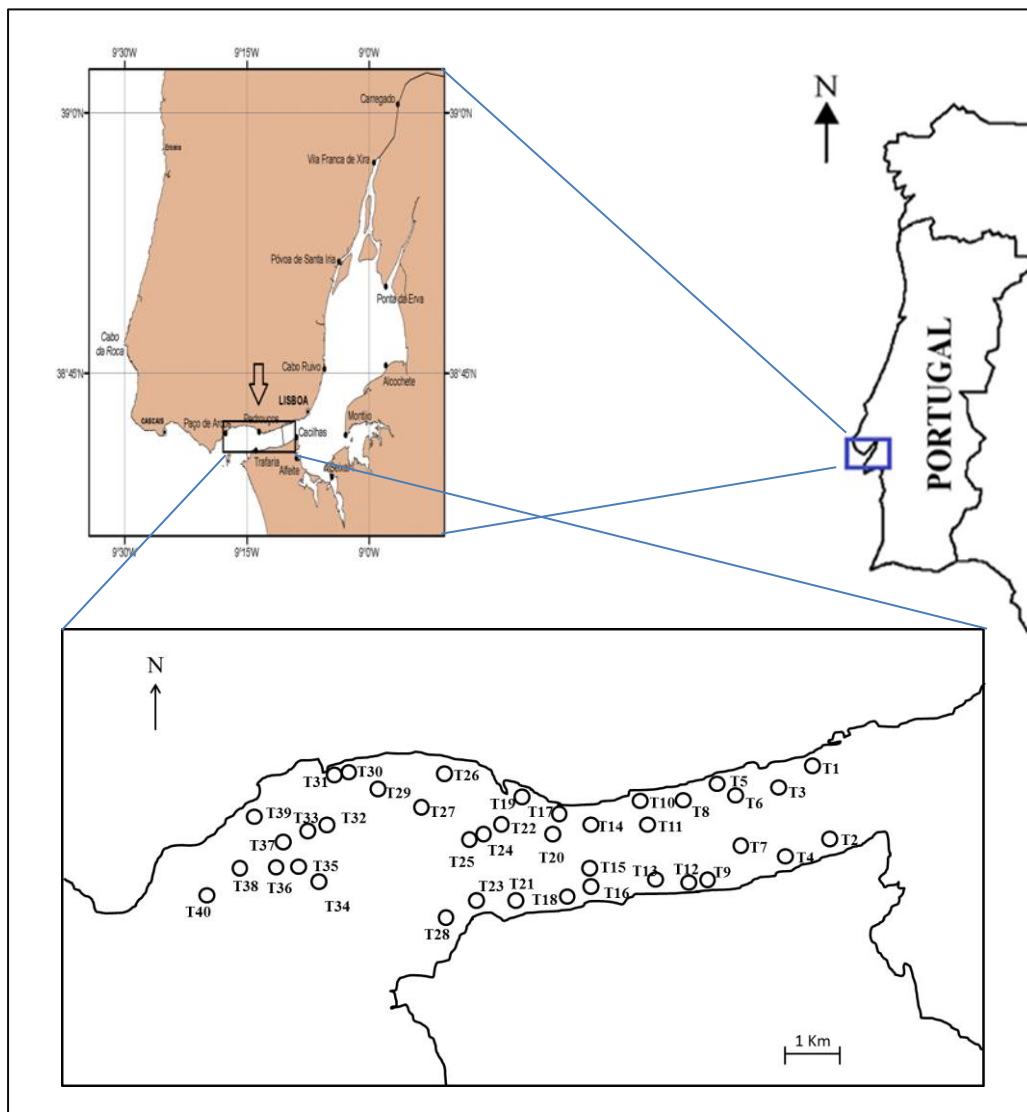


Fig. 2.1. Localização das estações de amostragem, no estuário do Tejo.

A amostragem foi levada a cabo a bordo de uma embarcação de pesca profissional e as amostras foram recolhidas por apanhadores profissionais com a utilização de uma ganchorra, com as características indicadas na Fig. 2.2.


Características	Medidas (cm)	
Aro		
Diâmetro	80	
Largura	60	
Altura	30	
Pente de dentes		
Número de dentes	13	
Intervalo entre os dentes	1,5	
Espessura dos dentes	1	
Comprimento dos dentes	12	
Saco de rede		
Comprimento	230	
Largura	70	
Malhagem	3	

Fig. 2.2. Arte de pesca (ganchorra) utilizada na recolha de exemplares de *V. senegalensis*.

Em cada estação de amostragem realizou-se um arrasto com duração aproximada de 1 minuto a uma velocidade de 1 nó. A bordo da embarcação foi efectuada a triagem da amostra, separando-se de imediato os exemplares das espécies de bivalves. Efectuou-se recolha de diversos parâmetros físico químicos, nomeadamente, salinidade (S), oxigénio dissolvido (O₂) (mg/L), temperatura da água (T) (°C) e profundidade (Prof) (m), através de sonda multiparamétrica (YSI 600XLM). Foi ainda efectuada uma análise visual das características do sedimento (Sed.) nas áreas arrastadas, a partir do material retido no arrasto, tendo-se estabelecido as seguintes classes de sedimento; vasa, areia vasosa, areia, e rocha.

Foram realizadas duas campanhas adicionais, nas áreas onde foi identificada maior abundância de *V. senegalensis*, com vista a inferir sobre a ocorrência de recrutamento e condição dos exemplares desta espécie. Foram efectuados arrastos sucessivos, até ser capturado um número de exemplares significativo para determinação da estrutura dimensional da população. Foi utilizada a mesma arte de pesca da campanha anterior e os arrastos foram realizados com a mesma duração e velocidade.

2.2.2. Tratamento laboratorial

A análise laboratorial consistiu na identificação taxonómica das espécies capturadas e na contagem do número de indivíduos de cada espécie. Foi efectuada a medição do comprimento total (maior distância, medida no sentido antero-posterior da respectiva concha) dos exemplares de *V. senegalensis*, com uma craveira (precisão de 0,1 mm).

Foram seleccionados 68 indivíduos capturados na amostragem de Julho de 2012 para determinação do índice de condição. A parte edível dos organismos foi separada da concha com a ajuda de um bisturi e ambas foram secas numa estufa a 60 °C, durante 48h. Depois de pesado o material numa balança analítica com precisão de 0,0001 g, determinou-se o peso em cinzas da parte edível, colocando-a na mufla durante 5 horas a 500 °C. As cinzas foram posteriormente pesadas.

2.2.3. Tratamento de dados

Foi determinada a densidade das espécies de bivalves, tendo em conta a largura da boca da ganchorra (0,6 m), o tempo de arrasto (60 s) e a velocidade a que se efectuou o mesmo (1 nó, ou seja $0,5 \text{ m/s}^{-1}$).

Para determinar os padrões de distribuição espacial de *V. senegalensis* e das outras espécies de bivalves presentes na área de estudo, assim como a sua relação com as variáveis ambientais seleccionadas, efectuou-se uma Análise de Coordenadas Principais (PCO) utilizando o software Primer 6/Permanova. Os dados biológicos foram transformados através de raiz quadrada e foi construída uma matriz de semelhanças utilizando o coeficiente de Bray-Curtis. Efectuaram-se correlações de Pearson das diferentes espécies de bivalves com os eixos da PCO para identificar quais as que estavam associadas aos padrões espaciais identificados. Foram ainda calculadas correlações de Spearman das variáveis ambientais seleccionadas com os eixos da PCO, com o objectivo de identificar variáveis explicativas dos padrões espaciais. Nas ordenações anteriores foram representadas as densidades de *V. senegalensis*. Foram ainda testadas correlações de Spearman ($p < 0,05$) entre as variáveis ambientais e as espécies de bivalves identificadas, com o objectivo de identificar as condições ambientais associadas aos padrões de distribuição de cada espécie.

As variáveis ambientais consideradas em ambas as análises foram: salinidade, oxigênio dissolvido, temperatura da água, profundidade, tipo de sedimento, distância à margem (D.margem) (m) e distância à foz (D.foz) (m).

Para analisar as variações temporais da estrutura dimensional da população de *V. senegalensis*, foi determinada a densidade de indivíduos pertencentes a classes dimensionais definidas com um intervalo de 5 mm.

Para determinar a condição dos indivíduos de *V. senegalensis* no estuário do Tejo, foi determinado o Índice de Condição (IC) de Walne and Mann (1975):

$$IC = \frac{W_{carne} - W_{cinzas}}{W_{concha}}$$

em que W corresponde ao peso em gramas (g).

2.3. Resultados

2.3.1. Condições ambientais

A localização das estações de amostragem relativamente à foz do rio Tejo, variou entre uma distância de 11510 m (T40) e 1230 m da foz (T1) (Fig. 2.1). Relativamente à distância à margem, variou entre os 49 m (T9) e os 1053 m da margem (T18) (Fig. 2.1).

A temperatura de fundo variou entre os 12 C° e os 16 C°, observando-se um gradiente de aumento de temperatura, de montante para jusante (Fig. 2.3).

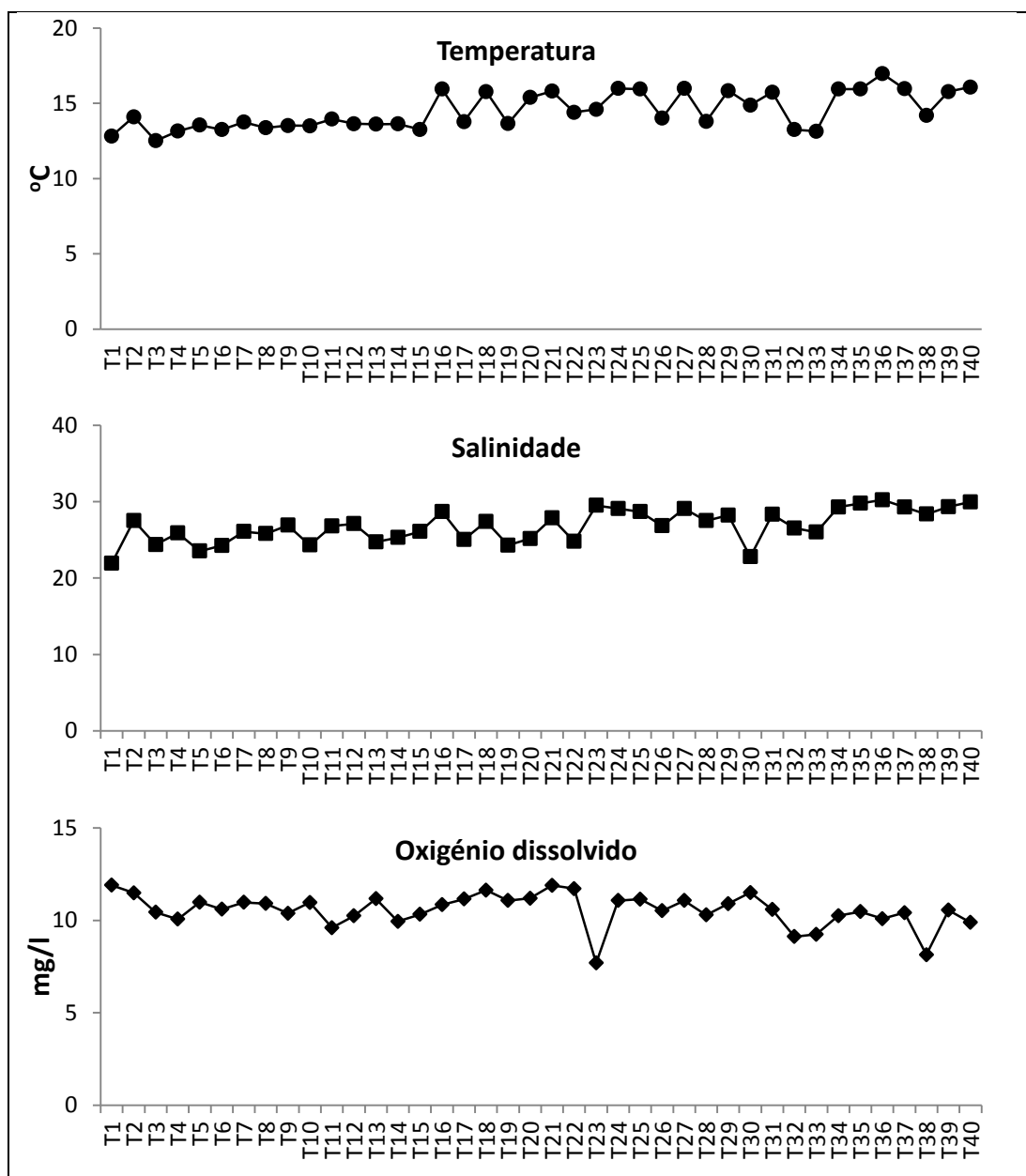


Fig. 2.3. Valores de temperatura, salinidade e oxigénio dissolvido registados nas diversas estações de amostragem.

Os valores de salinidade variaram entre 23 e 30,5, sendo os valores de salinidade mais baixos registados a montante e os valores mais elevados a jusante (Fig. 2.3). Para o oxigénio dissolvido foram observadas concentrações entre os 8,0 e os 11,5 mg/l (Fig. 2.3). O tipo de sedimentos presentes nas várias estações de amostragem foi bastante diversificado, com uma tendência geral para a presença de sedimentos mais finos a montante e mais grosseiros a jusante.

2.3.2. Distribuição e abundância de *V. senegalensis*

Na campanha de amostragem realizada em Janeiro de 2011 capturou-se um total de 295 indivíduos pertencentes a diversas espécies de bivalves, nomeadamente *Abra alba* (W. Wood, 1802) *Nucula sulcata* (Bronn, 1831), *Spisula subtruncata* (da Costa, 1778), *Pseudamussium pelsutra* (Linnaeus, 1771), *Mimachlamys varia* (Linnaeus, 1758), *Venus verrucosa* (Linnaeus, 1758), *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758), *Clausinella fasciata* (da Costa, 1778), *Corbula gibba* (Olivi, 1792) e *V. senegalensis* (Gmelin, 1791).

V. senegalensis registou uma densidade média de 0,28 indivíduos / m² na área de estudo, sendo a espécie de bivalve dominante, uma vez que as restantes não registaram densidades médias superiores a 0,05 indivíduos/m² (Fig. 2.4).

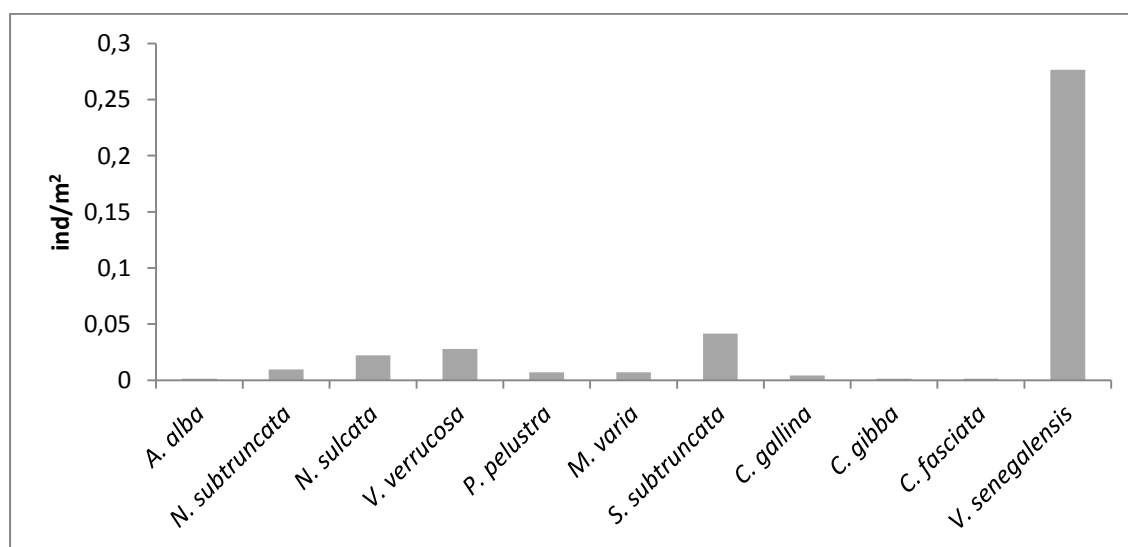


Fig. 2.4. Densidade média (ind/m²) das diferentes espécies de bivalves identificadas na área de estudo.

Não foi capturado qualquer exemplar de *V. senegalensis* em 16 das 40 estações amostradas (estações T1, T7, T11, T17, T19, T20, T23, T25, T29, T31, T33, T35, T37, T39 e T40), estando aquelas distribuídas por toda a área de estudo (Fig. 2.5). As densidades mais elevadas de *V. senegalensis* foram encontradas nas estações T27 (4,7 ind/m²) e T5 (3,1 ind./m²) e a maioria das estações onde foi capturada *V. senegalensis* registaram densidades inferiores a 0,5 ind/m² (Fig. 2.5).

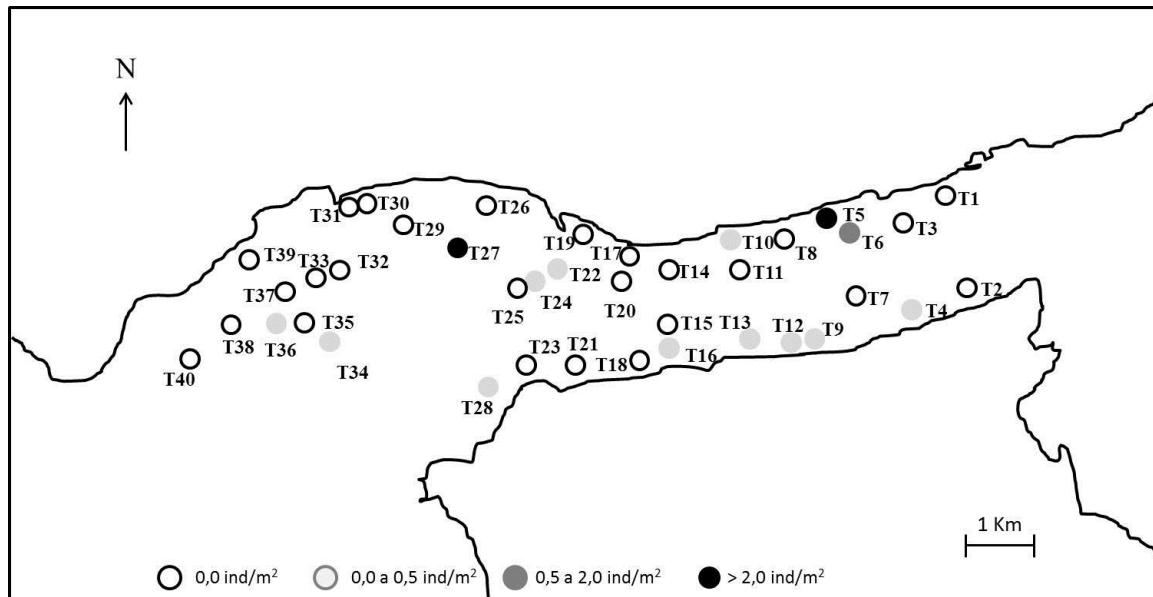


Fig. 2.5. Distribuição e densidade de *V. senegalensis* no estuário do Tejo, em Janeiro de 2011.

2.3.3. Relação entre as variáveis ambientais e a comunidade de bivalves

A ordenação PCO da comunidade de bivalves indica a existência de três grupos espaciais (Fig. 2.6), sendo 35,3% da variância explicada pelo primeiro eixo da ordenação e 14,3% pelo segundo eixo. As estações T15, T18 e T38 caracterizam-se pela dominância de *V. verrucosa* e pela presença de *N. subtruncata*, *M. varia* e *P. pellustra*. As estações T8, T14, T21, T26 e T32 são caracterizadas pela ocorrência de *S. subtruncata*, *N. sulcata*, *C. gallina* e *C. fasciata*, enquanto que a quase totalidade das restantes estações onde foram capturadas espécies de bivalves formam um agrupamento associado à dominância de *V. senegalensis*, que ocorre normalmente em simpatria com *A. alba* e *C. gibba*. O cálculo das correlações entre as variáveis ambientais e a ordenação das comunidades de bivalves indicou que as relações mais significativas se estabelecem ao longo do primeiro eixo, essencialmente relacionadas com os factores profundidade e distância à margem.

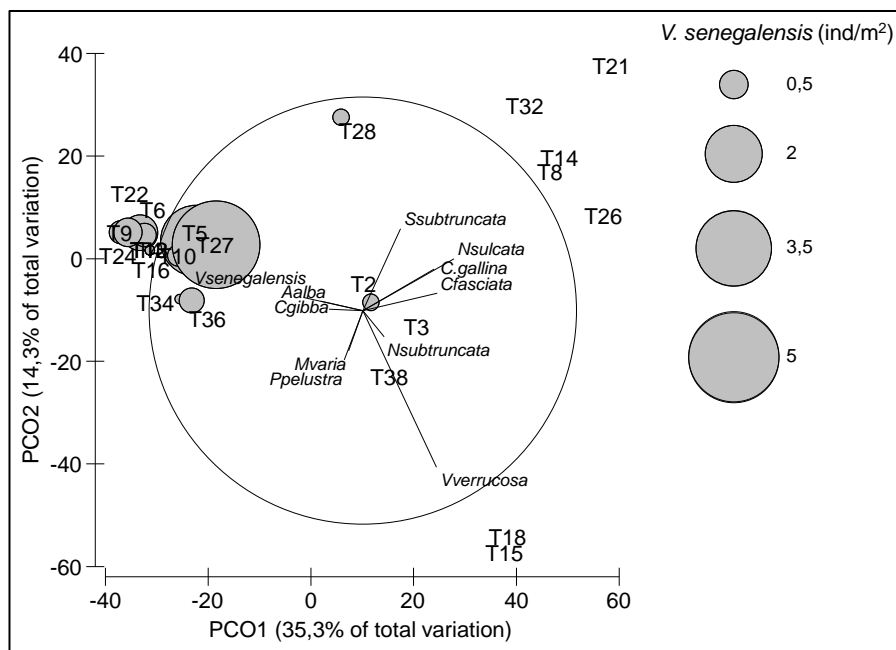


Fig. 2.6. Ordenação das comunidades de bivalves do estuário do Tejo, obtida através de uma Análise de Coordenadas Principais (PCO). Os vectores representam a correlação das diferentes espécies com os dois primeiros eixos da ordenação. Os círculos a cinzento representam as densidades de *V. senegalensis* em cada estação de amostragem.

Assim, o agrupamento das estações localizadas no eixo horizontal positivo são as que apresentam uma maior distância à margem e menor profundidade, sendo o grupo de estações dominadas pela presença de *V. senegalensis* caracterizado por uma maior profundidade e maior proximidade à margem (Fig. 2.7).

Os resultados das correlações de Spearman entre as variáveis ambientais e as espécies de bivalves são quase todas não significativas, excepto para *P. pellustra*, para a qual foi encontrada uma correlação negativa significativa com o oxigénio dissolvido ($R=-0,451$; $p<0,05$) e correlações significativas positivas com a temperatura ($R=0,417$; $p<0,05$) e a salinidade ($R=0,516$; $p<0,01$). Por sua vez, *M. varia* apresentou uma correlação negativa significativa com o oxigénio dissolvido ($R=-0,410$; $p<0,05$) e positiva com a dimensão das partículas do sedimento ($R=0,461$; $p<0,05$). Nenhuma das variáveis ambientais investigadas está significativamente correlacionada com o padrão espacial de distribuição de *V. senegalensis*.

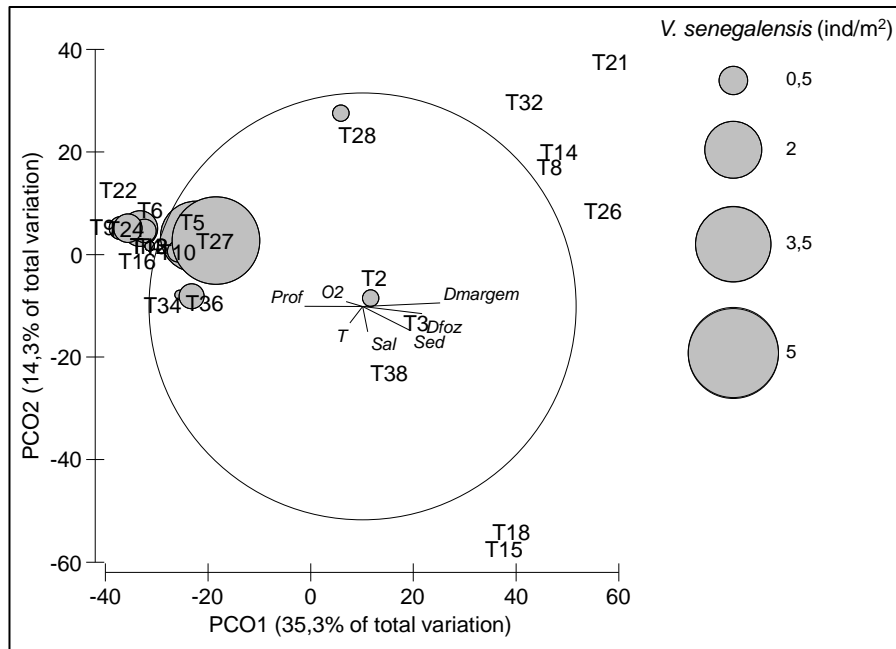


Fig. 2.7. Ordenação das comunidades de bivalves do estuário do Tejo, obtida através de uma Análise de Coordenadas Principais (PCO). Os vectores representam a correlação das variáveis ambientais com os dois primeiros eixos da ordenação. Os círculos a cinzento representam as densidades de *V. senegalensis* em cada estação de amostragem.

2.3.4. Variações temporais da estrutura dimensional de *V. senegalensis*

Foram capturados exemplares de *V. senegalensis* com um comprimento total que variou entre os 5,7 mm e os 56,7 mm. Em média, a maioria dos exemplares pertencia às classes 25-30 mm e 30-35 mm. A frequência das diferentes classes dimensionais indica que existem diferenças na representatividade de cada classe dimensional nas várias épocas amostradas (Fig. 2.8).

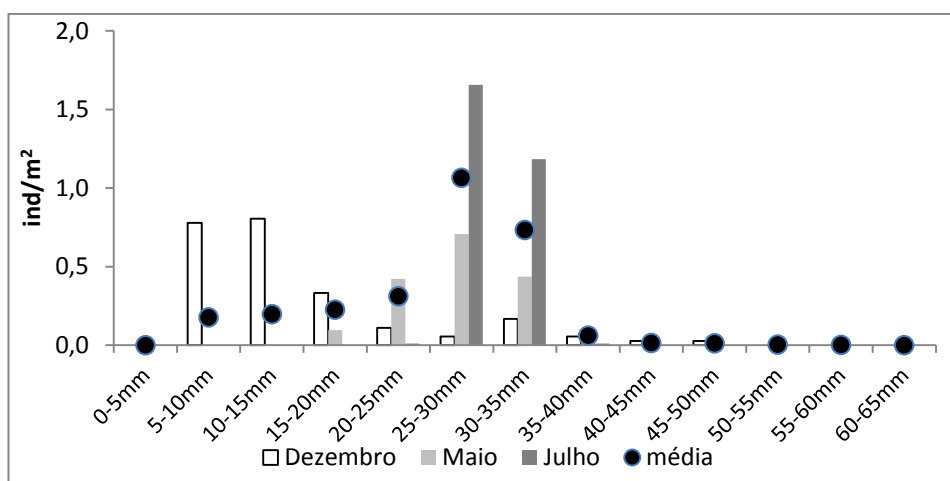


Fig. 2.8. Distribuição da abundância de *V. senegalensis* por classes de comprimento no estuário do Tejo.

Enquanto na amostragem de Janeiro de 2011 havia uma dominância dos indivíduos entre os 5 mm e os 15 mm, as capturas de Maio e Julho foram dominadas por indivíduos com um comprimento total entre 25 e 35 mm (Fig. 2.8). Simultaneamente, nas capturas efectuadas em Maio de 2012 não estão representados indivíduos com comprimentos inferiores a 15 mm, enquanto que as capturas de Julho de 2012 não incluem quaisquer indivíduos com comprimentos inferiores a 25 mm.

2.3.5. Índice de condição de *V. senegalensis*

O índice de condição médio dos exemplares de *V. senegalensis* no estuário do Tejo foi de 40,35, com um desvio padrão de 16,15.

2.4. Discussão

O estuário do Tejo, como todos os estuários, importantes ecossistemas do ponto de vista ecológico, estão sujeitos a influências antropogénicas, mas também a variações ambientais naturais. Qualquer modificação significativa dessas condições pode alterar todo esse ecossistema e as espécies que nele estão estabelecidas. As variações nas condições ambientais, que são características dos estuários, têm um enorme impacto sobre diversos processos biogeoquímicos nas águas e nos sedimentos (Alber, 2002; Kimmerer 2002a,b; Azevedo *et al.* 2008; Boyer *et al.* 2010) e na biologia das espécies que aí vivem (Powell *et al.* 2002; Anger *et al.* 2008; Hunt *et al.* 2009). Uma parte substancial da variabilidade do recrutamento de bivalves parece estar relacionada com o clima (Beukema, 1992, Young *et al.* 1996, Beukema *et al.* 2001, Philippart *et al.* 2003). No presente trabalho verificou-se que *V. senegalensis* é a espécie de bivalve dominante na área de estudo, sendo as outras espécies mais abundantes *S. subtruncata*, *V. verrucosa* e *N. sulcata*. Estes resultados corroboram os resultados do levantamento de 2005 (Carneiro *et al.*, sem data), apesar da abundância relativa das espécies de bivalves ser diferente e tendo em conta que a área de estudo deste trabalho (entre Algés e Paço de Arcos) foi bastante menos abrangente. A distribuição espacial de *V. senegalensis* não parece indicar preferências de habitat dentro da área de estudo, uma vez que não foi identificado nenhum padrão de ocorrência em função das variáveis ambientais medidas, excepto uma tendência geral para captura mais abundante desta espécie em localizações mais profundas e mais próximas da margem. Apesar de ser indicada uma preferência desta espécie por sedimentos arenosos (Degraer *et al.* 2006), no estuário do Tejo foi capturada em classes de sedimento bastante variáveis, desde fundos predominantemente vasosos a zonas com substrato rochoso. Para algumas das outras espécies de bivalves (*P. pellustra* e *M. varia*) foram observadas correlações significativas com as concentrações de oxigénio dissolvido, temperatura e salinidade. No entanto, o intervalo de valores registado para temperatura e salinidade encontra-se dentro das gamas de tolerância destas espécies e as concentrações de oxigénio estão muito acima dos valores considerados deletérios para espécies bentónicas (e.g. Weisberg *et al.*, 1997; Miller *et al.* 2002). A abundância de *V. senegalensis* parece ter sofrido um decréscimo acentuado nos últimos anos, uma vez que o levantamento de 2005 (Carneiro *et al.*, sem data) indicava um rendimento de pesca entre 400 g e 3260 g por arrasto enquanto que, no presente estudo, o

peso fresco capturado por arrasto foi sempre inferior a 500 g, e tendo em conta que o aparelho de pesca utilizado em ambos os estudos tinha características semelhantes. Esses resultados são corroborados pelas estatísticas de pesca, uma vez que os dados da lota da Trafaria registaram descargas anuais entre 77 e 150 toneladas entre os anos de 2006 e 2010, enquanto que em 2011 foram registadas 30 toneladas (Anexo 3.A). A distribuição de frequências das classes de comprimento indica uma clara dominância de indivíduos abaixo do tamanho mínimo de captura (30 mm), ao contrário do que acontecia em 2005, em que apenas 17% dos indivíduos tinham um comprimento total inferior a 30 mm. Tendo em conta que Maia *et al.* (2006a; 2006b) indicam que a primeira maturação para esta espécie ocorre quando a mesma atinge cerca de 22 mm, com cerca de um ano de idade, e que um comprimento de 30 mm equivalerá a cerca de dois anos de idade, parece ter havido um colapso da população desta espécie em 2009/2010. Este decréscimo acentuado da população coincide com a ocorrência de cheias em Fevereiro-Março de 2009 e Dezembro-Janeiro de 2010, que terá provocado uma diminuição de salinidade em todo o estuário, como já foi observado em ocasiões anteriores (Chainho *et al.* 2008). Efectivamente, os registos de salinidade efectuados durante a ocorrência da cheia de 2000/2001 no estuário do Tejo, indicaram valores de salinidade entre os 5,0 e 15,0 na área de ocorrência preferencial de *V. senegalensis*. Nesse mesmo ano, foi registado um decréscimo acentuado da população do bivalve *Scrobicularia plana* no estuário do Mondego, que é indicado como resultante da ocorrência da cheia de grande intensidade (Rito, 2009). Rayment (2005) indicou um valor mínimo limite de salinidade de 18 para *V. senegalensis*, tendo Parada *et al.* (2011) reportado mortalidades elevadas desta espécie em valores críticos de 11,2 de salinidade e mortalidades moderadas para exposição a salinidades inferiores a 15 por um período médio de três dias. Yaroslavtseva & Fedoseeva (1978) indicam, para uma espécie do mesmo género (*Venerupis japonica*) e que ocupa o mesmo tipo de habitat salino, um comportamento de reacção à ocorrência de salinidades inferiores a 20, através da recolha dos sifões e fecho das valvas. Para além disso, verificaram a ocorrência de mortalidade em condições de exposição prolongada a salinidades inferiores a 14, tal como é apontado para outros bivalves estuarinos (Parada *et al.*, 2011).

A distribuição das frequências de comprimento nas várias campanhas de amostragem, indica a presença de exemplares com comprimentos entre os 25 mm e os 35 mm em Maio e Julho de 2012, correspondentes a uma idade de um a dois anos, que não estavam

presentes na amostragem realizada em Janeiro de 2011, apesar dessa campanha ter incluído uma área bastante alargada do estuário do Tejo. O eventual motivo para ausência dos indivíduos maiores nas capturas de Janeiro parece ser o facto de poderem efectuar migrações verticais no sedimento, para evitarem factores abióticos e bióticos desfavoráveis. Tal como indicado por Kaschl & Carballeira (1999), quando desalojados do sedimento e devolvidos ao mesmo (*e.g.* devolução de exemplares inferiores ao tamanho mínimo), os exemplares de *V. senegalensis* voltam a enterrar-se rapidamente no substrato, apesar de, nestes períodos, serem mais vulneráveis à predação. Por esse motivo, o investimento que diferentes espécies intertidais fazem na produção de um sífão mais comprido reflecte-se na profundidade a que conseguem enterrar-se e, consequentemente na vulnerabilidade à predação por aves limícolas (Zwarts & Wanink, 1989). O bivalve *V. senegalensis* ocorre maioritariamente em zonas subtidais do estuário do Tejo, não estado por isso sujeito a este tipo de predação. No entanto, são um alvo preferencial do polvo-comum (*Octopus vulgaris*), cuja área de maior ocorrência coincide com a de *V. senegalensis* (Ramajal, dados não publicados). Têm sido efectuadas observações de exemplares de polvos a capturar e consumir *V. senegalensis*, sendo frequente verificar a acumulação de conchas na proximidade das tocas dos polvos (Ramajal, dados não publicados). Estas observações corroboram os trabalhos experimentais realizados por Fiorito & Gherardi (1999), que demonstram a capacidade de manuseamento e abertura das valvas de bivalves de dimensões variáveis por esta espécie. A ocorrência de condições ambientais desfavoráveis, tais como a redução de salinidade abaixo dos níveis de tolerância de *V. senegalensis*, redução acentuada da temperatura e a existência de predação intensa parecem ser motivos válidos para supor que os indivíduos de maiores dimensões possam enterrar-se no sedimento a uma profundidade não acessível para a ganchorra utilizada nas capturas efectuadas no presente estudo, tendo em conta que a mesma possuía dentes com 12 cm de comprimento, que operam numa posição oblíqua, enterrando por isso a uma profundidade menor do que o seu comprimento. Esse enterramento a maior profundidade poderá ter ocorrido nos meses de Inverno, por serem aqueles em que a redução nos valores de salinidade e temperatura é mais acentuada, uma vez que a água intersticial ao sedimento pode manter valores de salinidade e temperatura mais estáveis do que os que se registam na coluna de água (*e.g.* Chapman, 1981). A ocorrência de enterramento dos indivíduos de maiores dimensões em condições desfavoráveis poderá também justificar o facto de em 2010 estarem registadas as maiores capturas desta espécie (Anexo 3.A), o que parece sugerir que, apesar de poder ter havido

uma forte afectação do recrutamento dos anos de 2009, os indivíduos de tamanho comercial não foram afectados pelas reduções de salinidade, uma vez que terão permanecido em profundidades do sedimento onde esse efeito é menos significativo.

A representatividade das classes dimensionais correspondentes às idades 1+ e 2+ são indicativas de que ocorreu recrutamento da espécie nos últimos dois anos e o resultado do índice de condição parece indicar que os exemplares de *V. senegalensis* não se encontram debilitados. O valor médio do índice de condição obtido por Joaquim *et al.* (2011) para a mesma espécie na Ria de Aveiro foi de aproximadamente 8, na mesma época do ano, parece ser indicativo de que os indivíduos capturados no Tejo estão em melhores condições. No entanto, tendo em conta que se observa uma alometria negativa para esta espécie, tanto na relação comprimento/altura como na relação comprimento/espessura (Maia *et al.* 2006b), o que indica que, com a idade, a concha tende a crescer mais em altura e em espessura do que em comprimento, os valores superiores encontrados no presente estudo poderão estar relacionados com o facto de os indivíduos serem de menores dimensões do que aqueles para os quais foi determinado o índice de condição na Ria de Aveiro.

Os resultados obtidos neste trabalho são indicativos de que (i) *V. senegalensis* é a espécie de bivalve dominante na região inferior do estuário do Tejo, (ii) a sua distribuição espacial não indica preferências por habitats específicos dentro desta região, (iii), o recrutamento de *V. senegalensis* foi bastante reduzido em 2009 e 2010, devido à ocorrência de cheias, (iv) os indivíduos de maiores dimensões não foram afectados pelas cheias, mas sofreram um decréscimo acentuado devido à intensidade da pesca dirigida a esta espécie e (v) nos anos de 2011 e 2012 houve recrutamento da espécie em diversas zonas. Estes resultados mostram a necessidade de uma gestão criteriosa da pesca desta espécie, uma vez que a ausência de períodos de defeso e o incumprimento do tamanho mínimo de captura poderão ameaçar a sustentabilidade das populações no estuário do Tejo.

Capítulo 3

Caracterização da pesca da amêijoia-macha, *Venerupis senegalensis* (Gmelin, 1791), respectiva evolução histórica e medidas de gestão

Resumo

A exploração de moluscos bivalves no estuário do Tejo constituiu desde sempre uma actividade de grande importância socioeconómica. Na região terminal do sistema esta pesca depende, sobretudo, da espécie *Venerupis senegalensis* (amêijoa-macha). No entanto, a partir de 2010 verificou-se uma quebra notória nos seus efectivos e consequentemente nos rendimentos das respectivas capturas comerciais, o que conduziu a um redireccionamento do alvo da comunidade piscatória da Trafaria, a principal exploradora deste recurso. Tendo em conta a ausência de informações sobre esta comunidade, bem como de dados sobre a evolução das respectivas pescarias, foi efectuado um estudo destes aspectos através da realização de entrevistas a marítimos locais activos e aposentados, de modo a obter uma perspectiva temporal da situação tão abrangente quanto possível. Com estes inquéritos procurou-se ainda indagar qual a opinião da comunidade no que diz respeito à legislação e gestão da actividade. Verificou-se que depois da década de 1990, com a redução das ofertas de emprego regional na agricultura e na indústria, um maior número de indivíduos passou a dedicar-se a esta actividade e de forma mais exclusiva. Para essa situação também contribuiu o elevado desenvolvimento tecnológico e o aumento na procura comercial da espécie, os quais levaram a um incremento no esforço e rendimento da actividade nos últimos vinte anos. Contudo, esta situação foi revertida nos últimos anos, por causa do colapso recente dos bancos de amêijoa-macha na zona terminal do estuário do Tejo e devido à proliferação da amêijoa-japonesa (espécie exótica invasora) nas regiões mais a montante do sistema, cuja pesca é presentemente bastante rentável. Refira-se ainda que uma parte considerável (cerca de metade) dos apanhadores de amêijoa-macha revelou não ter conhecimento da legislação que rege a actividade e que uma porção importante (cerca de um terço) daqueles que a conhecem não concorda com ela. A fiscalização da actividade também é percebida por muitos como desadequada e desproporcionada. A referência por parte de um número significativo de pescadores a outros períodos em que ocorreu um elevado decréscimo nos efectivos da espécie no estuário do Tejo, permitiu detectar que estes estarão principalmente relacionados com causas naturais, nomeadamente com os elevados caudais de água doce verificados na sequência da ocorrência de fenómenos de forte pluviosidade, já que os juvenis desta espécie parecem ser particularmente sensíveis a uma redução na salinidade.

Palavras-chave: Amêijoas macho, *Venerupis senegalensis*, pesca, comunidade piscatória da Trafaria, evolução histórica.

3.1. Introdução

A exploração de moluscos bivalves no estuário do Tejo constituiu desde sempre uma actividade de grande importância socioeconómica, sobretudo a nível local. Esta pesca tem sido dirigida ao longo dos anos a diferentes espécies, como a lambuginha (*Scrobicularia plana*) (da Costa, 1778) o berbigão (*Cerastoderma* spp.) (Bruguière, 1789) e a amêijoa-boa (*Ruditapes decussatus*) (Linnaeus, 1758), nas regiões intermédias e superiores do sistema e a amêijoa-macha (*Venerupis senegalensis*) (Gmelin, 1791), junto à embocadura do estuário (Gaspar *et al*, 2005). Antes do colapso, por motivos ainda não totalmente esclarecidos, das populações de ostra (*Crassostrea* spp.) nos estuários do Tejo e do Sado, nas décadas de 1970 de 1980, a produção e recolha destes bivalves era também uma actividade económica muito importante em toda a região. Pelo contrário, a introdução recente da amêijoa-japonesa (*Ruditapes philippinarum*) no estuário do Tejo (há mais de uma década), onde se tornou uma espécie invasora, sobretudo na região intermédia, levou ao desenvolvimento desenfreado da sua captura. Ao mesmo tempo terá contribuído para a aceleração do decréscimo dos rendimentos da pesca de alguns dos bivalves que ocupam o mesmo tipo de habitat e que já antes davam sinais de sobre-exploração, como a sua congénere amêijoa-boa (*Ruditapes decussatus*) (Garaulet, 2011). A partir de 2010, verificou-se igualmente uma notória quebra nos rendimentos da pesca da amêijoa-macha no sistema, embora neste caso a influência da proliferação da amêijoa-japonesa seja pouco provável, dada a segregação espacial existente entre ambas as espécies, com a primeira limitada à região terminal do estuário e a segunda praticamente ausente desse troço do sistema (IPIMAR, 2005; Garaulet, 2011)

O banco natural de amêijoa-macha, permanentemente submerso, localizado na zona terminal do estuário do Tejo, desde cedo se encontrou sujeito a um forte esforço de pesca, levado a cabo por uma frota de pequenas embarcações, sobretudo com origem no porto da Trafaria (Martins, 1999). De acordo com Ramos (2000), que estudou esta comunidade na recente mudança de milénio, a pesca era então praticada em embarcações de madeira, com cerca de 6 metros, munidas de motores potentes, para mais facilmente permitir a fuga à Polícia Marítima, com 4 a 7 pescadores por barco, tendo sido contabilizados cerca de 160 homens dedicados a esta actividade (maioritariamente com idades entre os 20 e os 30 anos).

Antes do declínio das capturas da amêijoia-macha, em 2010, a frota a laborar na apanha da espécie era constituída por cerca de 70 embarcações de boca aberta, 30 das quais licenciadas para a apanha, cada uma delas com 4 a 5 tripulantes e um comprimento de fora a fora, em média, na ordem dos 6 metros, com motores fora de borda entre os 40 hp e os 80 hp (Ramajal, dados não publicados). A arte de pesca utilizada é uma ganchorra de tamanho máximo (largura: 56 cm; altura: 50 cm; comprimento dos dentes: 17 cm; intervalo entre os dentes: 25 mm; malhagem do saco: 30 mm), rebocada a partir de uma embarcação fundeada, por força manual, a qual é incrementada pela utilização de um sarilho. A apanha está limitada a 80kg/dia, por embarcação, e o tamanho mínimo de captura dos exemplares é de 3,0 cm. A pesca só pode ser exercida do nascer ao pôr-do-sol e na zona interior aos meridianos que passam pela Torre VTS-Algés e o Farol do Bugio, e fora do canal de navegação.

Sendo esta actividade ilegal até 2006 não foi possível obter dados da apanha da espécie anteriores a essa data. Porém, a partir daí existe um registo de lota (ver anexo 3.A), embora pouco fidedigno, em virtude da maioria das capturas não serem aí descarregadas, mas antes vendidas directamente a intermediários que as comercializam em Setúbal ou em Espanha (Ramajal, dados não publicados).

Tendo em conta a ausência de estudos sobre a evolução da comunidade piscatória da Trafaria dedicada à apanha da amêijoia-macha na região terminal do estuário do Tejo, bem como de dados sobre a evolução das respectivas pescarias, foi levado a cabo o presente trabalho, através da realização de entrevistas a marítimos locais activos e aposentados, de modo a obter uma perspectiva temporal tão abrangente quanto possível. Com estes inquéritos procurou-se ainda indagar qual a percepção da comunidade no que diz respeito às variações nos rendimentos da pesca e a sua opinião face à legislação e gestão da actividade.

3.2. Material e métodos

Para a realização deste estudo foi elaborado um inquérito tipo dividido em 4 partes distintas (ver anexo 3.B). A primeira diz respeito à caracterização da amostra obtida. Na segunda parte procurou-se determinar a evolução histórica da comunidade e do esforço e rendimento da pescaria. Por esse motivo, os entrevistados responderam a esta secção do inquérito separadamente para cada um dos cinco períodos considerados em que mantiveram a actividade: antes da década de 1980; década de 1980; década de 1990; entre 2000 e 2006 (quando foi aprovada a legislação que regulamenta esta pesca); entre 2007 e a actualidade. Na terceira parte tentou-se obter informações sobre a ecologia da espécie e as variações/decrécimo desta população ao longo do tempo. Na quarta e última parte, abordaram-se as questões relacionadas com a legislação e a gestão da actividade da arte de pesca da ganchorra com sarilho no estuário do Tejo.

O universo da actual população da Trafaria que exerce ou já exerceu a actividade de pesca da amêijoia-macha no estuário do Tejo foi estimado em cerca de 300 pessoas (Ramajal, dados não publicados). Na impossibilidade logística e temporal de se efectuar um censo completo desta população, decidiu-se realizar as entrevistas a uma subamostra de 40 marítimos em actividade ou já aposentados, representando cerca de 1/8 do universo em estudo, e tendo o cuidado da subamostra ser representativa dessa população, contendo as características principais dos indivíduos da mesma. As 40 entrevistas foram realizadas entre 1 de Junho e 1 de Setembro de 2012.

As principais dificuldades para a realização desta tarefa estiveram relacionadas com a falta de tempo dos entrevistados e a veracidade de algumas respostas, mas de uma forma geral os inquiridos foram de total abertura e sempre prestáveis. Para o sucesso desta iniciativa contribuiu decisivamente o grau de confiança existente entre os entrevistados e o entrevistador, uma vez que este último é bem conhecido na comunidade em estudo. Apenas são analisados no presente documento as questões que fornecem informações mais significativas para cumprir os objectivos do estudo.

3.3. Resultados

Parte 1- Caracterização da amostra

Neste estudo foram inquiridos 40 indivíduos, todos do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 24 e os 71 anos, sendo a faixa etária predominante a dos 40-50 anos (Fig. 3.1). Dos quarenta inquiridos, 30 (75%) eram portadores de cédula marítima e 10 (25%) não, 20 (50%) exerceram outra arte de pesca, 18 em simultâneo e 2 ocasionalmente em simultâneo com apanha da amêijoa-macha, com destaque para o palangre, covos, piteira e redes.

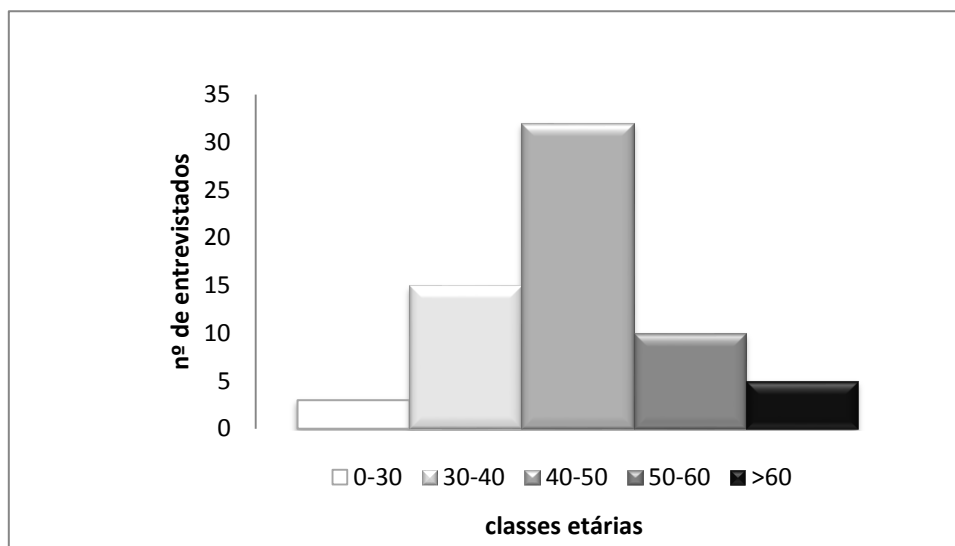


Figura 3.1. Classe etária a que pertenciam os entrevistados no âmbito do presente estudo.

Dos inquiridos, dois tinham 34 anos de pesca, enquanto o mais jovem, com 24 anos, tinha apenas 5 anos de experiência. Um total de 23 inquiridos andava há mais de 10 anos na apanha e quatro há mais de 30 anos. No total os entrevistados possuíam uma média de 18,5 anos de pesca distribuídos pelas diversas décadas. Dos oito indivíduos que começaram a pescar na década de 1970, só dois ainda se mantinham em actividade aquando das entrevistas, enquanto cinco deles já não andavam na apanha na década de 1990. Quinze dos inquiridos começaram a actividade na década de 1990 e 13 na década de 1980 e mantiveram-se activos até à actualidade. Naturalmente, a percentagem de entrevistados em actividade nos tempos mais recentes é claramente superior do que nas décadas anteriores a 1990 (Figura 3.2).

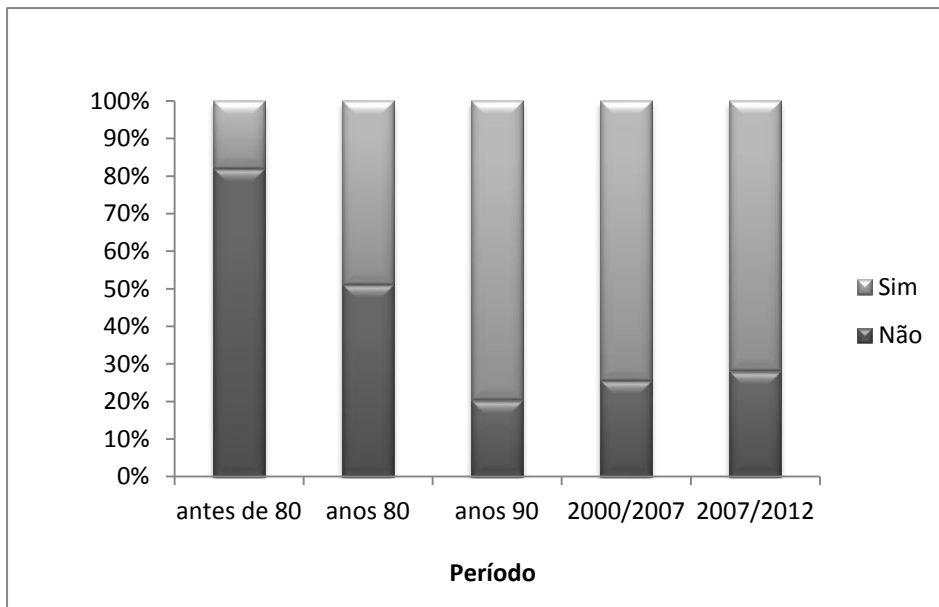


Figura 3.2. Percentagem dos entrevistados em actividade em cada período considerado.

Parte 2 - Evolução histórica da comunidade e do esforço e rendimento da pesca

A totalidade dos inquiridos em actividade antes da década de 1980 indicou que existiam nesse período apenas entre 10 a 50 pescadores activos, para além deles (Figura 3.3). Para a década de 1980 já 22% dos inquiridos referiram que esse número era de 50 a 100 pescadores, enquanto na década de 1990 e no período de 2000/2006 se dá um notável aumento nos efectivos da comunidade, com as respostas a assinalarem mais de 100 pescadores na ordem dos 65% e 80%, nos períodos respectivos. De 2007 até a actualidade parece ter ocorrido um ligeiro decréscimo nestes números, com 65% dos inquiridos a afirmar que existiam mais de 100 pescadores na actividade da apanha e 20% a referirem que só existiam entre 50 e 100 e 15% entre 10 e 50.

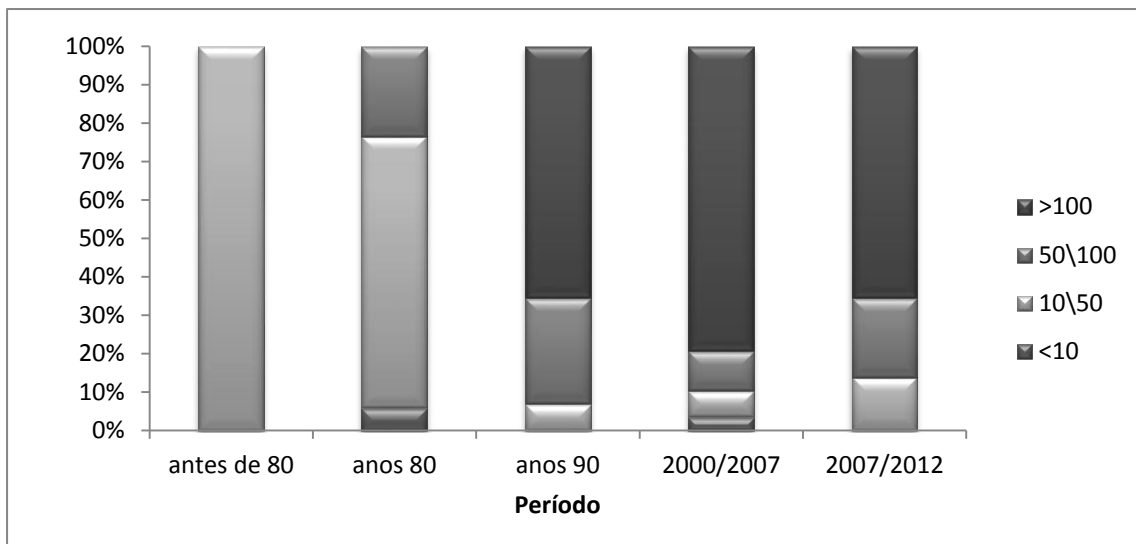


Figura 3.3. Percentagem de respostas dos entrevistados acerca da quantidade de pescadores em actividade (variando entre <10 e> 100 indivíduos) em cada período considerado.

No que diz respeito a ser uma ocupação a tempo inteiro ou um complemento de outra actividade, 55% dos inquiridos que pescavam antes da década de 1980 disseram que tinham outra actividade, enquanto 45% não, situação que se manteve inalterada na década de 1980 (Figura 3.4). Na década seguinte e no período 2000/2006, 85% dos pescadores a laborar tinham esta actividade como única ocupação e só 15% a complementava com outra. De 2007 em diante, 90% dos entrevistados revelou dedicar-se só à apanha, com os restantes 10% a ter uma actividade extra.

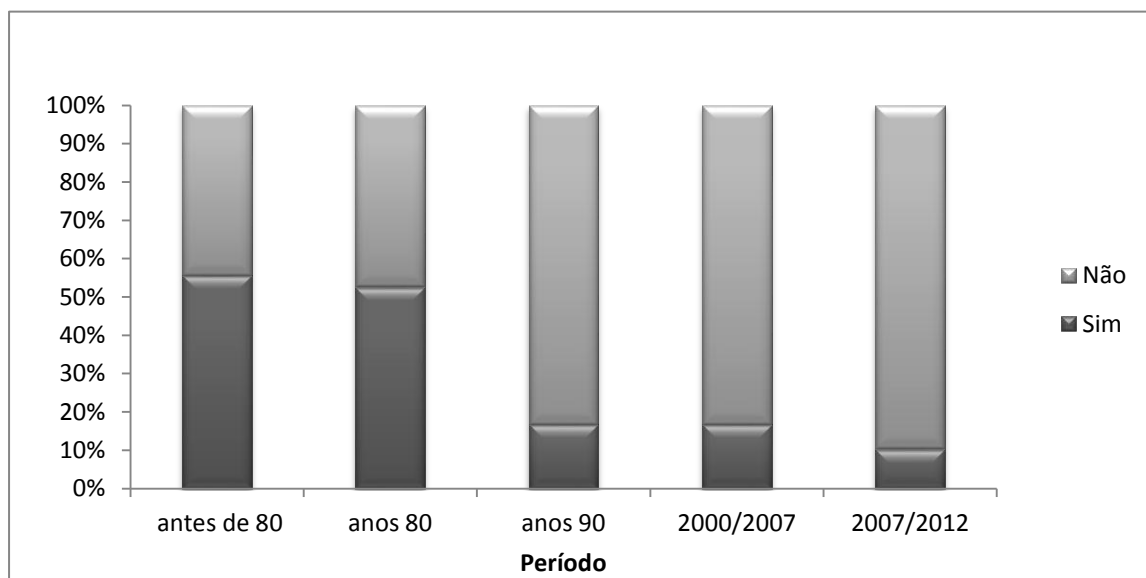


Figura 3.4. Percentagem de respostas dos entrevistados acerca da existência de actividade complementar à apanha em cada período considerado.

No que diz respeito ao esforço de pesca (Figura 3.5), antes da década de 1980, 55% dos inquiridos relataram que laboravam entre 2 a 5 horas diárias. No período seguinte, essa percentagem subiu para 65%, mas na década de 1990 já quase 80% refere que trabalhavam mais de 5 horas diárias, valor que se manteve até à actualidade.

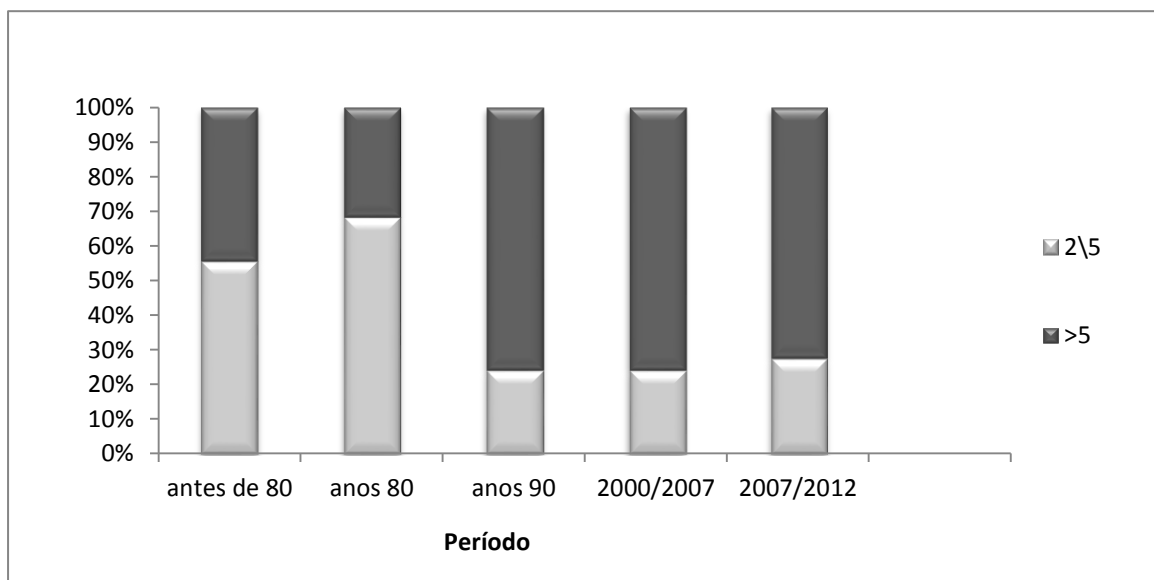


Figura 3.5. Percentagem de respostas dos entrevistados acerca do número de horas de trabalho por dia (variando entre 2 a 5 e > 5 horas/dia) em cada período considerado.

Em relação ao rendimento da pesca (Figura 3.6), a totalidade dos pescadores inquiridos que laboravam antes da década de 1980 revelaram que, em média, apanhavam menos de 80 kg/dia. Já em relação à década de 1980, 25% dos entrevistados disseram que apanhavam entre 80 e 150 kg/dia, em média, e 5% afirmaram que capturavam menos de 20 kg/dia. Na década de 1990 e no período 2000/2006, 5% e 10%, respectivamente, revelaram que, em média, apanhavam mais de 150 kg/dia, 30% e 25%, que apanhavam entre 20 e 80 kg/dia e 65% e 60% que, em média, a apanha era entre 80 e 150 kg/dia. Depois de 2007 o rendimento das capturas parece ter decrescido ligeiramente, com 10% dos entrevistados a indicarem capturas médias diárias inferiores a 20 kg/dia e apenas 40% a referirem valores entre 80 e 150 kg/dia, sem qualquer referência a capturas superiores a este limite.

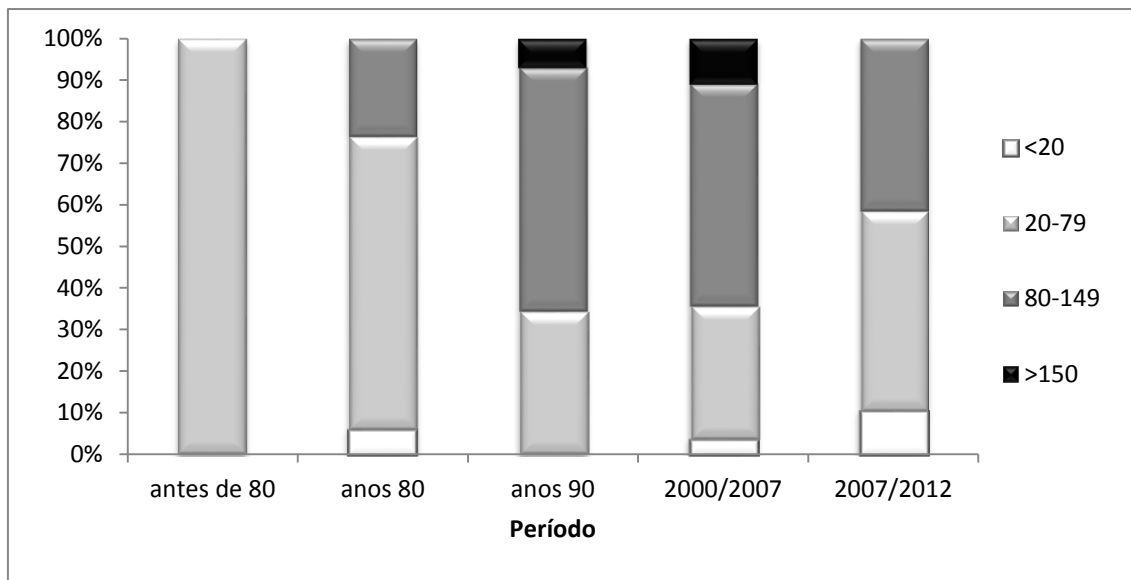


Figura 3.6. Percentagem de respostas dos entrevistados acerca da quantidade de amêijoas-macha capturada por dia de pesca (variando entre < 20 e > 150 kg/dia) em cada período considerado.

Parte 3. Ecologia da espécie e variações/decréscimo da população

Quando questionados em relação à abundância geral da espécie e à presença de criação, em particular, nas diferentes estações do ano, quase 40% dos entrevistados afirmaram que notavam existir mais criação na Primavera e 30% que tal ocorria no Verão, mas em relação à abundância da espécie, de um modo geral, só 15% referiram que era superior na Primavera e 50% no Verão (Figura 3.7). Desta análise foram retirados quatro dos inquiridos que disseram que não viam variações nos efectivos da espécie durante o ano, existindo sempre abundância de amêijoas e respectiva criação.

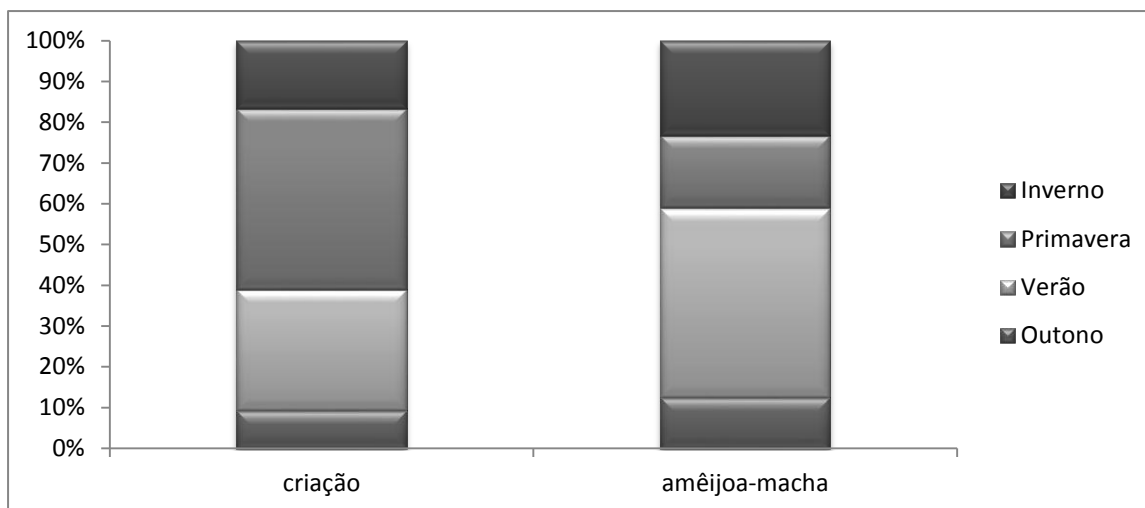


Figura 3.7. Percentagem de respostas dos entrevistados acerca das épocas do ano mais favoráveis para a captura de amêijoa-macha e da respectiva criação.

A maioria (53%) dos inquiridos assinalou ser indiferente para as capturas os anos mais chuvosos ou mais secos, mais quentes ou mais frios. No entanto, 20% dos entrevistados referiu que é nos anos mais quentes que se fazem as melhores pescarias, 15% que isso acontece nos anos mais frios, 10% nos anos com chuva e 2% nos anos secos.

Dos 14 inquiridos que referiram lembrar-se de outros períodos em que houve um decréscimo acentuado da população de amêijoa-macha no estuário do Tejo, como o iniciado em 2010, oito referenciaram o final da década de 1990 e princípio da de 2000 e quatro mencionaram o final da década de 1980 (1987-1989) como as alturas em que tal aconteceu. É de referir, ainda, que quatro dos inquiridos disseram que nunca sentiram uma quebra nos efectivos da espécie como a actual.

Em relação às ameaças à população da amêijoa-macha no estuário do Tejo, e consequentemente à actividade piscatória que dela depende, a grande maioria dos entrevistados referiu as dragagens para a manutenção dos canais de navegação e a extracção de areias com outros fins como uma ameaça muito elevada (Figura 3.8). No pólo oposto figura a pesca lúdica, que é percebida como tendo pouco impacto na abundância da amêijoa-macha e na sua apanha.

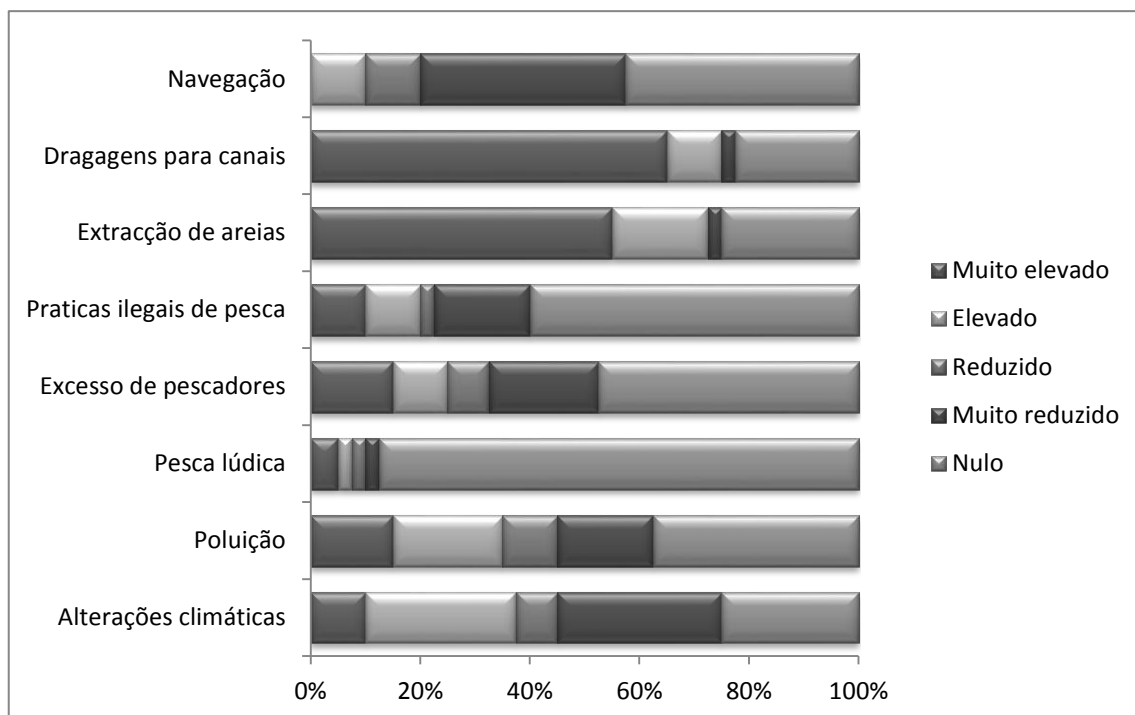


Figura 3.8. Percentagem de respostas dos entrevistados acerca do grau de ameaça de diferentes agentes impactantes na população de amêijoas-macha e na sua pesca.

Parte 4. Legislação e gestão da pescaria

Ao se abordar a legislação e a gestão da pesca da ganchorra no estuário do Tejo, 52% dos inquiridos disse ter conhecimento da lei (Figura 3.9.A), mas só 27% acha a mesma adequada, contrariamente a 35%, que a julgam desadequada (Figura 3.9.B). Estes últimos adiantaram algumas propostas de alteração no funcionamento da pescaria, tais como serem concedidas mais licenças de pesca, cobrados menos impostos sobre as embarcações, alargada a zona de pesca e também que se fizessem mais estudos com vista a adequar melhor a lei às necessidades dos pescadores locais.

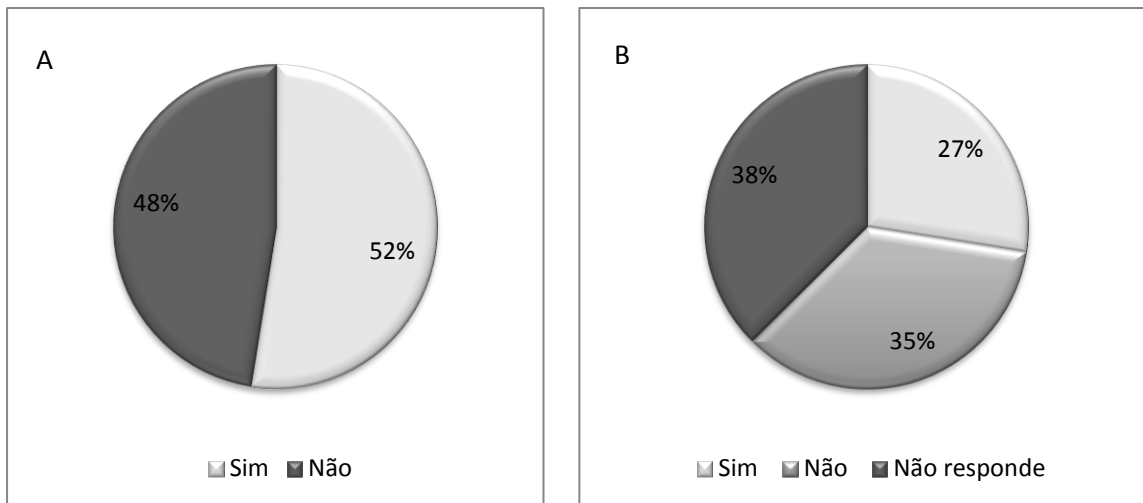


Figura 3.9. Percentagem de entrevistados que refere ter conhecimento da lei que rege a pesca com ganchorra no estuário do Tejo (A) e daqueles que com ela concordam (B).

Quanto à pergunta se os regulamentos da pesca com ganchorra no estuário do Tejo são respeitados pelos pescadores, 30% dos entrevistados acha que sim e 67% acha que não (Figura 3.10.A), sendo a pesca no canal de navegação a infracção mais referenciada, mas também o desrespeito pela captura máxima diária (80kg) e a apanha de exemplares de tamanho abaixo do permitido (30 mm) foram frequentemente assinalados.

No total de inquiridos, 30% acha a fiscalização efectuada pelas autoridades adequada e 70% não (Figura 3.10.B). No que a este assunto diz respeito, as sugestões variaram desde maior fiscalização e combate aos pescadores ilegais até ao abuso e excesso de autoridade por parte da polícia marítima, referida por 12% dos inquiridos. Um entrevistado fez referência à falta de respeito à autoridade por parte dos pescadores e três disseram que a actuação da polícia no mar é muito desproporcional e desadequada.

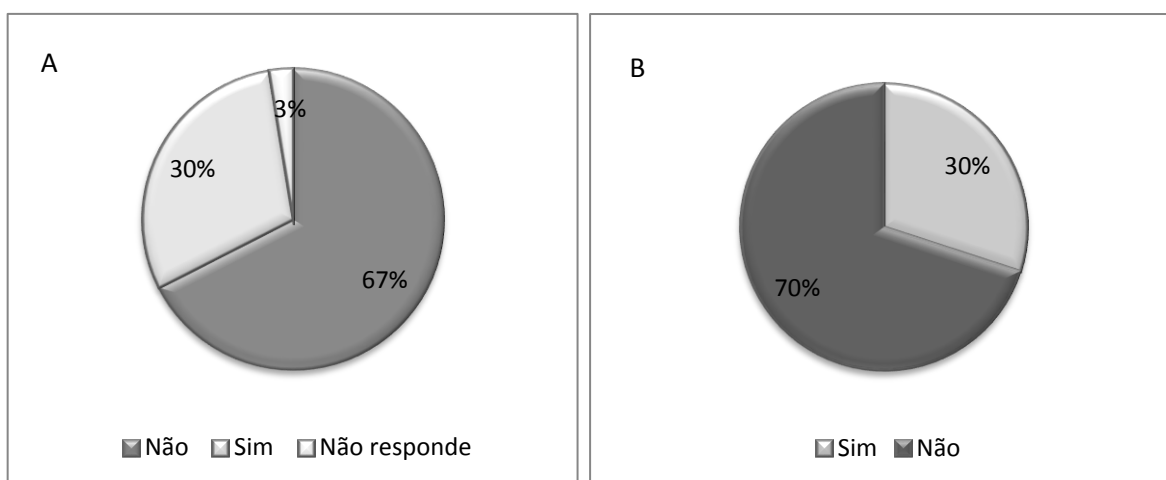


Figura 3.10. Percentagem de entrevistados que refere que a lei que rege a pesca com ganchorra no estuário do Tejo é respeitada (A) e que a fiscalização da actividade é adequada (B).

3.4 -Discussão

O desenvolvimento do presente trabalho baseado quase exclusivamente na realização de entrevistas à comunidade piscatória da Trafaria, obriga, naturalmente, a alguns cuidados na interpretação dos resultados obtidos e conseqüentemente sobre conclusões a que estes conduzem. Contudo, o facto de o entrevistador estar bem integrado nessa comunidade e ser um profundo conhecedor da realidade em estudo, permitiu assegurar a colaboração da generalidade da população a amostrar e garantiu a máxima fidedignidade das respostas obtidas, dentro das limitações que uma metodologia deste tipo encerra. A efectivação de inquéritos a mais de 1/8 do universo populacional potencial (40 entrevistas em cerca de 300 marítimos ainda vivos que praticaram ou ainda praticam a apanha de amêijoa-macha no estuário do Tejo) também contribuiu para esse objectivo, tanto mais que a experiência média dos entrevistados nesta actividade se revelou próxima dos 20 anos (cerca de 18,5 anos). Contudo, como seria de esperar, as informações obtidas para períodos mais recentes serão claramente mais fidedignas, não só por causa de se reportarem a factos ocorridos há menos tempo, e por isso mais frescos na memória dos entrevistados, mas também porque o número de inquiridos que operou antes da década de 1990 é já, naturalmente, menor.

No que diz respeito à comunidade piscatória, dependente da pesca da amêijoa-macha no estuário do Tejo, constituída essencialmente por jovens, pois é uma arte que tem uma exigência física muito grande, os inquéritos parecem revelar que a partir do início da década de 1990 se terá dado um incremento acentuado no número de marítimos em actividade, o qual se terá mantido até 2006, mas revertido depois dessa data. Esta tendência está de acordo com as informações obtidas na bibliografia e as observações efectuadas no terreno, já que se Ramos (2000) refere que no dealbar do século XXI esta comunidade era constituída por cerca de 160 pescadores, as estimativas obtidas em 2010, antes do colapso recente da população da espécie no estuário do Tejo, apontavam para cerca de 300 apanhadores (Ramajal, dados não publicados). O decréscimo referido nos inquéritos para esta comunidade piscatória nos últimos anos também está de acordo com as observações efectuadas recentemente no terreno (Ramajal, dados não publicados). O aumento genérico no número de pescadores dedicados a este tipo de pesca nos últimos 40-50 anos terá sido, inclusivamente, acompanhado de uma maior dedicação exclusiva à

actividade, já que se até ao início da década de 1990 mais de 50% dos entrevistados detinha outra actividade em simultâneo, a partir dessa data tal número reduziu-se para menos de 20%. Uma maior valorização do produto, a aplicação de novos desenvolvimentos tecnológicos nas embarcações e nas artes e um aumento do rendimento da pesca (ver dados dos inquéritos), acompanhados de uma redução da actividade agrícola, que tradicionalmente complementava a das actividades piscatórias de muitos marítimos das zonas ribeirinhas (Souto, 2003), bem como o colapso do complexo industrial da região do Barreiro e de Setúbal (Souto, 2001), terão sido responsáveis pelas alterações detectadas nos efectivos da comunidade e forma de dedicação à actividade a partir do início da década de 1990, um pouco à imagem do que aconteceu noutras zonas do país após as profundas alterações sociais que ocorreram depois do fim do Estado Novo em 1974 e da adesão à então Comunidade Económica Europeia em 1986 (Martins, 2003). Já a redução recente nos efectivos desta comunidade piscatória dedicados à pesca da amêijoa-macha, terá sido originada sobretudo pelo colapso das populações da espécie a partir de 2010, mas também devido à pesca da amêijoa-japonesa nas regiões estuarinas de montante se ter tornado particularmente apelativa em termos económicos, mesmo que normalmente praticada de forma ilegal e frequentemente com sérios riscos para a segurança dos seus praticantes (Garaulet, 2011).

Apenas cerca de 52% dos inquiridos revelou ter conhecimento da lei que rege a pesca com a arte de sarilho no estuário do Tejo, o que não deixa de ser um número razoavelmente baixo e revelador de que deveria ser feito um esforço por parte das entidades competentes e das associações de pescadores para a sua divulgação. Além disso, 35% dos entrevistados não concorda com a lei e 30% deles reconhece que esta nem sempre é respeitada. Entre as principais prevaricações apontaram o desrespeito pelo limite máximo de captura diária e a apanha de exemplares com tamanho abaixo do mínimo permitido e ainda a operação em pleno canal de navegação. Se este último aspecto pode, sobretudo, afectar a segurança dos pescadores, os outros dois incumprimentos não terão deixado de contribuir, em maior ou menor grau, para o depauperamento das populações da espécie e possivelmente para o seu colapso depois de 2010. Acresce o facto de apenas estarem legalizadas cerca de 30 embarcações para a apanha, mas na prática esse número ascende às setenta no total. Uma percentagem muito elevada dos inquiridos (70%) revelou ter queixas da fiscalização, que considerou desadequada e desproporcionada, enquanto outros entrevistados exprimiram o desejo de

emissão de um número superior de licenças e o alargamento da área de pesca, medidas que a serem tomadas iriam certamente aumentar o impacto sobre a população da espécie, já bastante depauperada. Todos estes elementos parecem indicar a necessidade de realização urgente de acções de sensibilização da comunidade piscatória sobre a componente de segurança da actividade e a necessidade de ter práticas mais correctas que permitam a recuperação e preservação do recurso. Concomitantemente, parece ser importante envolver as entidades fiscalizadoras neste tipo de acções, de modo a estabelecer uma relação de confiança com a comunidade piscatória e assim contribuir para uma melhor aceitação e adequação da actividade de fiscalização.

Para além duma caracterização da evolução da comunidade piscatória da Trafaria nos últimos anos, este trabalho tinha também como objectivo tentar ajudar a perceber e explicar as variações na população de amêijoa-macha no estuário do Tejo e, especialmente, o seu colapso a partir de 2010. De acordo com os inquéritos efectuados, a realização de dragagens no leito estuarino seria a principal causa para o decréscimo populacional da amêijoa-macha na zona terminal do estuário do Tejo. Na ausência de dados concretos sobre este tipo de actividade, torna-se impossível avaliar a validade desta convicção. Contudo, sendo certo que as dragagens podem pontualmente reduzir os efectivos da espécie nos locais onde sejam realizadas, dificilmente poderão ser a causa para um declínio geral como o observado em 2010, uma vez que aquelas são sempre promovidas de forma localizada no espaço e no tempo, e no estuário do Tejo efectuam-se sobretudo no canal de navegação, para a sua manutenção regular. Um maior contributo para esse decréscimo poderá advir da actividade da pesca, como se infere através da análise do esforço de pesca e dos rendimentos piscatórios assinalados pelos inquiridos ao longo do tempo, com as capturas por dia a aumentarem entre 1990 e 2006 e a reduzirem-se depois de 2007, quebra igualmente evidente nas estatísticas de pesca disponíveis (ver anexo 3.B). No entanto, parece também pouco credível que a pesca possa ter sido responsável por um colapso tão abrupto nesses efectivos, como o que se verificou em 2010, sendo de esperar que tal ocorresse de forma muito mais suave se esta actividade fosse a sua causa principal. Interessante, por isso, a referência por parte de um número significativo de pescadores (50%) de que se lembram de outros períodos em que ocorreu um elevado decréscimo nos efectivos da espécie no estuário do Tejo, tendo tal acontecido na transição da década de 1990 para a de 2000 e, antes disso, entre 1987 e 1989. Esses dois períodos têm em comum o facto do estuário do Tejo ter então apresentado um

conjunto de caudais médios particularmente elevados em anos relativamente próximos (Figura 3.11). Ora, isso aparentemente não acontece em 2010, mas se forem observados os dados mensais de caudal, o panorama altera-se por completo, verificando-se que estes foram particularmente elevados no estuário do Tejo, nos meses de Inverno, depois do mesmo já ter acontecido no ano anterior (Figura 3.12).

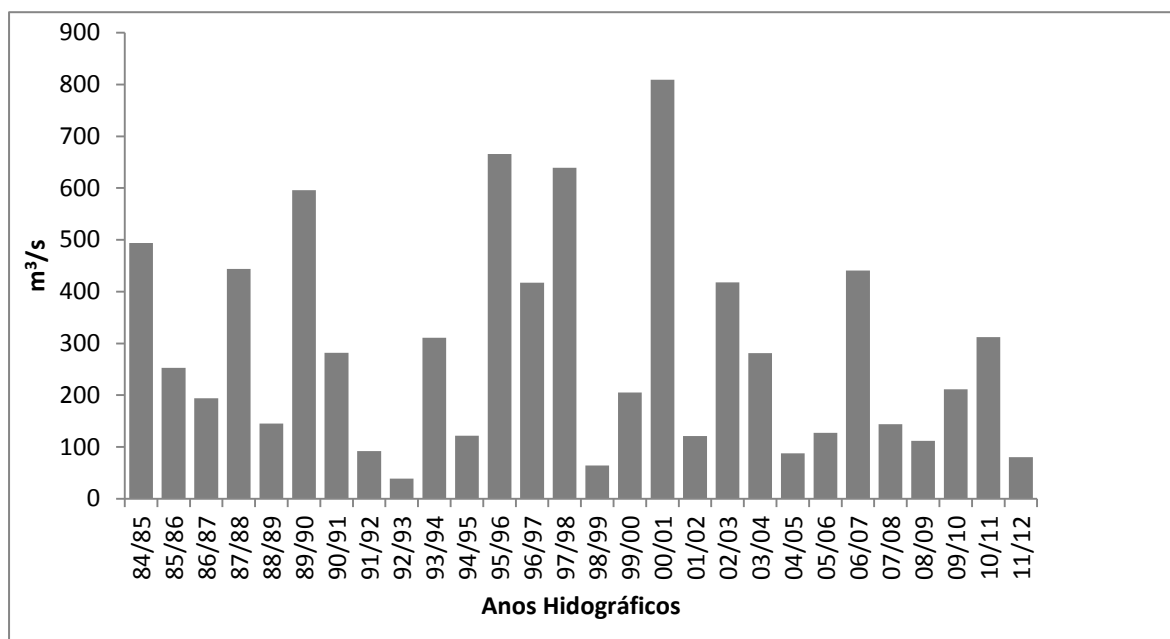


Figura 3.11. Variação dos caudais médios anuais na bacia do Tejo, registados na estação hidrométrica de Almourol entre 1984 e 2011 (Fonte: Instituto da Água).

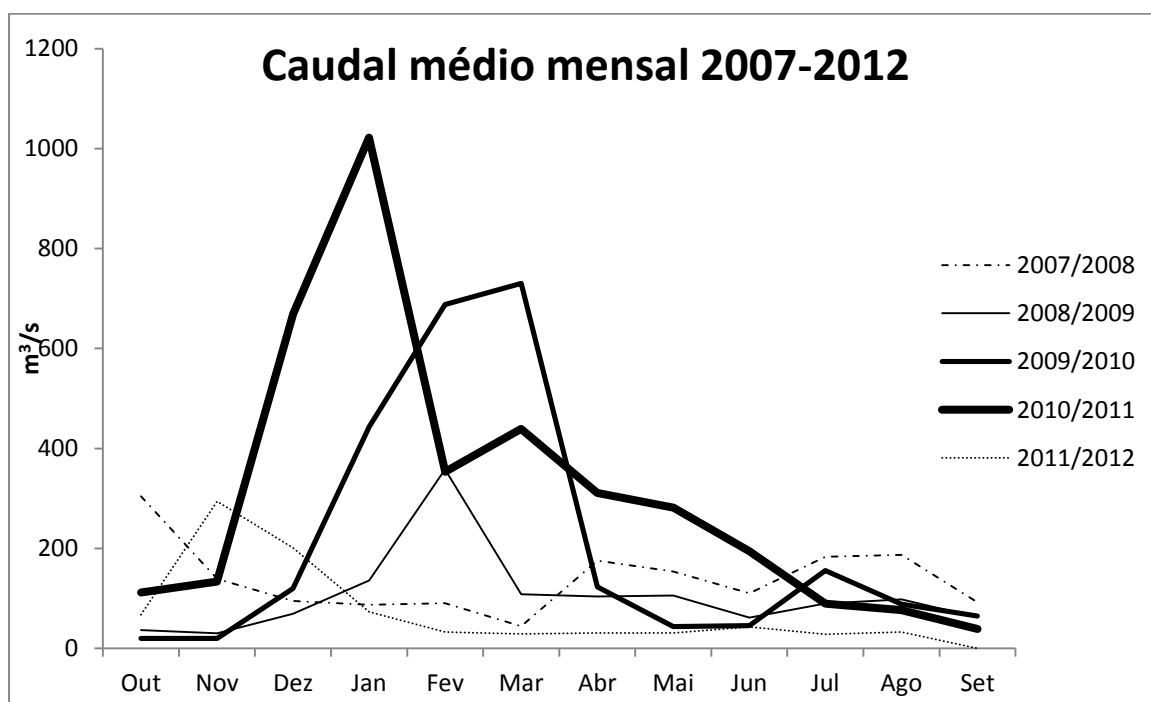


Figura 3.12. Variação dos caudais médios mensais na bacia do Tejo, registados na estação hidrométrica de Almourol entre 2007 e 2012 (fonte: Instituto da Água).

Assim, o grande decréscimo nos efectivos populacionais da amêijoia-macha a partir de 2010 poderá estar principalmente relacionado com causas naturais, nomeadamente com os elevados caudais de água doce verificados na sequência da ocorrência de fenómenos de forte pluviosidade. De facto, uma parte substancial da variabilidade do recrutamento de bivalves parece estar relacionada com o clima (Beukema 1992; Young *et al.* 1996; Beukema *et al.* 2001; Philippart *et al.*, 2003). Parada *et al.* (2011) referem que uma das principais causas desta variabilidade é a mortalidade decorrente de variações na salinidade devido ao aumento de caudal e escoamento nos rios. No Outono-Inverno de 2000-2001, depois de fortes chuvadas, no rio Ulla (Galiza, NW Espanha) deu-se um grande episódio de mortalidade de bivalves, que impediu esses recursos de serem explorados por um ano (Parada & Molares, 2008). De facto, uma ligeira diminuição na salinidade pode produzir pouca mortalidade, uma vez que as populações têm mais tempo para se adaptar, ao contrário duma abrupta descida proveniente de enchentes fortes (Kimmerer 2002a,b; Azevedo *et al.*, 2008). Rayment. (2005) menciona que o limite inferior de tolerância de *V. senegalensis* em termos salinos é de 18, valor raramente atingido na região inferior do estuário do Tejo (Caçador, 1986). No entanto, a diminuição da salinidade afecta a mortalidade de bivalves não só através da ocorrência de situações

agudas de valores muito baixos, mas também através de valores moderados que são mantidos no decurso de períodos mais longos (Parada *et al.*, 2011), como terá acontecido no estuário do Tejo nos períodos em análise. De acordo com Chainho *et al.* (2010), as grandes cheias observadas no estuário do Tejo em 2001 terão sido mesmo responsáveis por uma quebra acentuada no conjunto das comunidades de macroinvertebrados do sistema e não apenas na dos moluscos bivalves. A grande vantagem deste tipo de perturbações, é que os ecossistemas costumam recuperar delas num prazo relativamente reduzido. De facto, estima-se que em 1948, na sequência de um fenómeno de cheia, as populações de amêijoas-boas e de amêijoas-machas da Ria del Burgo (Espanha) tenham recuperado em menos de um ano de uma densidade populacional de 1-5 para uma de 30-50 amêijoas/m². (Figueras, 1957). A confirmar-se este cenário, a recuperação da população de amêijoas-machas do estuário do Tejo poderá já estar a acontecer, tal como revelado através dos dados obtidos no capítulo anterior.

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerações Finais

O presente trabalho assume elevada importância na investigação desta espécie, por ser o primeiro que estuda de forma mais abrangente a distribuição espacial e a abundância da população de amêijoa-macha, *Venerupis senegalensis*, no estuário do Tejo, bem como algumas das suas características biológicas e da pesca de que é alvo. É um tema de grande importância por dois motivos distintos. Em primeiro lugar, por ajudar a compreender melhor a ecologia desta espécie nos bancos sempre submersos da foz do rio Tejo, contribuindo deste modo para colmatar a gritante falta de dados existentes sobre o assunto; e em segundo lugar, por ser pioneiro no estudo da evolução histórica da pesca com a arte da ganchorra exercida pela comunidade piscatória da Trafaria e do esforço e rentabilidade da pesca deste recurso de há 40 anos para cá.

O segundo capítulo permitiu confirmar a percepção que existia de que, presentemente, esta espécie apresenta na região terminal do estuário do Tejo uma distribuição menos abrangente e uma abundância bastante mais reduzida, em comparação com as observadas aquando do levantamento efectuado em 2005 pelo IPIMAR. Contudo, revelou também que a amêijoa-macha continua a ser a espécie de molusco bivalve aí mais abundante, distribuindo-se com maior ou menor densidade por toda a região. Não foram observados padrões claros de ocorrência em função das condições ambientais prevalecentes, excepto uma tendência geral para maior abundância em áreas mais profundas e próximas da margem. Pelo contrário, a espécie foi capturada indiferentemente em todos os tipos de habitat existentes, desde sedimentos vasosos até fundos rochosos, contrariando assim a ideia generalizada de uma preferência por substrato arenoso. *A. alba* e *C. gibba* foram as espécies que surgiram mais frequentemente associadas a *V. senegalensis*.

Durante o período em análise, foram detectadas importantes variações temporais na estrutura dimensional da população de amêijoa-macha do estuário do Tejo. Assim, foi no Inverno que se observaram as maiores densidades de juvenis, presumivelmente como consequência da superior intensidade reprodutiva desta espécie na Primavera e no Verão anterior. Pelo contrário, as amostragens realizadas nas épocas primaveril e estival,

revelaram a presença de importantes efectivos populacionais pertencentes a classes etárias superiores, que não tinham sido detectados no período invernal anterior. Tal conjunto de dados parece indicar a existência de migrações verticais destes exemplares mais velhos no sedimento, supostamente para eludir condições ambientais que se tornem particularmente desfavoráveis. O seu maior enterramento durante o Inverno poderá estar relacionado com a tentativa de evitar estrangimentos salinos ou térmicos, já que a temperatura e a salinidade tendem a exibir maior estabilidade nas camadas sedimentares mais profundas, numa altura em que ambos os parâmetros decrescem junto à superfície. Pode também resultar de uma tentativa de contrariar fenómenos de predação, podendo neste caso específico ser uma resposta à actividade alimentar do polvo-comum, que exhibe efectivos muito relevantes em toda a região e que se alimenta com frequência desta espécie.

O conjunto de dados coligidos parece igualmente indicar que as variações anuais nos ciclos pluviométricos poderão ser a principal causa das flutuações observadas ao longo do tempo nos efectivos de amêijoa-macha do estuário do Tejo. De facto, os grandes decréscimos observados nesta população, como aquele que se verificou no ano de 2010, ocorrem aparentemente na sequência de caudais dulciaquícolas extraordinários, presumivelmente porque sobretudo os juvenis desta espécie podem sofrer elevadas mortalidades na sequência de um abaixamento na salinidade, quer se tratem de valores muito reduzidos durante um curto período de tempo, quer se tratem de valores intermédios durante um período de tempo mais alargado. Naturalmente, a ocorrência frequente de dragagens nesta região, sobretudo para a manutenção de canais de navegação, e o elevado esforço de pesca exercido sobre a população em estudo, principalmente em alturas de maior abundância do recurso, também contribuirão para essas flutuações nos efectivos populacionais da espécie. Além disso, as próprias migrações verticais dos exemplares contribuirão para confundir os padrões de variabilidade reais, podendo algumas das flutuações de efectivos por vezes detectadas resultar, pelo menos parcialmente, desse fenómeno. Contudo, as investigações efectuadas no âmbito do presente estudo parecem indicar que a respectiva população já se encontra em recuperação, como o atesta a boa condição dos indivíduos recolhidos e a presença de um número significativo de exemplares juvenis e adultos nas amostras, se bem que com valores ainda bastante inferiores aos tradicionais.

No terceiro capítulo da dissertação procurou-se efectuar uma caracterização da comunidade piscatória da Trafaria e avaliar a evolução histórica do esforço e rentabilidade da pesca local deste bivalve. Constatou-se que esta comunidade que se dedica à pesca da amêijoa-macha é, na totalidade, constituída por homens, maioritariamente entre os 40 e 50 anos, mas ainda com uma forte componente de jovens, contrariamente ao que acontece actualmente com outras artes de pesca, o que se fica a dever a esta ser uma arte que exige muita força muscular. Por outro lado, verificou-se que depois da década de 1990, com a redução das ofertas de emprego regional na agricultura e na indústria, um maior número de indivíduos passou a dedicar-se a esta actividade e de forma mais exclusiva. Para isso também contribuiu o elevado desenvolvimento tecnológico, que tornou esta pesca mais fácil, associado a um grande aumento na procura comercial da espécie, os quais levaram a um incremento no esforço e rendimento da actividade nos últimos vinte anos. Contudo, esta situação foi invertida nos últimos anos, não só por causa do colapso recente dos bancos de amêijoa-macha na zona terminal do estuário do Tejo, mas também pela proliferação da amêijoa-japonesa (espécie exótica invasora) nas regiões mais a montante do sistema, cuja pesca é presentemente bastante rentável, tendo uma parte desta comunidade piscatória da Trafaria dedicada tradicionalmente à apanha da amêijoa-macha passado a ter por alvo da sua actividade essa amêijoa-japonesa.

Refira-se ainda que uma parte considerável (cerca de metade) dos apanhadores de amêijoa-macha revelou não ter conhecimento da legislação que rege a actividade e que uma porção importante (cerca de um terço) daqueles que a conhecem não concorda com ela. Entre as principais modificações pretendidas estão a emissão de um número superior de licenças e o alargamento da área de pesca, o que claramente seria contraproducente na situação actual de elevado decréscimo populacional da espécie na região. Foram ainda assinaladas como prevaricações mais comuns, o desrespeito pela captura máxima diária e a apanha de exemplares com tamanho abaixo do mínimo permitido e ainda a operação no canal de navegação, situações que também contribuem para a insustentabilidade da exploração do recurso e que, no último caso, põem em causa a segurança dos pescadores. É ainda notório elevado descontentamento com a fiscalização da actividade, que é considerada desadequada e desproporcionada.

Alguns dos pescadores inquiridos fizeram notar a premência da realização de mais estudos com vista a adequar melhor a lei às necessidades dos pescadores locais. Nessa perspectiva, é fundamental continuar a efectuar estudos sobre a população de *V. senegalensis*, espécie autóctone do estuário inferior do rio Tejo, com vista a um maior conhecimento biológico da espécie, aliado a uma melhor gestão deste recurso, com o objectivo de uma pesca sustentada. Em futuros trabalhos seria interessante tentar perceber como se movimenta a frota de pesca na área de distribuição da espécie e ajudar a tomar medidas que se adequassem às necessidades dos pescadores e também para que se evitassem os problemas no canal de navegação do Porto de Lisboa. Assim, propõe-se:

- Criação de zonas de pesca na área de distribuição da espécie. A pesca seria efectuada ao longo do ano consoante a abundância e dimensão dos exemplares que aí se encontrassem; nesse caso, seria possível pescar nas zonas onde ocorressem exemplares com tamanho comercial e a actividade estaria interdita onde o recrutamento fosse mais abundante, evitando-se a captura de exemplares mais pequenos e permitindo a esses “terrenos descansarem”, promovendo-se assim uma rotatividade na pesca ao longo da área total de distribuição da espécie;
- Reintrodução do defeso da pesca, mas levando os pescadores a respeitar este defeso, através da instituição de uma compensação financeira para as tripulações das embarcações durante esse período;
- Uma maior e melhor fiscalização da actividade das embarcações ilegais que actuam no meio das legais, “*in situ*” no rio;
- Maior fiscalização (presencial) pelas autoridades, na altura dos desembarques, da quantidade máxima de captura por embarcação e dos tamanhos mínimos legais dos exemplares capturados;

- Tentar sensibilizar os proprietários e as tripulações das trinta embarcações autorizadas para a prática desta pesca, da necessidade de assegurar uma apanha sustentada do recurso e de praticar a actividade em condições de segurança, de modo a recolher os respectivos benefícios a médio e longo prazo e evitar acidentes.

- Reposição de stocks sempre que se verifiquem decréscimos acentuados da população, através da produção em aquacultura de larvas e juvenis, usados posteriormente para reforço de bancos pré-existentes.

Referências Bibliográficas

- Alber, M.** 2002. A conceptual model of Estuarine freshwater inflow management. *Estuaries*, 25: 1246-1261.
- Amaral, M.J.R.S.B.** 1995. Variação sazonal da actividade reprodutiva e da condição de *Venerupis decussata* (L., 1803) e *Venerupis pullastra* (Montagu, 1767) na Ria de Aveiro. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências das Zonas Costeiras, apresentada à Universidade de Aveiro, Aveiro, 105 p.
- Anger, K., Spivak, E., Luppi, T., Bas, C. & Ismael, D.** 2008. Larval salinity tolerance of the South American salt-marsh crab, *Neohelice (Chasmagnathus) granulata*: physiological constraints to estuarine retention, export and reimmigration. *Helgoland Marine Research*, 62: 93– 102.
- ARH Tejo.** 2010. *Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo*. Primeiro Workshop Documento de apoio Programa. Fase 1, Outubro de 2010, 12.
- Azevedo, I.C., Duarte, P.M. & Bordalo, A.A.** 2008. Understanding spatial and temporal dynamics of key environmental characteristics in a mesotidal Atlantic estuary (Douro, NW Portugal). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76: 620– 633.
- Baldaque da Silva, A.A.** 1891. Estado Actual das Pescas em Portugal Compreendendo a Pesca Marítima, Fluvial e Lacustre em Todo o Continente do Reino Referido ao Ano de 1886. Imprensa Nacional. Lisboa
- Banha, L.** 1948. Aspectos da biologia (crescimento e reprodução) de *Ruditapes decussatus* na Ria Formosa, Algarve. Tese de Doutoramento, UL.
- Beukema, J.J.** 1992. Expected changes in the Wadden Sea benthos in a warmer world: lessons from periods with mild winters. *Netherlands Journal of Sea Research*, 30: 73–79.
- Beukema, J.J. & Dekker, R.** 2005. Decline of recruitment success in cockles and other bivalves in the Wadden Sea: possible role of climate change, predation on post larvae and fisheries. *Marine Ecology Progress Series*, 287: 149–167

Beukema, J.J., Essink, K., Michaelis, H. & Zwarts, L. 1993. Year-to-year variability in the biomass of macrobenthic animals on the tidal flats of Wadden Sea: how predictable is this food source for birds? *Netherlands Journal of Sea Research*, 31: 319-330.

Beukema, J.J., Dekker, R., Essink, K. & Michaelis, H. 2001. a. Synchronized reproductive success of the main bivalve species in the Wadden Sea: causes and consequences. *Marine ecology progress series*, 211: 143–153.

Boyer, C., Verhaar, P.M., Roy, A.G., Biron, P.M. & Morin, J. 2010. Impacts of environmental changes on the hydrology and sedimentary processes at the confluence of St. Lawrence tributaries: Potential effects on fluvial ecosystems. *Hydrobiology*, 647: 163–183.

Cabral, H.N. & Costa, M. J. 1999. a. Differential use of nursery areas within the Tagus estuary by sympatric soles, *Solea solea* and *Solea senegalensis*. *Environmental Biology of Fishes*, 56: 389-397.

Cabral, H.N., Costa, M.J. & Salgado, J.P. 2001. Does the Tagus estuary fish community reflect environmental changes? *Climate Research*, 18: 119-126.

Cachola, R. & Ruano, F. 2000. Contribuição para a melhoria da qualidade de moluscos bivalves vivos a introduzir no circuito comercial. *Relatório científico técnico investigação Pescas Mar.* n° 52, 18p.

Caçador, I. 1986. *Estrutura Função e Dinâmica da Vegetação das Margens no Estuário do Tejo*. Provas de Aptidão Pedagógicas e Capacidade Científica. Departamento de Biologia Vegetal. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Camacho, A.P. 1980. Biología de *Venerupis pullastra* (Montagu, 1803) y *Venerupis decussata* (Linne, 1767), com especial referênci a los factores determinantes de la produccion. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 281: 43-76.

Carneiro, M., Martins, R. & Sobral, M. sem data. Campanha de amêijoa-macha no Tejo. Relatório interno do IPIMAR.

Castilho, F. 2010. *Controlo de Qualidade de Moluscos Bivalves Vivos*. Monografia. Matosinhos.

Chainho, P., Chaves, M.L., Costa, J.L., Costa, M.J. & Dauer, D.M. 2008. Use of multimetric indices to classify estuaries with different hydromorphological characteristics and different levels of human pressure. *Marine Pollution Bulletin*, 56: 1128– 1137.

Chainho, P., Silva, G., Lane, M.F., Costa, J.L., Pereira, T., Azeda, C., Almeida, P.R., Metelo, I. & M.J. Costa. 2010. Long-term trends in intertidal and subtidal benthic communities in response to water quality improvement measures. *Estuaries and Coasts*, 33: 1314-1326.

Chapman, P.M. 1981. Seasonal changes in the depth distributions of interstitial salinities in the Fraser River estuary, British Columbia. *Estuaries and Coasts* 4: 226-228.

Dare, P.J., Bell, M.C., Walker, P. & Bannister, R.C.A. 2004. Historical and Current Status of Cockle and Mussel Stocks in the Wash. CEFAS, Lowestoft.

Degraer, S., Wittoeck, J., Appeltans, W., Cooreman, K., Deprez, T., Hillewaert., Hostens, H., K., Mees, J., Vanden Berghe, E. & Vincx, M. 2006. The Macrobenthos Atlas of the Belgian Part of the North Sea. Belgian Science Policy. *Flanders Marine Institute*. Brussel.

DGPA,2012.Tamanhos mínimos legais das especies. Anexo XII do regulamento (CE) nº 850/98 (art.º 48, nº 3do Decreto regulamentarnº43/87). Direcção Geral das Pescas e Aquicultura. Lisboa

Falcão, M., Gaspar, M.B., Caetano, M., Santos, M.N. & Vale, C. 2003. Short-term environmental impact of clam dredging in coastal waters (south of Portugal): chemical disturbance and subsequent recovery of seabed. *Marine Environmental Research*, 56: 649-664.

Figueras, A. 1957. Moluscos de las playas de la ria de Vigo. II. Crecimiento y reproduccion. *Investigacion Pesquera*, 7: 49-97.

Fiorito, G. & Gherardi, F. 1998. Prey-handling behavior of *Octopus vulgaris* (Mollusca, Cephalopoda) on Bivalve preys. *Behavioural Processes*, 46: 75-88.

Gameiro, C., Cartaxana, P., Cabrita, M.T. & Brotas, V. 2004. Variability in chlorophyll and phytoplankton composition in an estuarine system. *Hydrobiologia*, 525: 113-124.

Garulet, L. 2011. *Estabelecimento do bivalve exótico *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850) no estuário do Tejo: caracterização da população actual e análise comparativa com a congénere nativa *Ruditapes decussatus* (Linnaeus, 1758) e macrofauna bentónica acompanhante.* Dissertação de Mestrado, FCUL.

Gaspar, M.B. & Monteiro, C.C. 2001. Estado actual dos principais bancos de moluscos bivalves que ocorrem ao longo da costa sul algarvia (1997). *Relatório Científico Técnico. Instituto Investigação Pescas Mar*, 70: 1-15.

Gaspar, M.B. & Monteiro, C.C. 2001. Estado de conservação dos principais bancos de bivalves que ocorrem ao longo da costa sul algarvia (Outubro de 2000). Relatório Científico Técnico. Instituto Investigação Pescas Mar, 73: 1-22.

Gaspar, M.B., Sobral, M., Pereira, A., Maia, F., Sobral, M.P., Viegas, M.C. & Monteiro, C.C. 2005. Prospecção dos bancos de moluscos bivalves nas Zonas Ocidental e Sul da costa portuguesa (campanha de pesca 2003). *Relatório Científico Técnico. Instituto Investigação Pescas Mar*, Série digital, 22: 1-31.

Gaspar, M.B., Sobral, M. & Maia, F. 2005. Comparação das capturas de amêijoabranca obtidas com dois tipos de ganchorra. *Relatório Científico Técnico. Instituto Investigação Pescas Mar*, Série digital, 27: 1-16.

Hayward, P.J. & Ryland, J.S. 1996. *Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe.*: Oxford University Press, Oxford .

Hunt, H.L., Fugate, D.C. & Chant, R.J. 2009. Modeling bedload transport of juvenile bivalves: predicted changes in distribution and scale of postlarval dispersal. *Estuaries and Coasts*, 32: 1090– 1102.

INFREMER. 1988. La Palourde- Dossier d'Élevage. *Institute Français de L'exploitation de la Mer.* Plouzane

Joaquim, S., Pereira, J., Leitão, A., Matias, D., Chaves, R., Guedes-Pinto, H., Chicharo, L. & Gaspar, M. 2010. Genetic diversity of two Portuguese populations of the pullet carpet shell *Venerupis senegalensis*, based on RAPD markers: contribution to a sustainable restocking program. *Helgol Marine Research*, 6: 289 – 295.

- Joaquim, S., Matias, D., Margaret, M.A., Moura, P., Arnold, W.S., Chúcaro, L. & Gaspar, M.** 2011. Productive activity and biochemical composition of the pullet carpet shell *Venerupis senegalensis* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Bivalvia) from Ria de Aveiro (northwestern coast of Portugal). *Scientia Marina*, 9: 217- 226.
- Kaschl, A. & Carballeira, A.** 1999. Behavioural responses of *Venerupis decussata* (Linnaeus, 1758) and *Venerupis pullastra* (Montagu, 1803) to copper-spiked marine sediments *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 15: 383-394.
- Kimmerer, W.J.** 2002a. Physical, biological, and management responses to variable freshwater flow into the San Francisco Estuary. *Estuaries*, 25: 1275–1290
- Kimmerer, W.J.** 2002b. Effects of freshwater flow on abundance of estuarine organisms: physical effects or trophic linkages? *Marine Ecology Progress Series*, 243: 39– 55.
- Maia, F., Sobral, M.P. & Gaspar, M.** 2006a. Ciclo reprodutivo e primeira maturação de *Solen marginatus* e *Venerupis pullastra* na Ria de Aveiro. Bases científicas para a gestão destes recursos. *Relatório Científico Técnico do IPIMAR*, 1- 30.
- Maia, F., Sobral M.P., Gaspar M. & Pimenta J.** 2006b. Estudo do crescimento de *Solen marginatus* e de *Venerupis pullastra* na Ria de Aveiro. Bases científicas para a gestão destes recursos. *Relatório Científico Técnico do IPIMAR*, 1- 34.
- Martins, C.** 1999. Estudo das principais patologias em bancos de amêijoia-macha *Venerupis pullastra* (Montague, 1803) do estuário do Tejo. Relatório de Estágio, FCUL.
- Martins, L.** 2003. Um pedaço de paisagem no Tejo: o varadouro de pesca da Cruz Quebrada. *Etnográfica*, 7: 1- 214.
- Massapina, C. & Arrobas, I.** 1991. A cultura de moluscos bivalves na Ria Formosa: estado actual e perspectivas, convenção no 1º Simpósio NOPROT, Faro.
- McGrothy, S., Clarke, R.D., Reading, C.J. & Goss-Custard, J.D.** 1999. Population dynamics of the mussel *Mytilus edulis*: density changes and regulation of the population in the Exe estuary, Devon. *Marine Ecology Progress Series*, 67: 157-169.

- Miller, D.C., Poucher S.L. & Coiro, L.** 2002. Determination of lethal dissolved oxygen levels for selected marine and estuarine fishes, crustaceans, and a bivalve. *Marine Biology*, 140: 287–296
- Parada, J.M. & Molares, J.** 2008. Natural mortality of the cockle *Cerastoderma edule* (L.) from the Ria of Arousa (NW Spain) intertidal zone. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 43: 501– 511.
- Parada, J. M., Molares, J., & Otero, X.** 2011. Multispecies mortality patterns of commercial bivalves in relation to estuarine salinity fluctuation. *Coastal and Estuarine Research Federation*, 11: 2-8.
- Philippart, C.J.M., van Aken, H.M., Beukema, J.J., Bos, O.G., Cade ´e, G.C. & Dekker, R.** 2003. Climate-related changes in recruitment of the bivalve *Macoma balthica*. *Limnology and Oceanography*, 48: 2171–2185.
- Powell, G.L., Matsumot, J. & Brock, D.A.** 2002. Methods for determining minimum freshwater inflow needs of Texas Bays and Estuaries. *Estuaries*, 25: 1262– 1274.
- Rafael, M. T.** 1991. Contribuição para o estudo da biologia de *Venerupis Pullastra* (Montagu, 1803) (Mollusca, Bivalvia). Relatório de estágio, FCUL.
- Ramos, H.** 2000. El Tajo, un gran ‘Caladero’ de almeja, *Europa Azul*, 60: 40-42.
- Rayment, W.J.** 2005. *Venerupis senegalensis*. Pullet carpet shell. *Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Sub-programme.*: Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.
- Rito, J.** 2009. The impact of extreme flood and drought events on the population dynamics of *Scrobicularia plana* (da Costa). Tese de Mestrado em Ciências da Vida, Universidade de Coimbra.
- Sanches, J.G.** 1992. Guia para a identificação do pescado de Portugal submetido a tamanho mínimo de captura. Publicações Avulsas do INIP, 18. Lisboa.
- Silva, E. & Batista, H.A.** 2008. *Produção, Salubridade e Comercialização dos Moluscos Bivalves em Portugal.*, I. Publicações Avulsas do IPIMAR, 20. Lisboa

- Souto, H.** 2001. A decadência da pesca nos estuários portugueses: o estuário do Tejo, Comunicação apresentada ao “Encontro de Culturas Ribeirinhas”, Moita, Setembro.
- Souto, H.** 2003. *Comunidades de Pesca Artesanal em Portugal*. Academia de Marinha, Lisboa.
- Tebble, N.** 1996. British bivalve seashells. A handbook for identification. Royal Scottish Museum by her Majesty St. Office, 2nd. 213 p.
- Trigo, R., Pozo-Vazquez, D., Osborn, T., Castro-Diez, Y., Gamiz-Fortis, S. & Esteban-Parra, M.** 2004. North Atlantic oscillation influence on precipitation, river flow and water resources in the Iberian Peninsula. *International Journal of Ocean and Climate Systems*, 24: 925-944.
- Vigário, A.M., Auzoux-Bordenave, S., Ruano, F. & Doumenc, D.** 2001. Susceptibility of grooved shell clams, *Ruditapes decussatus* (Mollusca, Bivalvia) and portuguese oysters, *Crassostrea angulata*, to infection by protozoan parasite, *Perkinsus atlanticus* (Apicomplexa, Perkinsea). *Relatório Científico Técnico. Instituto Investigaçao Pescas Mar*, 63: 1-10.
- Villalba, A., Carballal, M. J. & Lopez, M.C.** 1993. Estudio del ciclo gonadal de três espécies de almeja, *Ruditapes decussatus*, *Venerupis pullastra* y *Venerupis rhomboides* de las rias Gallegas, Actas IV. Congreso Nacional Acuicultura: 341-346.
- Weisberg, S.B., Ranasinghe, J.A., Dauer, D.M., Schaffner, L.C., Diaz, R.J. & Frithsen, J.B.** 1997. An estuarine Benthic Index of Biotic Integrity (B-IBI) for Chesapeake Bay. *Estuaries*, 20: 149–158.
- Yaroslavsteva, L.M. & Fedoseeva, S.V.** 1978. Adaptation of some marine mollusks to estuarine habitats. *Soviet Journal of Marine Biology*, 4: 820-826.
- Young, E.F., Bigg, G.R. & Grant, A.** 1996. A statistical study of environmental influences on bivalve recruitment in the Wash, England. *Marine Ecology Progress Series*, 14: 121–129.
- Zettler, M.L., Schiedek, D. & Bobertz, B.** 2007. Benthic biodiversity indices versus salinity gradient in the Southern Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 55: 258–270.

Zwarts L. & Wanink J. 1989. Siphon size and burying depth in deposit- and suspension-feeding benthic bivalves. *Marine Biology*, 100: 227– 240.

.

.

ANEXOS



Anexo 3.A - Estatísticas de lota



LOTA: TRAFARIA
ESPÉCIE: Amêijoa-macha

ano	kg	euros	pr.méd
2006	77.428	309.485	4,00
2007	119.233	476.930	4,00
2008	80.054	320.636	4,01
2009	92.666	365.734	3,95
2010	150.256	598.292	3,98
2011	36.613	154.467	4,22

Anexo 3. B - Inquérito



Inquérito dissertação de Mestrado

Inquérito Nº _____

1ª Parte

Idade _____

Sexo: Masculino Feminino

Tem cédula marítima:

Sim Não

Se sim, em que ano tirou a cédula marítima:

Ainda está activa:

Sim Não

Entre que anos pesca/ou amêijoa macha no rio Tejo:

Praticou outra arte de pesca para além da pesca da amêijoa:

Se sim, qual?

Entre que anos?



Parte 2

(ANTES DOS ANOS 80)

Neste período exerceu alguma actividade além da pesca?

Sim Não

Se sim, qual: _____

Estava reformado: Sim Não

Era morador na freguesia da Trafaria:

Sim Não

Pertencia a alguma associação ou sindicato de pescadores:

Sim Não

Situação na profissão (face à embarcação) nesse período:

Dono da embarcação Tripulante Trabalhava para a família Outra situação Qual?

Aparelhos de auxílio à pesca da amêijoia usadas nesse período:

Embarcado:

Rolete Aladores Sartilho (Gingalheiro) Berbigoeiro com vara

Ganchorra Outros Quais? _____

Apeado:

Berbigoeiro Mão Outros Quais? _____

Pescava de modo semelhante ao longo dos anos: Sim Não

Se variava, quais essas variações:

Quantos pescadores para além de si existiam à pesca da amêijoia-macha nesse período:

0 — 10 10 — 50 50 — 100 + 100

Quantos dias pescava por semana:

1 2 3 4 5 6 7

Em média, quantas horas pescava por dia de trabalho:

0 — 2 2 — 5 + De 5

Quantos quilos de amêijoia macha pescava por dia:

0 — 20kg 20-----80kg 80-----150kg +150kg

Qual o destino que dava ao pescado?

Lota Intermediários Restaurante Consumo Próprio Outro Qual?

Tem conhecimento em que região era consumido o seu pescado:

Sim Não

Se sim, onde: _____

Qual o preço médio por quilo de amêijoia-macha nessa altura:

Quais as espécies (bivalves) que capturavam para além da amêijoa macha:

Berbigão Pé-de-burro Cadelinha Canivete Amêijoa fina

Amêijoa japonesa Ostra Mexilhão Pé-de-burrinho

Amêijoa branca

Zonas de pesca/abundância da espécie nesse período: (Localização no mapa)

	A	B	C	D	E	F
Ausente (nada)						
Pouco abundante (até 15kg por lance)						
Abundante (entre 15 e 50kg por lance)						
Muito abundante (mais de 50kg por lance)						



Parte 2

(ANOS 80)

Neste período exerceu alguma actividade além da pesca?

Sim Não

Se sim, qual: _____

Estava reformado: Sim Não

Era morador na freguesia da Trafaria:

Sim Não

Pertenceu a alguma associação ou sindicato de pescadores:

Sim Não

Situação na profissão (face à embarcação) nesse período:

Dono da embarcação Tripulante Trabalhava para a família Outra situação Qual?

Aparelhos de auxílio à pesca da amêijoia usadas nesse período:

Embarcado:

Rolete Aladores Sarilho (Gingalheiro) Berbigoeiro com vara

Ganchorra Outros Quais? _____

Apeado:

Berbigoeiro Mão Outros Quais? _____

Pescava de modo semelhante ao longo dos anos: Sim Não

Se variava, quais essas variações:

Quantos pescadores para além de si existiam à pesca da amêijoa-macha nesse período:

0 — 10 10 — 50 50 — 100 + 100

Quantos dias pescava por semana:

1 2 3 4 5 6 7

Em média, quantas horas pescava por dia de trabalho:

0 — 2 2 — 5 + De 5

Quantos quilos de amêijoa macha pescava por dia:

0 — 20kg 20-----80kg 80-----150kg +150kg

Qual o destino que dava ao pescado?

Lota Intermediários Restaurante Consumo Próprio Outro Qual?

Tem conhecimento em que região era consumido o seu pescado:

Sim Não

Se sim, onde: _____

Qual o preço médio por quilo de amêijoa-macha nessa altura:

Quais as espécies (bivalves) que capturavam para além da amêijoia macha:

Berbigão Pé-de-burro Cadelinha Canivete Amêijoia fina

Amêijoia japonesa Ostra Mexilhão Pé-de-burrinho

Amêijoia branca

Zonas de pesca/abundância da espécie nesse período: (Localização no mapa)

	A	B	C	D	E	F
Ausente (nada)						
Pouco abundante (até 15kg por lance)						
Abundante (entre 15 e 50kg por lance)						
Muito abundante (mais de 50kg por lance)						



Parte 2

(ANOS 90)

Exerce alguma actividade além da pesca?

Sim Não

Se sim, qual: _____

Está reformado: Sim Não

É morador em que freguesia:

Sim Não

Pertence ou pertenceu a alguma associação ou sindicato de pescadores:

Sim Não

Situação na profissão (face á embarcação):

Dono da embarcação Tripulante Trabalha para família outra situação

Aparelhos de auxílio à pesca da amêijoa:

Embarcado:

Roleta Aladores Sarilho (Gingalheiro) berbigoeiro com vara

Ganchorra Outros

Apeado:

Berbigoeiro Mão Outros

Pescava de modo semelhante ao longo dos anos: Sim Não

Se não e variava, quais as variações:

Quantos pescadores para além de si existiam nesta arte:

0-----10 10---50 50---100 + 100

Quantos dias pescavam por semana:

1 2 3 4 5 6 7

Em média, quantas horas por dia de trabalho:

0-----2 2-----5 + De 5

Quantos quilos pescavam por dia (amêijoa macha):

0— 20kg 20-----80kg 80-----150kg +150kg

Qual o destino que dava ao pescado?

Lota Intermediários Restaurante Consumo Próprio

Tem conhecimento em que região era consumida o pescado:

Sim Não

Se sim, onde:

Qual o preço médio por quilo de amêijoa:

Quais as espécies (bivalves) que capturavam para além da amêijoa macha:

Berbigão Pé-de-burro Cadelinha Canivete Amêijoa fina

Amêijoa japonesa Ostra Mexilhão Pé-de-burrinho

Amêijoa branca

Zonas de pesca/abundância da espécie: (Localização no mapa)

	A	B	C		D	E	F
Ausente (nada)							
Pouco abundante (até 15kg por lance)							
Abundante (entre 15 e 50kg por lance)							
Muito abundante (mais de 50kg por lance)							



Parte 2

(De 2000 até à legalização)

Neste período exerceu alguma actividade além da pesca?

Sim Não

Se sim, qual: _____

Estava reformado: Sim Não

Era morador na freguesia da Trafaria:

Sim Não

Pertencia ou pertenceu a alguma associação ou sindicato de pescadores:

Sim Não

Situação na profissão (face à embarcação) nesse período:

Dono da embarcação Tripulante Trabalhava para a família outra situação
Qual? _____

Aparelhos de auxílio à pesca da amêijoa usados nesse período:

Embarcado:

Rolete Aladores Sarilho (Gingalheiro) Berbigoeiro com vara

Ganchorra Outros Quais? _____

Apeado:

Berbigoeiro Mão Outros Quais? _____

Pescava de modo semelhante ao longo dos anos: Sim Não

Se variava, quais essas variações:

Quantos pescadores para além de si existiam á pescada amêijoa-macha nesse período:

0-----10 10---50 50---100 + 100

Quantos dias pescava por semana:

1 2 3 4 5 6 7

Em média, quantas horas pescava por dia de trabalho:

0-----2 2-----5 + De 5

Quantos quilos pescava por dia (amêijoa macha):

0— 20kg 20-----80kg 80-----150kg +150kg

Qual o destino que dava ao pescado?

Lota Intermediários Restaurante Consumo Próprio

Tem conhecimento em que região era consumida o pescado:

Sim Não

Se sim, onde:

Qual o preço médio por quilo de amêijoa:

Quais as espécies (bivalves) que capturavam para além da amêijoa macha:

Berbigão Pé-de-burro Cadelinha Canivete Amêijoa fina

Amêijoa japonesa Ostra Mexilhão Pé-de-burrinho

Amêijoa branca

Zonas de pesca/abundância da espécie: (Localização no mapa)

	A	B	C	D	E	F
Ausente (nada)						
Pouco abundante (até 15kg por lance)						
Abundante (entre 15 e 50kg por lance)						
Muito abundante (mais de 50kg por lance)						



Parte 2

(Da legalização à actualidade)

Exerce alguma actividade além da pesca?

Sim Não

Se sim, qual: _____

Está reformado: Sim Não

É morador na freguesia da Trafaria:

Sim Não

Pertence ou pertenceu a alguma associação ou sindicato de pescadores:

Sim Não

Situação na profissão (face á embarcação):

Dono da embarcação Tripulante Trabalha para família outra situação

Aparelhos de auxílio à pesca da amêijoa:

Embarcado:

Rolete Aladores Sarilho (Gingalheiro) berbigoeiro com vara

Ganchorra Outros

Apeado:

Berbigoeiro Mão Outros

Pescava de modo semelhante ao longo dos anos: Sim Não

Se não e variava, quais as variações:

Quantos pescadores para além de si existiam nesta arte:

0-----10 10---50 50---100 + 100

Quantos dias pescavam por semana:

1 2 3 4 5 6 7

Em média, quantas horas por dia de trabalho:

0-----2 2-----5 + De 5

Quantos quilos pescavam por dia (amêijoa macha):

0— 20kg 20-----80kg 80-----150kg +150kg

Qual o destino que dava ao pescado?

Lota Intermediários Restaurante Consumo Próprio

Tem conhecimento em que região era consumida o pescado:

Sim Não

Se sim, onde:

Qual o preço médio por quilo de amêijoa:

Quais as espécies (bivalves) que capturavam para além da amêijoia macha:

Berbigão Pé-de-burro Cadelinha Canivete Amêijoia fina

Amêijoia japonesa Ostra Mexilhão Pé-de-burrinho

Amêijoia branca

Zonas de pesca/abundância da espécie: (Localização no mapa)

	A	B	C	D	E	F
Ausente (nada)						
Pouco abundante (até 15kg por lance)						
Abundante (entre 15 e 50kg por lance)						
Muito abundante (mais de 50kg por lance)						



Parte 3

(Decréscimo da população e ecologia)

Em que meses do ano a amêijoa é mais abundante:

Em que meses do ano encontra mais criação:

Em que condições/anos se obtém as melhores pescarias de amêijoa macha:

Anos mais quentes Anos mais frios Anos com chuva

Anos secos Indiferente

Houve outras alturas em que tenha havido um decréscimo das quantidades de amêijoa-macha como está a acontecer agora.

Sim Não

Se sim, quando? _____

Atribua aos seguintes factores um grau de ameaça à sua actividade:

	Muito elevado	Elevado	Reduzido	Muito reduzido	Nulo
Alterações no clima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Poluição	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pesca lúdica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Excesso de pescadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Práticas ilegais de pesca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extracção de areias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dragagens para canais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Navegação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outra: Qual? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Na sua opinião qual a causa para o declínio da população do tejo de amêijoas-macha na actualidade:



Parte 4

(Gestão e Legislação)

Conhece a legislação em vigor para a apanha de amêijoa-macha, no estuário do

Tejo:

Sim **Não**

Se sim, acha esta legislação adequada:

Sim **Não**

Se não, que alterações gostaria que fossem introduzidas:

Na sua opinião os regulamentos são respeitados pelos pescadores:

Sim **Não**

Se não, quais as medidas que são mais desrespeitadas e porquê:

Acha que a fiscalização que é feita a esta actividade é adequada:

Sim **Não**

Se não, tem alguma sugestão:
