

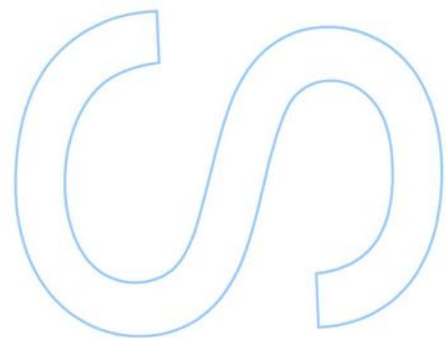
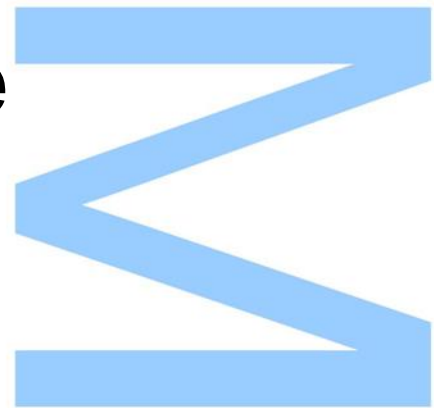


# Contribuição para a avaliação das capturas acessórias do arrasto de vara na Costa Norte Portuguesa

Joana Marisa Ribeiro Oliveira  
Mestrado em Ecologia, Ambiente e Território  
Departamento de Biologia  
2014

## **Orientador**

Doutor Paulo José Talhadas dos Santos, Professor auxiliar, Faculdade de Ciências da  
Universidade do Porto



Joana Marisa Ribeiro Oliveira

Contribuição para a avaliação das capturas  
acessórias do arrasto de vara na Costa Norte  
Portuguesa



*Dissertação submetida à Faculdade de Ciências da Universidade do  
Porto para obtenção do grau de Mestre em Ecologia, Ambiente e  
Território*

Departamento de Biologia  
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

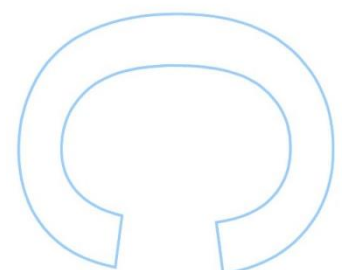
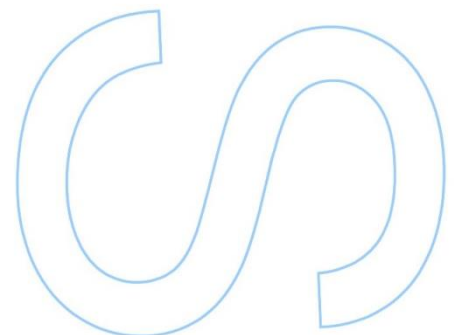
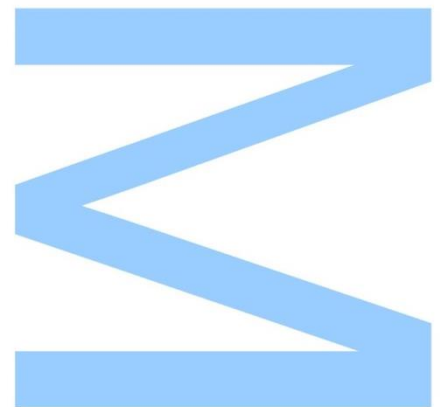
Setembro/2014



Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## Agradecimentos

Ao Prof. Doutor Paulo Santos, pela cooperação, confiança demonstrada e pelos conselhos dados.

A toda a tripulação da embarcação onde este estudo foi efetuado e em especial ao Mestre da mesma, por me dar a oportunidade de realizar o meu trabalho em conjunto com o dele, e que por motivos de confidencialidade não podemos nomear.

Ao Mestre José Festas, presidente da Associação Pró-Maior Segurança dos Homens do Mar e ao Sr. Isac, funcionário da Docapesca, pela simpatia e informações disponibilizadas.

Ao Diogo, pela paciência, incentivo, atenção e ajuda durante estes meses.

À minha mãe e à minha avó, pelo apoio e pela educação, que me permitiram fazer todo este percurso académico, pois se tive oportunidade de chegar até aqui, a elas o devo.

## Resumo

O arrasto de vara está inserido na categoria de arrasto de fundo, onde a rede, que é sempre rebocada por uma embarcação, move-se pelo fundo oceânico e em contacto com ele. As capturas acessórias são a parte da captura de uma determinada arte de pesca, que é pescada acidentalmente em adição às espécies-alvo para as quais a arte é direcionada. Isto representa um problema significativo para as indústrias pesqueiras, constituindo um desperdício de recursos para a sociedade.

Os principais objetivos para esta avaliação foram: A caracterização da zona em que houve atividades de pesca; o fornecimento de uma lista de espécies-alvo e a caracterização das capturas acessórias e rejeições para a embarcação em questão.

Por questões de confidencialidade, o nome da embarcação foi ocultado deste documento. No total, a tripulação do barco era constituída por três elementos: o Mestre e os restantes dois pescadores. De 8 de Julho de 2013 a 27 de Maio de 2014 foram efetuados 22 embarques, fazendo-se o registo de dados relacionados com os métodos de operação e a composição das capturas.

Como resultados foram obtidas a lista de espécies-alvo e de capturas acessórias, assim como a proporção das capturas acessórias, em peso, em relação à captura total. Foi também caracterizada a zona em que se desenvolveram as atividades de pesca. As principais capturas acessórias foram *Polybius henslowii* (69,85%), *Callionymus lyra* (2,62%) e *Maja squinado* (1,23%). A espécie-alvo que foi capturada em maior quantidade foi *Microchirus variegatus* (1045,1 Kg). Cartograficamente, a zona de atuação desta investigação inseriu-se na Carta Náutica da Série Costeira ou de Aproximação 24201 – Caminha a Aveiro. As saídas para o mar foram fortemente condicionadas pelas condições climatéricas, sendo que a duração das atividades monitorizadas variaram, entre as 12h e as 20h de viagem. A distância à costa das localizações de pesca variou entre os 1971 metros e os 15518 metros. Em termos de profundidade, a rede alcançou uma média de 53,48 metros, sendo que cada viagem teve uma durabilidade média de 16,09 horas e o peso médio da captura comercial foi de 119,37 Kg. Em média, houve 9 lanços por viagem. Todas as atividades de pesca decorreram ao longo da costa da Póvoa de Varzim, que se caracterizou por possuir um fundo arenoso.

Com este trabalho, pretendeu-se obter mais informação sobre um segmento de pesca em que a atividade e impacto ainda são pouco conhecidos.

**Palavras-chave:** Arrasto de vara, capturas acessórias, espécies-alvo, *Polybius henslowii*, *Callionymus lyra*, *Maja squinado*, *Microchirus variegatus*, rejeições

## Abstract

The beam trawl is inserted into the category of bottom trawling, where the network, which is always towed by a vessel, moves through the ocean floor and in contact with him. Bycatch is part of the catch of a particular gear that is accidentally caught in addition to target species for which the art is directed. This represents a significant problem for the fishing industry constituting a waste of resources to society.

The main goals for this evaluation were: The characterization of the area in which there was fishing activities; providing a list of target species for the vessel in question and the contribution to the characterization of bycatch and discards.

For manners of confidentiality, the name of the vessel was hidden from this document. In total, the boat crew consisted of three elements: the Master and the two remaining fishermen. From July 8, 2013 to May 27, 2014 22 shipments were made, making the registration of data related to the operation methods and catch composition.

As results, the list of target species and bycatch were obtained, as well as the proportion of bycatch, in weight, in the total catch. It was also characterized the area in which was developed the fishing activities. The main bycatch species were *Polybius henslowii* (69.85%), *Callionymus lyra* (2.62%) and *Maja squinado* (1.23%). The target species that was captured in larger amounts was *Microchirus variegatus* (1045.1 Kg). Cartographically, the area of operation of this research was part of the Nautical Chart of the Coastal Series or Approach 24201 - Caminha to Aveiro. Departs to the sea were severely constrained by weather conditions, and the duration of the monitored activities ranged between 12h and 20h of travel. The distance from the shore to the fishing locations ranged between 1971 meters and 15.518 meters. In terms of depth, the network reached an average of 53.48 meters, each of which had an average travel durability of 16.09 hours and the average weight of the commercial capture was 119.37 Kg. On average, there were 9 tows per trip. All fishing activities took place along the coast of Póvoa de Varzim, which was characterized by having a sandy bottom.

With this work, it was intended to obtain more information on a segment of the fishing where the activity and impact are still poorly understood.

**Keywords:** Beam trawl, bycatch, target species, *Polybius henslowii*, *Callionymus lyra*, *Maja squinado*, *Microchirus variegatus*, discards

# Índice

Agradecimentos .....	ii
Resumo .....	iii
Abstract .....	iv
Lista de Quadros .....	vii
Lista de Figuras .....	viii
Lista de abreviaturas .....	xii
1. Introdução.....	1
1.1. Considerações gerais.....	1
1.2. Enquadramento no conhecimento anterior.....	2
1.3. Descrição do arrasto de vara e comparação com outros arrastos .....	4
1.4. A pesca.....	7
1.5. Problemas .....	8
.....	10
1.6. Sustentabilidade.....	10
1.7. Sobrevivência das espécies.....	15
1.8. Objetivos .....	17
2. Metodologia.....	17
2.1. Metodologia a bordo.....	19
2.1.1. Experiência de sobrevivência .....	20
2.2. Análise do esforço de pesca .....	21
3. Resultados .....	23
3.1. Área de atuação.....	23
3.2. Inquérito aos pescadores .....	26
3.3. Espécies-alvo .....	27
3.4. Eficiência média de captura .....	27
3.5. Capturas acessórias e rejeições .....	35
3.5.1 Relação entre os fatores ambientais e a atividade de pesca que afetam e influenciam.....	41
3.6. Sobrevivência .....	49
4. Discussão .....	51
4.1. Características da área de atuação e eficiência de captura .....	51
4.2. Capturas.....	53
5. Conclusão.....	58

Referências Bibliográficas.....	61
ANEXOS.....	66

## Lista de Quadros

Quadro 1 – Amostragem entre os meses de Julho 2013 e Maio 2014 a bordo da embarcação .....	26
Quadro 2 – Espécies-alvo da embarcação .....	27
Quadro 3 – Número de caixas para cada espécie especificado por dias .....	29
Quadro 4 – Quantidade vendida, em Kg, de espécies-alvo e pilado, para os dias monitorizados .....	30
Quadro 5 – Preço por Kg, em euros, para as espécies-alvo .....	32
Quadro 6 – Preço para a totalidade das caixas, em euros, para as espécies-alvo .....	32
Quadro 7 – Valor da venda para os dias monitorizados .....	33
Quadro 8 – Padrão de conversão para as capturas acessórias presentes na totalidade das pás amostradas .....	37
Quadro 9 – Correlação entra a ondulação, em metros, e o número, em percentagem, das capturas acessórias .....	43
Quadro 10 – Correlação entre o peso, em percentagem, das capturas acessórias, e a ondulação .....	44

## Lista de Figuras

Fig. 1 – Batimetria do Atlântico Norte. Fonte: Instituto Hidrográfico – Marinha Portuguesa ..	2
Fig. 2 – Pormenor da bolsa, um dos constituintes do arrasto de vara. Na imagem está representada a alagem da rede. Pode-se observar a grande quantidade de pilado presente na mesma .....	4
Fig. 3 – Pormenores da rede de arrasto e da vara de uma embarcação típica de arrasto de vara .....	4
Fig. 4 – Estruturas que compõem o arrasto de vara. Na imagem observa-se a rede a ser lançada ao mar e a vara que dá o nome a este tipo de arrasto, assim como os cabos de reforço .....	5
Fig. 5 – Exemplo da captura, após a alagem da rede. Na imagem pode-se observar o mestre da embarcação e um dos tripulantes a puxar a rede para o convés .....	6
Fig. 6 – Área ZEE. Fonte: Instituto Hidrográfico – Marinha Portuguesa .....	10
Fig. 7 – Embarcação comercial de arrasto de vara, construída em 2011, afiliada ao porto de pesca da Póvoa de Varzim .....	18
Fig. 8 – Pesagem de uma pá com um dinamómetro de capacidade máxima de 10 Kg .....	20
Fig. 9 – Exemplares de <i>Polybius henslowii</i> .....	20
Fig. 10 – Os cinco exemplares de cada espécie foram colocados nos respetivos baldes imediatamente após a captura. Os baldes foram posteriormente tapados, como exemplificado na imagem da direita, de maneira a que os peixes ficassem melhor preservados .....	21
Fig. 11 – Modelos isobatimétricos de Portugal Continental. Na imagem da esquerda está representada a batimetria no geral para toda a costa; nas imagens do centro e da direita a batimetria está discriminada de acordo com as áreas das diferentes Cartas Náuticas Portuguesas. Fonte: Instituto Hidrográfico – Marinha Portuguesa .....	24
Fig. 12 – Localização geográfica da Póvoa de Varzim. Fonte: Instituto Hidrográfico – Marinha Portuguesa .....	24

Fig. 13 – Mapa da localização das atividades de pesca durante o período monitorizado. Os símbolos nas pontas de cada linha representam as localizações iniciais e finais de cada lanço .....	25
Fig. 14 – Gráfico exemplificativo do número de tripulantes necessários à realização de cada função a bordo da embarcação .....	27
Fig. 15 – O crustáceo <i>Polybius henslowii</i> .....	28
Fig. 16 – Quantidade vendida total, em Kg, por espécie .....	30
Fig. 17 – Quantidade vendida, em Kg, por dia .....	31
Fig. 18 – Valor da venda, em euros, por espécie, para cada dia .....	34
Fig. 19 – Exemplares de <i>Microchirus variegatus</i> . Apesar do seu valor de venda apresentar algumas variações ao longo dos dias, esta foi a espécie que obteve um maior valor no total. O dia em que este peixe apresentou menor valor foi em 5 de Setembro de 2013 .....	35
Fig. 20 – Valor da venda, em euros, por espécie .....	35
Fig. 21 – Valor da venda total, em euros, por dia .....	36
Fig. 22 – Gráfico exemplificativo das percentagens em peso para as espécies amostradas .....	37
Fig. 23 – <i>Callionymus lyra</i> , a espécie de peixe mais rejeitada .....	37
Fig. 24 – Gráfico representativo da percentagem em número para as espécies amostradas .....	38
Fig. 25 – Gráfico exemplificativo do peso total de capturas acessórias para os dias amostrados .....	38
Fig. 26 – Gráfico exemplificativo da quantidade total de capturas acessórias, em número, para as datas amostradas .....	39
Fig. 27 – Gráfico exemplificativo da proporção em peso de espécies rejeitadas em relação à percentagem total de rejeições .....	40
Fig. 28 – Exemplar de <i>Maja squinado</i> .....	40

Fig. 29 – Gráfico exemplificativo da proporção em número de espécies rejeitadas em relação ao total de rejeições .....	41
Fig. 30 – Gráfico exemplificativo das percentagens em peso das capturas acessórias em relação à captura total .....	41
Fig. 31 – Ondulação para os dias monitorizados .....	42
Fig. 32 – Correlação entre o número de rejeições e a ondulação .....	43
Fig. 33 – Relação entre o peso das rejeições, em percentagem e a ondulação, em metros. No gráfico está também representada a equação para esta correlação .....	43
Fig. 34 – Gráfico representativo da relação entre a percentagem em número de rejeições e a temperatura da água.....	44
Fig. 35 – Gráfico representativo da relação entre a percentagem em peso das rejeições e a temperatura da água .....	44
Fig. 36 – Exemplares de <i>Raja clavata</i> .....	45
Fig. 37 – Exemplares de <i>Trisopterus luscus</i> .....	46
Fig. 38 – Caixas para venda de <i>Lepidotrigla cavillone</i> .....	47
Fig. 39 – Relação entre as fases lunares e o número de caixas de <i>Raja clavata</i> .....	48
Fig. 40 – À esquerda, observa-se o número de sobreviventes de Peixe pau lira; à direita o número de sobreviventes de Ruivo. Estes resultados são referentes ao primeiro dia de experiência .....	49
Fig. 41 – No gráfico da esquerda observa-se o número de sobreviventes de peixe pau lira; à direita observa-se o número de sobreviventes de Ruivo. Estes dados são referentes ao segundo dia de experiência .....	49
Fig. 42 – Gráfico representativo das médias e desvios-padrão para os sobreviventes das duas espécies. O número 1 representa <i>Callionymus lyra</i> e o número 2 representa <i>Lepidotrigla cavillone</i> .....	50

Fig. 43 – <i>Lepidotrigla cavillone</i> . Na imagem da esquerda, pode-se observar em mais pormenor o ventre de um juvenil. Nas imagens do centro e da direita observam-se exemplares da captura acessória desta espécie .....	54
Fig. 44 – <i>Maja squinado</i> , o segundo crustáceo mais representado nas capturas acessórias/rejeições .....	56
Fig. 45 – Exemplar de salmonete .....	57
Fig. 46 – Exemplares de <i>Scomber japonicus</i> .....	57
Fig. 47 – Dois exemplares de Pata-roxa .....	58
Fig. 48 – O mexilhão foi capturado pontualmente como captura acessória, sendo rejeitado quando não apresentava as condições próprias para consumo .....	58

## Lista de abreviaturas

**CPUE** – Catch Per Unit of Effort

**FAO** – Food and Agriculture Organization

**GPS** – Global Positioning System

**Gt** – Gigatonelada

**Kg** – Quilograma

**Km** – Quilómetro

**KW** – Quilowatt

**mn** – milha náutica

**UE** – União Europeia

**ZEE** – Zona Económica Exclusiva

# 1. Introdução

## 1.1. Considerações gerais

A pesca desde sempre constituiu uma importante fonte de alimento para a humanidade, sendo uma atividade com uma grande tradição no nosso país.

Portugal é um dos países que consome mais peixe *per capita* quer na Europa, quer a nível mundial, sendo a pequena pesca ou pesca artesanal, praticada por embarcações de tamanho reduzido, a que assume maior importância no nosso país (Ceia, 2002). Baseada em pequenos portos naturais ou artificiais, tem uma importância fundamental para o setor, uma vez que representa cerca de 81% da frota pesqueira portuguesa sendo constituída por barcos com comprimento fora-a-fora inferior a 12 metros (Costa, 2008).

A pesca com arrasto de vara é muito praticada no Atlântico e Mediterrâneo (Ceia, 2002). No entanto, há um grande conjunto de evidências que demonstram que (1) os ecossistemas de profundidade possuem elevada biodiversidade, sendo simultaneamente valiosos e vulneráveis, e que (2) o arrasto de fundo tem impactos negativos significativos nesses ecossistemas (Devlin *et al.*, 2013).

A indústria pesqueira tem argumentado que a exclusão progressiva de certas artes de pesca resultará em desemprego para muitos trabalhadores. Os dados da UE indicam que, de todas as práticas de pesca, o arrasto é aquela em que se criam menos postos de trabalho por tonelada de peixe (Devlin *et al.*, 2013). Outro dos principais problemas do arrasto é que ele levanta plumas de sedimentos do leito do mar, pondo de novo a circular na água (e na cadeia alimentar) poluição que estava depositada no fundo (Devlin & Esteban, 2013). Isto, aliado às grandes quantidades de peixe indesejado e outros seres marinhos, que as redes de arrasto capturam, faz com que esta seja uma arte de pesca de consumo intensivo de capital e de energia. Este peixe indesejado, constitui as capturas acessórias e as rejeições. Segundo o Fisheries Glossary, entende-se como captura acessória a parte da captura de uma arte de pesca capturada acidentalmente em adição às espécies-alvo para as quais o esforço de pesca é dirigido. Já em relação às rejeições, a definição dada por esse mesmo glossário, é a de que representa o peixe que é libertado ou devolvido ao mar, vivo ou morto.

Como se não bastassem todas estas situações, o arrasto de fundo tem um elevado consumo de combustível (Devlin & Esteban, 2013). Um vínculo energético tão elevado tem fortes impactos sociais, devido à volatilidade do preço do petróleo. Com os custos operacionais a crescerem e os rendimentos de pesca a diminuírem, há uma necessidade

crescente de aumentar ainda mais o esforço de pesca (Costa, 2008). É por isso que, apesar do aspeto biológico ser uma preocupação primária, as consequências sociais ou para a comunidade devem também ser tidas em conta sempre que possível (Devlin & Esteban, 2013). Portanto, a relevância deste trabalho tem a ver com o facto de que a arte que é aqui estudada é uma das menos seletivas, provocando grandes impactos no ecossistema marinho, sendo também uma das menos eficientes, do ponto de vista energético.

Apesar de já alguns trabalhos terem sido feitos nesta área, os resultados variam de uns para os outros, daí a necessidade de mais investigação para se poderem obter resultados mais robustos.

## 1.2. Enquadramento no conhecimento anterior

O projeto PRESPO é uma das mais recentes iniciativas de carácter científico, relacionado com o arrasto de vara, pois dá a conhecer as principais artes de pesca utilizadas na pequena pesca em Portugal, como são operadas e que espécies capturam. Para além disso, este projeto possibilitou a construção de uma ferramenta de seguimento de embarcações da pequena pesca em tempo real através do sistema integrado GPS/GSM/GPRS. A informação é enviada automaticamente em intervalos de tempo regulares para um centro de gestão de informação que de seguida a reencaminha, via internet, para um centro de controlo e análise de dados (PRESPO, 2014).

A nível legislativo, o Ministério da Agricultura e do Mar publicou uma portaria em Junho de 2014 que proibiu a utilização de redes de arrasto e de emalhar de fundo no alto mar do Atlântico Norte (Fig. 1) (DSCC News, 2014). Esta é uma das medidas nacionais mais recentes na tentativa da proteção dos ecossistemas do fundo do mar, estando a ser feitos vários esforços para que essas medidas se alarguem não só para o alto mar mas também para as zonas costeiras, como a que é estudada neste trabalho.

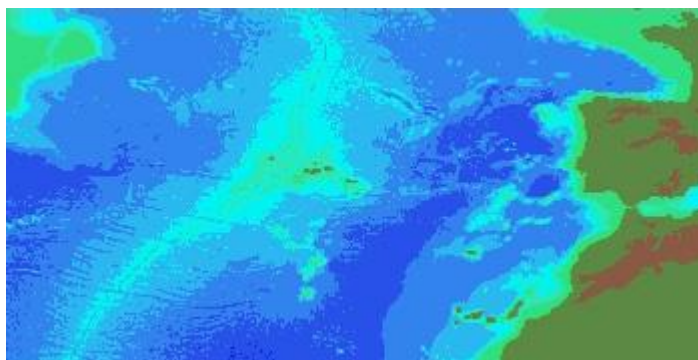


Fig. 1 – Batimetria do Atlântico Norte. Fonte: Instituto Hidrográfico – Marinha Portuguesa.

Uma vez que a pesca por arte de arrasto é relativamente não seletiva, a sua avaliação pode fornecer informações não apenas sobre as espécies-alvo mas também sobre potenciais membros chave das comunidades bentónicas (Magalhães, 2009). Por exemplo, estudar a biologia e a distribuição espacial de determinada espécie, mesmo que esta não seja uma espécie-alvo da pescaria, é um passo crucial para entender o impacto e as consequências da pesca dentro de um ecossistema, para a partir daí se poder criar um plano de gestão eficaz. No entanto, o problema da quantificação da pesca acessória e respetivas rejeições em Portugal é agravado com as contradições de informação entre investigadores e pescadores (Magalhães, 2009).

Os custos relativos à observação a bordo forçam a que, muitas vezes, a informação recolhida seja baseada em descargas oficiais e não em observações diretas (Magalhães, 2009). Apesar disso, os estudos sobre capturas acessórias prosseguem. Magalhães (2009), na sua Dissertação de Mestrado, explica que para a embarcação comercial de arrasto de vara em que fez o seu estudo, o pilado foi uma presença constante e em elevadas quantidades, representando 65,4% para a média do total capturado em cada arrasto, sendo então a espécie que nestas condições mais apareceu como captura acessória. Na Galiza, amostragens com artes de arrasto mostram que esse crustáceo poderá representar mais de 90% da biomassa de caranguejos decápodes da plataforma continental (Magalhães, 2009).

Davis & Ottmar (2006), efetuaram um estudo sobre as taxas de mortalidade das rejeições em artes de arrasto, em que dizem que, apesar dos ferimentos causados em muitos organismos quando passam por uma rede de arrasto, esses ferimentos podem não prever a mortalidade associada com fatores ambientais e combinações de fatores stressantes na pesca, na medida em que os efeitos desses fatores podem alterar-se sem mudanças correspondentes na extensão das feridas.

Um dos grupos que tem um maior mediatismo em relação às capturas acidentais é o dos cetáceos, sendo que interações entre pescadores e golfinhos têm sido relatadas em todo o mundo (Ferreira, 2012). A Comissão Europeia adotou em 24 de Julho de 2003 uma proposta de regulamento destinada a reduzir a captura acidental de cetáceos, nomeadamente golfinhos e botos, por artes de pesca, na medida em que esta constituía uma ameaça à conservação destas espécies (EUROPA, 2003). Foi essencial adotar novas medidas, pois as que foram implementadas pelos Estados-Membros ao abrigo da Diretiva 'Habitats' de 1992 foram insuficientes para assegurar uma proteção adequada desses animais. No entanto, continua a ser necessária uma melhoria da compreensão das capturas acessórias e da avaliação das populações de cetáceos para se desenvolver ulteriormente medidas de carácter mais estratégico (EUROPA, 2003). Até à data, são escassos os dados que permitem determinar com certeza a quantidade de capturas acidentais de cetáceos nas

artes de pesca, a sua repartição e o impacto nas suas populações. Todavia, os pareceres científicos disponíveis demonstram, que, na sua maioria, as artes de pesca geralmente utilizadas na Europa são responsáveis por capturas acessórias de algumas espécies específicas de cetáceos (EUROPA, 2003).

Na visão económica de Boyce (1996), as capturas acessórias não são mais que a captura accidental de uma espécie que tem valor para outro grupo, que não o dos pescadores. Apesar desta última definição ser bastante ‘crua’, reflete bem a maneira como esta problemática é encarada pelas indústrias pesqueiras.

### 1.3. Descrição do arrasto de vara e comparação com outros arrastos

Por pesca por arte de arrasto entende-se qualquer método de pesca que utiliza estruturas rebocadas essencialmente compostas por uma bolsa (Fig. 2), em geral grande (Portaria n.º 769/2006, de 7 de Agosto).



Fig. 2 – Pormenor da bolsa, um dos constituintes do arrasto de vara. Na imagem está representada a alagem da rede. Pode-se observar a grande quantidade de pilado presente na mesma.

O arrasto de vara está inserido na categoria de arrasto de fundo, onde a rede (Fig. 3), que é sempre rebocada por uma embarcação, se move sobre o fundo oceânico estando em constante contacto com o próprio (Magalhães, 2009).

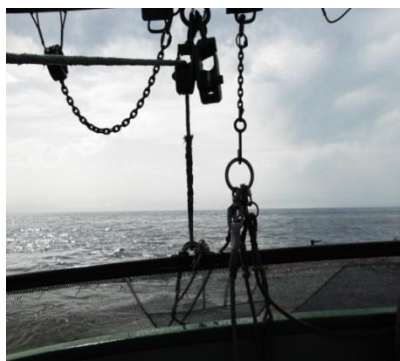


Fig. 3 – Pormenor da rede de arrasto e da vara de uma embarcação típica de arrasto de vara.

É caracterizada por ser uma arte de média dimensão, com uma boca baixa, desprovida de asas, que se mantém aberta pela ação de uma vara horizontal e por estruturas rígidas laterais (Portaria n.º 1102-E/2000, de 22 de Novembro). As redes possuem o corpo em forma de cone, seguido por um saco, onde a sua parte superior é formada pela boca (Leite, 2006). A forra inferior só pode ser fixada no exterior das redes de arrasto e apenas pelos respetivos bordos anterior e laterais, sendo esta instalada em qualquer parte da face interior (Leite, 2006). Em relação à forra superior, existe a de Tipo A e B (Leite, 2006). A de Tipo A só pode ser fixada no exterior das redes de arrasto e apenas pelos respetivos bordos anterior e laterais, na face superior da rede (Leite, 2006). Em relação à forra de Tipo B, esta só pode ser fixada no exterior das redes de arrasto e apenas pelos respetivos cantos, na face superior da rede (Leite, 2006). Existe também a forra de reforço, que se trata de uma peça de rede cilíndrica que envolve completamente a cuada da rede de arrasto e que a ela é apontoada a intervalos regulares (Leite, 2006). Esta arte de pesca é constituída também por cabos de reforço (Fig. 4), que não podem ser fixados no interior dos sacos das redes de arrasto (Leite, 2006).



Fig. 4 – Estruturas que compõem o arrasto de vara. Na imagem observa-se a rede a ser lançada ao mar e a vara que dá o nome a este tipo de arrasto, assim como os cabos de reforço.

Para além disto, este arrasto obedece a algumas características específicas, sendo que o comprimento máximo da vara não pode ultrapassar os 7 metros (Portaria n.º 1102-E/2000, de 22 de Novembro) e a altura máxima permitida da abertura, na vertical, da boca da rede é de 0,65 metros (Portaria n.º 1102-E/2000, de 22 de Novembro). Um esquema de uma rede de arrasto de vara está exposto em Anexos (Anexo 5).

Após a libertação da rede (Fig. 5), segue-se imediatamente para nova localização para se poder voltar a lançá-la.



Fig. 5 – Exemplo da captura, após a alagem da rede. Na imagem pode-se observar o Mestre da embarcação e um dos tripulantes a puxar a rede para o convés.

A pesca com redes de arrasto de vara, na zona Norte, é exercida nas áreas de jurisdição das capitania dos portos de Caminha à Figueira da Foz, sendo que, na área de jurisdição da Delegação Marítima de Esposende, até à área de jurisdição da Capitania de Aveiro, inclusive, a pesca de arrasto de vara pode ser exercida até à distância de 3,5 milhas da costa (Portaria n.º 769/2006, de 7 de Agosto). Normalmente, a altura em que se verifica uma maior quantidade de peixe capturado é durante a madrugada. Segundo os critérios dos pescadores, para além da captura comercial, são também aproveitadas aquelas espécies que não são para comercialização mas que estão em boas condições, para consumo próprio. Todos os peixes, crustáceos, moluscos e equinodermes que não são para comercialização e não são aproveitados para consumo são deitados borda fora, constituindo estes as rejeições.

Outra parte bastante importante nesta arte de pesca é o guincho, pois é o que possibilita que a rede seja lançada ao mar e puxada de novo. Um dos pescadores a bordo é o que se encarrega de operar neste, sendo ajudado posteriormente pelo Mestre.

No arrasto de vara um dos fatores mais importantes é a velocidade. Esta tem que ser moderada, para possibilitar à vara que se mantenha no fundo, caso contrário ela levantaria. Disto depende uma boa captura e é preciso bastante perícia para saber gerir todo o processo.

## 1.4. A pesca

A partir da análise sistemática das longas séries de observações maregráficas disponíveis para alguns locais do Globo, concluiu-se que o nível médio do mar se encontra em fase de subida, com uma tendência de cerca de  $1,75 \pm 0,13$  milímetros por ano (Instituto Hidrográfico, 2014). A principal causa das alterações marítimas tem a ver com a ação de três principais condições meteorológicas: Pressão atmosférica, Ventos e Seichas (Instituto Hidrográfico, 2014).

Baixas pressões tendem a fazer subir o nível do mar, enquanto as altas pressões têm um efeito contrário (Instituto Hidrográfico, 2014). A ação do vento no nível médio do mar e, conseqüentemente, nas alturas e horas das marés é muito variável e depende substancialmente da fisiografia da área em questão (Instituto Hidrográfico, 2014). Dum modo geral, pode afirmar-se que a ação do vento se traduz numa subida do nível do mar no sentido para onde sopra o vento (Instituto Hidrográfico, 2014). Por outro lado, mudanças súbitas das condições meteorológicas, como as provocadas pela passagem de uma depressão cavada ou de uma frente ativa, causam oscilações periódicas do nível do mar (Instituto Hidrográfico, 2014). Seichas de pequena amplitude são frequentes e a sua ação faz-se sentir com maior incidência nos portos cujas dimensões e forma os tornam mais suscetíveis a oscilações forçadas (Instituto Hidrográfico, 2014). Os elementos de marés variam de ano para ano com uma periodicidade de cerca de 18,6 anos, que corresponde à duração de um ciclo de revolução dos nodos da órbita lunar (Instituto Hidrográfico, 2014).

Portugal Continental situa-se numa zona de transição para ecossistemas mais quentes, o que se traduz por uma elevada diversidade de pescado, mas uma relativa pouca abundância de cada espécie (DGRM, 2014).

No Continente, as principais áreas de pesca localizam-se na zona costeira, principalmente até às 6 milhas, onde a frota local opera quase exclusivamente (DGRM, 2014). Os principais recursos explorados pela frota portuguesa continental são os pequenos pelágicos como a sardinha, o carapau e a cavala, mas os mais importantes em termos económicos são os demersais como o polvo, a pescada, a gamba e o choco (DGRM, 2014). Outras espécies importantes na captura, que são objeto de pesca dirigida, são o peixe-espada-preto, no âmbito de uma pescaria de profundidade, e o espadarte e os tubarões, pescados com palangre de superfície (DGRM, 2014). A frota nacional é composta, predominantemente, por embarcações de pequeno porte que operam com diversas artes como redes de emalhar e de tresmalho, armadilhas e artes de pesca à linha (DGRM, 2014). Os outros principais métodos de pesca usados são o arrasto, que captura carapau, pescada, tamboril, crustáceos e outros demersais, e o cerco, que pesca pequenos pelágicos (DGRM, 2014).

Todo o pescado que eventualmente chegar a terra, terá que passar pela lota. A Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos é a entidade coordenadora do processo de aprovação de lotas (DGRM, 2014). Entende-se por lota a infra-estrutura em terra implantada na área de um porto de pesca ou em zona ribeirinha na sua influência, devidamente aprovada e licenciada para a realização das operações, de receção, leilão, entrega de pescado e outras operações que lhe são inerentes ou complementares, compreendendo a descarga, manipulação, conservação ou armazenagem (DGRM, 2014). A atividade das lotas só pode ter início após atribuição do número de controlo veterinário (ato proferido pela Direção-Geral de Alimentação e Veterinária) e aprovação (DGRM, 2014).

Toda a fiscalização do porto de pesca é feita por entidades estaduais. O conceito do Controlo pelo Estado do porto foi introduzido pela Organização Marítima Internacional através da sua Convenção Internacional sobre Normas de Formação, de Certificação e de Serviço de Quartos para os Marítimos de 1978 (DGRM, 2014).

A frota de pesca nacional registada a 31 de Dezembro de 2012 era composta por cerca de 8 276 embarcações com uma capacidade total de arqueação bruta de 99 836 Gt e uma capacidade total em potência de 366 303 KW (DGRM, 2014). Esta frota compreende os barcos de pesca local, costeira e do largo e engloba também aqueles registados nos portos do Continente, da Região Autónoma dos Açores e da Região Autónoma da Madeira. As principais espécies desembarcadas de peixe fresco e refrigerado são a sardinha, cavala, polvos, carapaus, peixe-espada preto, atuns e outras espécies similares (DGRM, 2014). Em termos de dimensão da frota comunitária, Portugal ocupa o quarto lugar relativamente ao Estado-Membro com o maior número de embarcações, posição que é antecedida pela Grécia, Itália e Espanha que ocupam respetivamente o primeiro, segundo e terceiro lugar (DGRM, 2014). Portugal é o sexto Estado-Membro cuja frota tem maior capacidade em termos de arqueação bruta (Gt) e em termos de potência propulsora, em KW (DGRM, 2014).

A frota costeira de arrasto pode ser segmentada em diferentes tipologias, função das dimensões características das embarcações e do respetivo arranjo geral (Parente *et al*, 2007) e compreende dois componentes, a frota de arrasto para peixe e a frota de arrasto para crustáceos (IBERMIX Project, 2007). A frota de arrasto de peixe atua por toda a costa enquanto a frota de arrasto de crustáceos opera na sua maioria no Sudoeste e no Sul do país, em águas profundas, onde os crustáceos são mais abundantes.

## 1.5. Problemas

Este tipo de arrasto de fundo envolve o arrastar de pesadas varas pelo fundo do mar, destruindo habitats marinhos frágeis e as espécies que lá vivem (Devlin & Esteban, 2013).

É então evidente, que a rarefação da biomassa e até o seu desaparecimento estão a acontecer a ritmos preocupantes, sendo também um dos grandes problemas que leva a esta rarefação, a captura acessória de imaturos durante as atividades de pesca.

Para além deste problema, outro aspeto a ter em conta é o modo como os pescadores encaram o mar durante as suas atividades. Se por um lado demonstram um grande respeito por ele, na medida em que têm consciência do perigo do tipo de trabalho que fazem, pois têm constantemente que lidar com as condições em que o encontram, por outro, agem como se o mar fosse o seu 'caixote do lixo', deitando todo o tipo de resíduos borda fora. Algum tipo de ação deveria ser feita em relação a isso, de maneira a que se pudessem criar melhores hábitos neste aspeto, para salvaguardar a qualidade ambiental e o valor estético dos nossos mares, pois desperdícios como sacos de plástico e outros itens, para além de serem de difícil degradação, são especialmente nefastos para algumas espécies da megafauna marinha, como é o caso das tartarugas, que são particularmente sensíveis a este tipo de resíduos. Outro grupo bastante problemático é o das aves marinhas, reportando-se cada vez mais casos de mortes devido à ingestão de lixo, que provoca hemorragias internas, levando a uma morte lenta e dolorosa. Notar também que outra causa de mortalidade para as aves tem a ver com a própria rede de pesca, pois ao tentarem alimentar-se do peixe que está a ser capturado é muito comum que acabem por ficar presas na rede e morram.

Paralelamente, as condições de mercado estão a ficar crescentemente difíceis. Os custos de elementos fundamentais como o combustível e as redes estão a aumentar, as possibilidades de captura são limitadas e os preços estão sob pressão devido à produção massiva e competição das importações. A variabilidade do preço do barril de crude nos mercados, cuja oferta e procura é bastante suscetível à especulação, contribui para os problemas crescentes dos setores industriais mais dependentes da energia (Parente, 2009). Confrontados com o aumento dos custos, limites das capturas e a crescente competição de importações mais baratas, mais e mais pescadores estão a reavaliar o potencial de mercado das suas capturas e à procura de novos e mais canais de distribuição rentáveis, ou ainda de novos recursos. Sabe-se por isso que, nos últimos anos, os Mestres têm procurado dotar as suas embarcações com meios racionais de exploração, graças à introdução de novas tecnologias na área da deteção e dos equipamentos de captura. No entanto, as receitas da pesca têm vindo cada vez mais a diminuir, ao contrário dos custos de operação das embarcações. Por isso é de extrema importância que os Mestres adotem artes de pesca mais eficientes para poderem tirar o melhor partido dos seus barcos.

Há uma tendência para pôr as atividades pesqueiras na categoria geral de gestão dos recursos naturais, juntamente com as florestas (Steele & Hoagland, 2003). Isto é

particularmente inapropriado, devido a problemas relacionados com a escala temporal, mas também porque usualmente se considera o mar como ‘a herança comum da humanidade’. Ao contrário do caso em terra, os recursos e as características físicas do oceano são considerados como pertencentes ao público, ou a ninguém. Por causa disto, medidas para combater este problema, como o controlo estatal da gestão das pescas – no sentido de uma intervenção alargada na conduta das pescas – foram criadas, no entanto, este é um desenvolvimento bastante recente (Symes, 1997). O grande catalisador foi a extensão da soberania estatal da costa às pescas, através da criação das ZEEs de 200 milhas ao longo do Atlântico Norte (Fig. 6), nos anos 70. Isto resultou numa ação de política centralizada, combinada com um princípio envolvente de não-discriminação, e com uma standardização da regulação sobre um fundo comum em contínua expansão, mais do que uma medida que reconhecia a diversidade das atividades pesqueiras atlânticas na Europa.

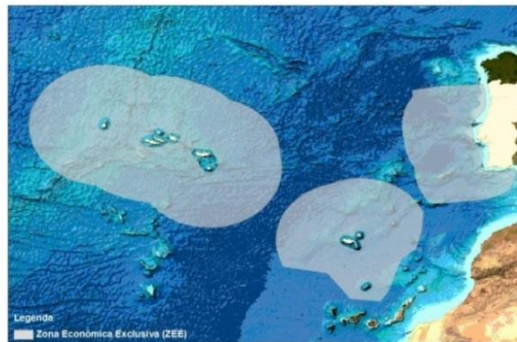


Fig. 6 – Área ZEE. Fonte: Instituto Hidrográfico – Marinha Portuguesa.

## 1.6. Sustentabilidade

Uma pesca sustentável é aquela que se preocupa com o stock das espécies-alvo e o seu ecossistema de uma maneira geral.

O arrasto intensivo, que raspa ou escava o fundo marinho, é uma das artes de pesca com maior impacto no meio ambiente, tanto em termos de destruição de habitats/selectividade de captura, como em termos de emissões de carbono, sendo esta então uma arte muito pouco sustentável. A pouca sustentabilidade desta arte também se faz sentir devido à grande percentagem de imaturos que são capturados por este tipo de arrasto.

Apesar de várias medidas mais sustentáveis tentarem ser impostas pela União Europeia, o grande problema é a generalização das mesmas em vez de se tentarem encontrar soluções específicas para cada região e neste caso, para Portugal. No entanto, os

princípios do desenvolvimento sustentável são altamente relevantes para a gestão das pescas (Fletcher *et al.*, 2005), sendo que esta não se pode limitar somente à imposição de limites mínimos biológicos para as espécies em questão, mas sim ter em conta também todo um conjunto de valores ambientais, sociais, económicos e políticos. Existem várias teorias de gestão sobre o efeito da pesca nos ecossistemas marinhos, que refletem a compreensão atual dos mecanismos em ação no oceano; ao mesmo tempo, elas definem o que é assumidamente importante observar e medir e elas sugerem as maneiras apropriadas pelas quais as atividades pesqueiras devem ser restringidas para suportar os *stocks* (Wilson *et al.*, 2013). Portanto, requerimentos legais forçam os gestores a definir limites sazonais na captura das espécies-alvo para manter a sua sustentabilidade (Boyce, 1996). Isto só é possível, pois os sistemas reguladores dependem de evidências científicas apuradas por grupos de investigação na sua maioria governamentais ou patrocinados pelo governo, para suportarem as decisões políticas (Kerr *et al.*, 2006). No entanto, esta investigação depende da contribuição dos pescadores ou das comunidades pesqueiras, que fornecem dados importantes, como os retornos de captura, esforços de pesca, entre outros.

Ao longo da última década, várias iniciativas e organizações das Nações Unidas trabalharam em conjunto para tornar a pesca uma atividade mais sustentável (Fletcher *et al.*, 2005). Por isso, sustentabilidade e competitividade são as novas palavras-chave no vocabulário da gestão de pescas. As políticas sustentáveis nesta indústria estão a tornar-se cada vez mais explícitas e estão a expandir-se para incluir o ecossistema tendo em conta também as considerações governativas (Shelton, 2009). Isto está a ser conseguido através de uma melhor monitorização e recolha de informação sobre as atividades pesqueiras que já são geridas de maneira mais sustentável e de uma implementação de estratégias de gestão explícitas incluindo regras de controlo de recolha.

Enquanto ações estão a ser tomadas a um nível europeu e internacional para reduzir alguns dos problemas ambientais, nem todas as ações em causa são suficientes para atingir elevados parâmetros de proteção e em alguns casos há uma falha em transpor a política em lei (Salomon, 2009). Na Europa e na América do Norte, as pescas são ainda menos críticas economicamente do que a agricultura, mas têm uma grande visibilidade cultural (Steele *et al.*, 2003). Ainda assim, nos dois continentes, continua-se a requerer eficiência económica e esperar uma continuidade cultural (Steele *et al.*, 2003). Esta é uma 'receita' que está condenada ao insucesso. Em alguns casos, a legislação sobre esta matéria parece ser feita especificamente para esta consequência (Steele *et al.*, 2003). Apesar disto, e porque para a mesma moeda há sempre dois lados, a nossa aparente incapacidade de implementar protocolos de gestão efetivos para o mar aberto poderá ser uma importante razão para o rápido crescimento da produção da aquacultura nos últimos anos, que, sendo feita

responsavelmente, pode contribuir para a conservação de determinadas espécies. Prevê-se então que se nos focarmos somente no conceito terrestre de sustentabilidade, especialmente para *stocks* individuais de peixe, estamos a ignorar a variabilidade natural dos recursos marinhos biológicos a uma escala de décadas.

A captura não intencional de espécies de peixe é um acontecimento bem conhecido das pescarias (Blanco *et al.*, 2007). Tomando o nome de capturas acessórias, é um dos problemas mais complexos das pescas atualmente (Fisheries Bycatch: Consequences and Management, 1996). Tendo isso em conta, a redução dessas mesmas capturas deveria ser um dos grandes objetivos da política europeia, nomeadamente da Política Comum de Pescas. Destaca-se a preocupação crescente sobre a captura acessória de elasmobrânquios, assim como as capturas de mamíferos e tartarugas, em ambas a pesca comercial e recreativa, por parte de grupos conservacionistas e agências governamentais (Robins & McGilvray, 1999), à medida que novas tecnologias mais seletivas e novas formas de lidar com o habitat dessas espécies críticas estão a surgir. Falando particularmente nos elasmobrânquios, estes são uma importante componente das capturas acessórias nas artes de pesca artesanais portuguesas, no entanto, ainda não há programas de gestão ou monitorização específicos *in situ* para estes animais (Baeta *et al.*, 2010).

As ferramentas necessárias para atingir uma política de pescas em consistência com compromissos internacionais e objetivos nacionais consistem em muitas medidas diferentes, muitas vezes categorizadas como regulações de *input*, regulações de *output* e regulações técnicas (Gullestad, 1998). No entanto, os problemas das capturas acessórias e das rejeições são exacerbados pela assimetria informacional entre reguladores e coletores (Herrera, 2005). Iluminar a conexão entre instituições reguladoras, incentivos aos pescadores e resultados das capturas acessórias vale a pena para compreender o *status quo* e para aumentar o desenvolvimento de mais políticas alternativas eficientes (Abbott & Wilen, 2009). Como as populações de capturas acessórias não são marcadas pelos pescadores (e em alguns casos, evitadas ativamente), as taxas de captura têm a probabilidade de serem mais variáveis do que as taxas das espécies-alvo, com implicações custosas para o esforço de amostragem requerido para detetar taxas de declínio de captura (Heales *et al.*, 2007). A regulamentação nacional, subsidiária e complementar da legislação comunitária aplicável, visa introduzir uma série de normativos inovadores orientados não só para uma gestão mais responsável do exercício da atividade de pesca, como também para uma recuperação sustentada dos recursos pesqueiros em águas sob soberania e jurisdição nacionais (Leite, 2006).

As primeiras orientações globais para a gestão das capturas acessórias e redução das devoluções de pesca foram estabelecidas pela FAO, criada no início dos anos 60

(Blanco *et al.*, 2007), que estima que uma média anual de 27 milhões de toneladas de espécies não-alvo são apanhadas e deitadas de volta ao mar, o que significa que perto de um terço do volume de peixe capturado todos os anos é desperdiçado (Alonso *et al.*, 2010). É por isso evidente que as rejeições representam um grande desperdício dos recursos marinhos, pois a sua consequência mais significativa, pelo menos de um ponto de vista biológico, é a depleção das populações de peixe. No entanto, apesar de se saber isto, o efeito nas redes tróficas dos ecossistemas em questão é ainda pouco conhecido atualmente, sendo necessário então um melhor conhecimento e uma avaliação mais exaustiva do impacto destas práticas, o que nem sempre acontece, pois apesar do reconhecimento do problema das capturas acessórias, poucas avaliações compreensivas dos seus efeitos têm sido levadas a cabo (Lewison *et al.*, 2004). Isto deve-se a vários motivos: Os dados das capturas acessórias são escassos e o nosso conhecimento da demografia das populações afetadas é muitas vezes rudimentar (Lewison *et al.*, 2004). Estes motivos, aliados a grandes escalas espaciais que são cobertas pelas frotas de pesca, fazem com que seja difícil fazer uma avaliação temporal e fiável das capturas acessórias (Lewison *et al.*, 2004).

Ao contrário do que se passa com as espécies-alvo, os dados sobre capturas acessórias são obtidos através dos diários de bordo dos Mestres das embarcações ou então através de Programas de Observação independentes (Lewison *et al.*, 2004). Isto representa uma dificuldade para os esforços de conservação, pois a incerteza dos dados leva a que medidas de prevenção e proteção sejam delegadas para segundo plano, por falta de evidências conclusivas. No caso da megafauna marinha, dadas as suas grande distribuições e as frotas de pesca multinacionais com as quais ela tem interação, é necessária a adoção de medidas em larga escala para caracterizar de maneira fiável a magnitude e a extensão dos efeitos das capturas acessórias. Os mesmos erros foram feitos vezes e vezes sem conta, e os mesmos processos difíceis repetidos em vez de soluções serem encontradas (Bache, 2003). Apesar disto, o leque de medidas que poderão ser aplicadas na mitigação das capturas acessórias é bastante grande.

Uma das primeiras experiências de desenvolvimento local relacionado com as áreas de pesca veio com o 'Pesca Programme' no final dos anos 90. Este programa resultou bem em alguns países, mas não tão bem em outros. O principal problema foi que os projetos locais foram selecionados centralmente e houve uma falta de envolvimento das comunidades pesqueiras. Outro problema foi que a maior parte dos grupos de ação locais eram novos e houve muito pouco tempo para desenvolver as capacidades e confiança entre eles e as autoridades de gestão. Como resultado, alguns Estados participantes desta iniciativa introduziram regras adicionais e regulamentação depois da aprovação dos

programas operacionais e isto aumentou a sua complexidade. Ao termos isto em conta, a falta de observações coordenadas nos diferentes Estados constitui certamente um entrave à tomada de decisões mais globais e sustentáveis que visem combater as capturas acidentais.

De um ponto de vista biológico, necessitamos de mais informações. Precisamos também de mais soluções inovadoras e cooperação entre os vários países da Europa, nos problemas de importância estratégica, para as comunidades pesqueiras. As medidas de gestão e conservação devem ser periodicamente reapreciadas em função de novos ou mais atualizados conhecimentos ser compatíveis entre si e coerentes com o objetivo de preservação dos recursos e consequente sustentabilidade a longo prazo da pesca e da aquacultura. Fazendo esforços de amostragem mais eficientes permitirá a recolha de mais tipos e maiores quantidades de dados para ir de encontro às necessidades crescentes de informação (Link *et al.*, 2008). De qualquer das maneiras, os Mestres sabem que não podem fazer pesca dirigida a espécies a que se aplicam limites de capturas acessórias, considerando-se pesca dirigida a uma espécie quando a mesma representa a maior percentagem, em peso, do total das capturas em qualquer lanço.

Numa primeira instância, os investigadores precisam da ajuda dos pescadores para conseguirem dados fiáveis. Se obtivermos mais informações a este respeito, será mais fácil definir medidas para solucionar o problema. Perante isto, é essencial que os estudos prossigam. Na maior parte dos casos, os peixes ou crustáceos capturados que são devolvidos ao mar já estão mortos ou têm poucas hipóteses de sobrevivência. Com a eliminação das rejeições, os pescadores são obrigados a desembarcar tudo o que apanham, incluindo partes que são menos lucrativas ou que não servem para nada (Salomon, 2009). Isto pode representar um incentivo aos pescadores, para eles melhorarem os seus métodos de captura e adotarem a tecnologia necessária para minimizar a quantidade de biomassa indesejada – como espécies não-alvo e peixe juvenil – na rede, visto que já foi comprovado que não basta simplesmente requerer o uso de equipamentos menos prejudiciais.

Para que isto seja uma realidade, é necessário reforçar mais uma vez a ideia de que deverá haver uma monitorização estrita. As atividades de monitorização a serem levadas a cabo constituem uma séria carga de trabalho adicional para as comunidades científicas e técnicas e devido a restrições logísticas e/ou financeiras será necessário priorizar diferentes atividades de acordo com os problemas de gestão no momento (Ferreira *et al.*, 2007). Paralelamente, modelos e esforços prévios de monitorização poderão providenciar uma boa visão de um ecossistema de maneira a melhorar a sua eficiência, reduzindo a amostragem no tempo e no espaço e usando técnicas mais minimalistas, mas conseguindo atingir na mesma os objetivos propostos (Ferreira *et al.*, 2007). Tudo isto se requer sem no entanto,

comprometer a qualidade dos dados que é um aspeto fundamental para qualquer programa de monitorização, de maneira a que não se chegue a conclusões irrealistas devido à não fiabilidade dos dados. O sucesso de cada plano de monitorização terá de ser avaliado de uma maneira clara e concisa, providenciando um mecanismo futuro para a avaliação do custo-benefício da atividade e para fazer futuras adaptações ou correções necessárias.

Outro método bastante em voga atualmente é o uso de indicadores para definir a pressão, o estado e as características e tendências de resposta. Hoje em dia já existem uma série de campos administrativos e logísticos, aliando a isto uma gama de indicadores de *outputs* suficientemente completa para permitir uma definição clara da atividade de monitorização e subsequente auditoria interna.

Sabe-se que os barcos produzem diferentes taxas de espécies que ocorrem em conjunto, sugerindo que algumas artes de pesca conseguem melhor evitar as capturas acessórias do que outras. Olhando a este facto, uma investigação detalhada das práticas de pesca é necessária, para se poderem desenvolver métodos melhorados para evitar as rejeições, sendo que uma das mais importantes áreas de ação da Política Comum de Pescas é encorajar o uso de aparelhos de pesca mais seletivos (The European Union explained: Fisheries and Maritime affairs, 2013), contribuindo assim para uma redução das capturas acessórias.

## 1.7. Sobrevivência das espécies

Um dos grandes problemas relativos ao arrasto tem a ver com a mortalidade e os danos infligidos às espécies que são rejeitadas.

Estas espécies, por terem sido submetidas a uma rede de arrasto, pensa-se que irão ter depois pouca probabilidade de sobreviverem durante muito mais tempo. Todos os anos, 10 a 60% dos peixes e outros organismos vivos capturados nas artes de pesca europeias são pura e simplesmente devolvidos ao mar, sendo que, a maioria destes peixes, em muitos casos juvenis, não sobrevive (Comissão Europeia, 2007). Isto deve-se aos ferimentos e traumatismos provocados pela captura. É fácil perceber que a existência de tais devoluções reduz a eficácia das medidas de preservação que se tentam aplicar, já que, embora esses peixes não sejam desembarcados, a sua mortalidade é bem real, reduzindo as unidades populacionais existentes e a sua capacidade de reprodução (Comissão Europeia, 2007).

A mortalidade das rejeições está intimamente relacionada com a seletividade da arte. Num estudo sobre elasmobrânquios, efetuado pelo IBAMA (2011), é dito que para *Prionace glauca*, o impacto anual de mortalidade devido a rejeições no Brasil está estimado entre 10 e 20 milhões de indivíduos e deve, provavelmente, ter efeitos negativos sobre a população mundial da espécie.

No entanto, num estudo efetuado por Revall *et al.* (2004), usando aquários de sobrevivência a bordo das embarcações, foi testada a espécie *Scyliorhinus canicula*, que é habitualmente rejeitada nos arrastos de vara a Oeste do Canal Inglês, em Inglaterra, sendo demonstrado que as taxas de sobrevivência para esses peixes foram bastante elevadas (98%). De notar que esta é uma espécie que também aparece habitualmente, como captura acessória, sendo muitas vezes rejeitada, nos arrastos de vara da Costa Noroeste de Portugal.

Enever *et al.* (2009) efetuou também um estudo que incidiu sobre as Raias, tendo esta avaliação sido realizada sobre as frotas de pesca do Canal de Bristol, na Grã-Bretanha. O que se pretendeu foi avaliar as taxas de sobrevivência a curto-prazo para esta espécie, utilizando-se para isto tanques a bordo das embarcações. Ao todo, foram monitorizados 162 peixes, que foram mantidos nos tanques por um período superior a 72h. A taxa de sobrevivência obtida foi de 55%.

Numa experiência efetuada por Davis *et al.* (2006), em que as condições de uma rede de arrasto foram simuladas, várias espécies sucumbiram em diferentes intervalos de tempo, sendo que, após serem rebocados, o Paloco do Pacífico resistiu 20 dias, a Solha-da-rocha 9 dias, o Peixe-carvão-do-Pacífico 13 dias e o Alabote 1 dia.

Noutro estudo efetuado por Wassenberg *et al.* (2001) pretendeu-se estimar a sobrevivência a longo prazo da cobra-do-mar que é habitualmente uma rejeição de arrastos no Norte e Este da Austrália. Verificou-se que cerca de 30% das que eram sujeitas a um arrasto de 30 minutos morriam posteriormente durante os quatro dias da experiência de sobrevivência.

Num estudo efetuado por Ramsay *et al.* (2001) sobre a Estrela-do-mar *Asterias rubens*, pôde-se verificar que entre 7% a 38% das que eram capturadas perderam um ou mais braços. Uma subsequente monitorização destes animais revelou que a recuperação desses braços teve uma duração de pelo menos 3 semanas após a captura.

O impacto das capturas acessórias e das rejeições de peixes de tamanho abaixo do mínimo legal ou de espécies sem valor comercial poderá ser minimizado se a sobrevivência após a rejeição for elevada ou se as capturas acessórias puderem ser reduzidas. Enever *et al.* (2010) defende que a sobrevivência do peixe que é rejeitado depois de ser capturado pode ser melhorada, através de medidas técnicas simples que visam a redução das rejeições. No seguimento desta ideia, tem-se assistido a um progresso significativo na utilização de dispositivos de seletividade na redução de capturas acessórias nas diferentes artes de pesca.

## 1.8. Objetivos

Este trabalho teve como objetivos primários:

- A caracterização da zona em que houve atividades de pesca;
- Fornecer uma lista de espécies-alvo para a embarcação em questão;
- Contribuir para a caracterização das capturas acessórias.

Para além dos objetivos principais, este trabalho respondeu também a um conjunto de objetivos secundários, que levaram ao cumprimento dos anteriores, tais como:

- A realização de um inquérito à tripulação da embarcação em causa, de modo a conhecer os seus procedimentos de pesca;
- Uma análise quantificada e precisa das espécies animais que foram capturadas, devolvidas e que chegaram efetivamente à lota;
- Uma listagem da diversidade faunística;
- A realização de uma experiência de sobrevivência, de maneira a avaliar a sobrevivência dos peixes escolhidos;
- Uma caracterização minuciosa do arrasto de vara, avaliando a sua eficiência média de captura;
- A correlação entre o número e peso de capturas acessórias com alguns parâmetros ambientais.

## 2. Metodologia

Este estudo focou-se numa embarcação comercial de arrasto de vara, construída em 2001, pela empresa SICNAVE, em Portugal, estando afiliada ao porto de pesca da Póvoa de Varzim.

Por questões de confidencialidade, o nome da embarcação em questão foi ocultado. Para este estudo foram usados dados recolhidos entre Julho de 2013 e Maio de 2014. Na Fig. 7 apresenta-se uma imagem da embarcação em que ocorreu a monitorização. Ao longo de todo o período da atividade, o Mestre anotou todas as horas dos lanços, assim como a quantidade de Linguados em cada lanço.



Fig. 7 - Embarcação comercial de arrasto de vara, construída em 2011, afiliada ao porto de pesca da Póvoa de Varzim.

Em relação à malhagem mínima, foi utilizada uma classe de malhagem de 32 mm a 54 mm, por isso, o período hábil de pesca só pôde ser exercido nos meses de Janeiro a Maio e de Julho a Dezembro. Durante os meses de Dezembro de 2013 e Janeiro e Fevereiro de 2014 não foram efetuadas saídas devido às más condições meteorológicas.

Os parâmetros recolhidos foram as coordenadas GPS, para posteriormente se poder elaborar um mapa com a localização das atividades de pesca, recorrendo ao programa Google Earth, a profundidade (através do equipamento Color Fish Finder FF30), a duração das atividades de navegação e do descanso, a distância percorrida e o número de pescadores a bordo, ou seja, foi feita uma observação de todos os procedimentos relacionados com o arrasto de vara, para além da caracterização das capturas acessórias resultantes desta arte.

Aos dados do número e peso das capturas acessórias foi aplicado o teste estatístico  $X^2$ , através do programa STATISTICA e os seus resultados foram analisados. Foram também relacionados estes dados com as fases lunares dos dias em que houve saídas para o mar, sendo feita também a correlação com a ondulação e a temperatura da água para os dias de embarque, recorrendo ao programa SPSS. Os dados sobre a ondulação e a temperatura da água foram retirados da Boia Ondógrafo da estação de Leixões e foram gentilmente cedidos pelo Instituto Hidrográfico – Marinha Portuguesa. A localização da estação de Leixões apresenta as coordenadas: Lat = 41° 19' 00" N; Long = 8° 59' 00" W, com uma profundidade de 83 metros (Instituto Hidrográfico – Marinha Portuguesa, 2014).

## 2.1. Metodologia a bordo

A monitorização a bordo da embarcação ocorreu durante um período de 8 meses. Durante este período, foram realizados 22 embarques.

Nas saídas para o mar foram registados dados relativos ao modo de operação e composição das capturas. A análise das espécies animais foi qualificada em três categorias: as capturadas para fins comerciais, aquelas que eram rejeitadas e aquelas que apesar de não serem possíveis de comercializar, chegaram efetivamente à lota. Quanto à análise quantificada das espécies comerciais, foi apontado o número de Linguados em cada lanço para além de se efetuar um registo fotográfico de todos os organismos capturados. Isto serviu para depois se poder elaborar uma lista de espécies-alvo para esta embarcação. Além disso, foram registadas as estimativas dos pesos totais para as capturas em cada dia.

As capturas acessórias foram também quantificadas através de subamostras e o registo fotográfico de todas as capturas foi efetuado. Durante o tempo morto entre lanços, foi efetuado um inquérito aos pescadores de maneira a conhecer-se os procedimentos de pesca e a obter-se mais informação sobre os seus percursos profissionais. Na secção Anexos apresenta-se um modelo desse inquérito (Anexo 1) e as respostas ao mesmo (Anexo 2). Em cada lanço foi registada a localização e profundidades iniciais e finais, assim como a sua duração.

A contabilização das capturas acessórias foi efetuada através do número de pás que foram conseguidas em cada lanço, assim como através da contagem dos organismos que não eram peixe, mas que também foram considerados captura acessória, sendo discriminados esses à parte. Foi assim feita a contagem dos organismos capturados para além das espécies-alvo, em cada período de atividade. Quando as capturas foram de maior dimensão, esta avaliação foi feita por subamostragem. Uma outra avaliação feita foi a proporção de capturas acessórias em relação à captura 'real'.

As espécies foram consideradas para desembarque ou para rejeição, seguindo o critério dos pescadores. Estes não tiveram um critério uniforme na rejeição de algumas espécies, sendo que a captura incluiu quer as espécies que se destinavam à comercialização, quer as espécies que tinham pouco valor comercial ou que não tinham o tamanho mínimo legal.

A metodologia utilizada a bordo então, para depois se poder estimar o número e peso das capturas acessórias nos lanços e totais, consistiu na pesagem com um dinamómetro KERN HDB 10K10 de 10 Kg e posterior contagem do número de organismos presentes em 26 pás, como exemplificado na Fig. 8, identificando-os em seguida.



Fig. 8 - Pesagem de uma pá com um dinamómetro de capacidade máxima de 10 Kg.

Foi pesado o cesto em que a amostragem foi feita, tendo este um valor de 1,4 Kg. Este valor foi depois subtraído a todas as pesagens efetuadas. Em relação ao pilado (Fig. 9), para se efetuar a sua contagem, foi dividido a meio por três vezes o conjunto obtido numa das amostragens efetuadas, sendo que a subamostra obtida foi então contada e multiplicada por oito, para se obter o número de indivíduos presentes nela. Foi necessário recorrer a este método, pois é de difícil contagem os indivíduos presentes no total das pás amostradas.



Fig. 9 – Exemplos de *Polybius henslowii*.

Foi então possível efetuar o cálculo da estimativa do peso de cada captura acessória para se apresentarem as percentagens relativas de cada uma. Estes dados posteriormente serviram para efetuar o cálculo do padrão de conversão. Este foi um procedimento que permitiu uma melhor visualização da importância relativa de cada espécie.

### 2.1.1. Experiência de sobrevivência

Outro procedimento levado a cabo a bordo foi a realização de uma experiência de sobrevivência, nos dias 20 de Março e 27 de Maio de 2014. Esta experiência realizou-se *in situ*, pois é possível e mais eficiente de prever a mortalidade devido à rejeição e escapamento pela observação das condições do peixe durante os experimentos de pesca, mais do que depois de um período de recuperação extenso (Davis *et al.*, 2006). Para se

efetuar esta experiência foram necessários baldes com tampa, bombas de ar a pilhas, tubos e pedras difusoras.

Encheram-se então os baldes com água do mar e colocou-se em cada um 5 exemplares vivos de *Callionymus lyra* (Peixe pau lira) e *Lepidotrigla cavillone* (Ruivo), respetivamente e imediatamente após a captura (Fig. 10) tendo este procedimento iniciado da primeira vez que foi efetuado às 20h05 e na segunda vez às 23h. Esta escolha teve a ver com o facto de estas serem as duas espécies de peixe mais representadas nas capturas acessórias.



Fig. 10 – Os cinco exemplares de cada espécie foram colocados nos respetivos baldes imediatamente após a captura. Os baldes foram posteriormente tapados, como exemplificado na imagem da direita, de maneira a que os peixes ficassem melhor preservados.

A partir daí, no primeiro dia, de 20 em 20 minutos inicialmente e depois de 60 em 60 minutos, no resto da experiência, verificou-se se algum exemplar tinha morrido, registando-se todas as alterações. Esta experiência durou até ao regresso da embarcação a terra, nos dois dias em que foi efetuada, tendo sido finalizada às 7h25 e 10h, respetivamente.

## 2.2. Análise do esforço de pesca

Devido aos dados obtidos na lota da Póvoa de Varzim, foi possível fazer para a embarcação em questão uma lista de espécies-alvo, assim como obter o peso total de captura por espécie, o valor monetário total dessas capturas e o preço médio total, durante o período de 1 de Julho de 2013 a 30 de Junho de 2014. Foi feita também uma análise por dia, em que os parâmetros analisados foram o número de caixas de espécies-alvo e de pilado, a quantidade vendida, o preço médio por espécie, o preço por caixa e o valor da venda. Para todos os dias monitorizados foi obtida esta informação, exceto para 8, 15, 22 e 29 de Julho de 2013, 20 de Agosto de 2013, 2 de Setembro de 2013, 7 de Outubro de 2013, 25 de Novembro de 2013 e 14 de Abril de 2014.

Para se determinar a velocidade de arrasto, precisou-se saber antes a distância coberta por essa arte de pesca. Como as posições exatas dos locais de início e fim dos

lanços foram registadas, a distância coberta pôde ser estimada em milhas náuticas (mn) através da expressão (Sparre & Venema, 1997):

$$D = 60 * \sqrt{(Lat1 - Lat2)^2 + (Lon1 - Lon2)^2 * \cos^2 (0,5 * (Lat1 + Lat2))} \quad (2.2.1)$$

onde

Lat1 = latitude do início do lanço (graus)

Lat2 = latitude do final do lanço (graus)

Lon1 = longitude do início do lanço (graus)

Lon2 = longitude do final do lanço (graus)

Sabendo o número de horas de viagem monitorizadas no total, reuniram-se então as condições para se efetuar o cálculo da velocidade, recorrendo à expressão:

$$V = D/t \quad (2.2.2)$$

Para se poder determinar a área total das atividades de pesca, recorreu-se ao programa Google Earth. Utilizou-se o mapa com as localizações das atividades de pesca para se poder efetuar este cálculo.

Outro dos cálculos possíveis de se efetuar foi a captura comercial em peso por unidade de área. Assim sendo, Cp correspondeu à captura total em peso efetuada pela embarcação. Então, Cp/t foi a captura em peso por hora, quando t era o tempo gasto, na totalidade, a arrastar (em horas). À área varrida correspondeu a. Então, a/t foi a área varrida por hora e

$$\frac{Cp/t}{a/t} = \frac{Cp}{a} \text{ Kg/mn}^2 \quad (2.2.3)$$

representou a captura em peso por unidade de área.

A determinação destes dados foi importante, na medida em que foram necessários para se avaliar a eficiência média de captura da embarcação.

Posteriormente às saídas de barco foi trazido para terra um exemplar de um crustáceo, um exemplar de um anelídeo e dois exemplares de peixe para análise laboratorial.

Para o crustáceo, identificou-se a espécie e foi efetuada a sua medição com um ictiómetro. No caso do anelídeo, foi determinado o seu género. Em relação aos dois peixes, o objetivo foi determinar exatamente a espécie, pois havia divergência tanto no tamanho,

como na coloração dos dois exemplares. Recorreu-se então a uma chave dicotómica pertencente ao livro *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*, Volume III, 1986. Estes foram também pesados recorrendo a uma balança AND EK – 3000i e os seus tamanhos determinados recorrendo mais uma vez a um ictiómetro.

## 3. Resultados

### 3.1. Área de atuação

A costa continental portuguesa é parte da Península Ibérica Atlântica estendendo-se por um total de 942 Km, de uma latitude de 41°20'N a 36°30'N, 07°30'W (IBERMIX Project, 2007), fazendo fronteira a Norte com a costa galega espanhola e a Sul com a costa espanhola do Golfo de Cádiz, sendo os portos de pesca a interface entre a terra e as atividades do mar (Salomon, 2009). Em especial para a zona norte de Portugal e Galiza, coexistem com frequência linhas de costa complexas em regiões de águas rasas (Instituto Hidrográfico, 2009).

Cartograficamente, a zona de atuação desta investigação está inserida na Carta Náutica da Série Costeira ou de Aproximação 24201 – Caminha a Aveiro. A zona Norte compreende os portos de pesca de Viana do Castelo até Nazaré, a zona Sudoeste compreende os portos de Peniche até Sagres e a zona Sul (Algarve) inclui os portos de pesca de Sagres até Vila Real de Santo António (IBERMIX project, 2007). Na Fig. 11 está representado o Modelo isobatimétrico de Portugal Continental no geral e dividido pelas áreas das diferentes Cartas Náuticas. Esta informação é de extrema importância, pois o sucesso económico da exploração de uma embarcação de pesca assenta, fundamentalmente, nas competências técnicas das tripulações, no que concerne ao funcionamento das artes, ao conhecimento da biologia das espécies-alvo e, também, ao conhecimento adquirido sobre a natureza e morfologia dos fundos que determina a área de operação das artes e delimita o habitat de muitas espécies marinhas (Henriques *et al.*, 2008).

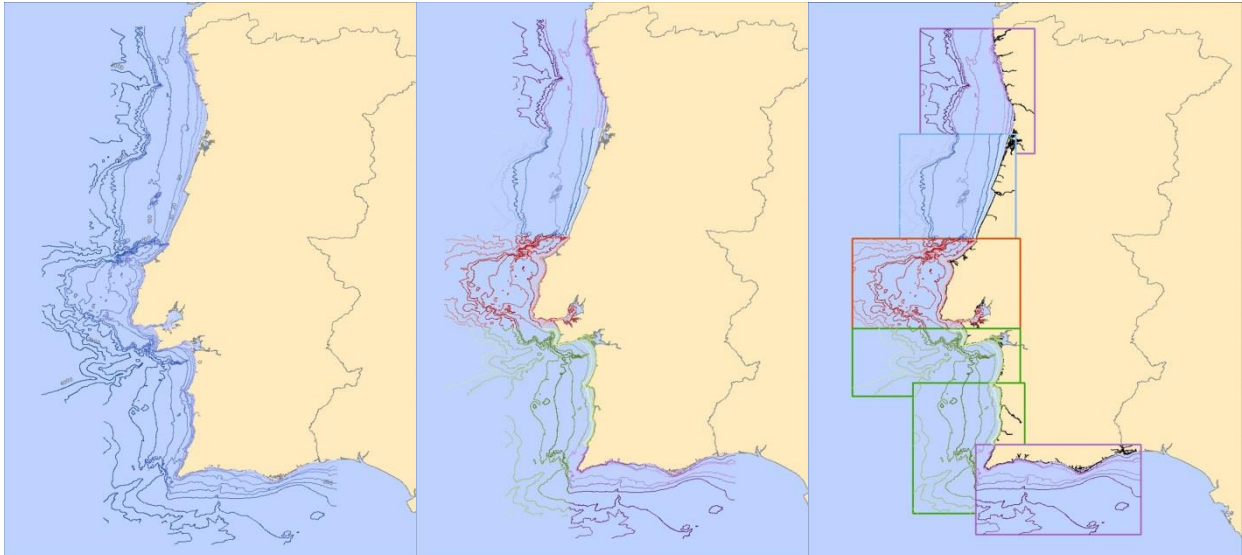


Fig. 11 – Modelos isobatimétricos de Portugal Continental. Na imagem da esquerda está representada a batimetria no geral para toda a costa; nas imagens do centro e da direita a batimetria está discriminada de acordo com as áreas das diferentes Cartas Náuticas Portuguesas. Fonte: Instituto Hidrográfico – Marinha Portuguesa.

As coordenadas geográficas (WGS84) para o porto da Póvoa de Varzim (Fig. 12) são as seguintes: 41 22.5'N; 8 46.0'W.

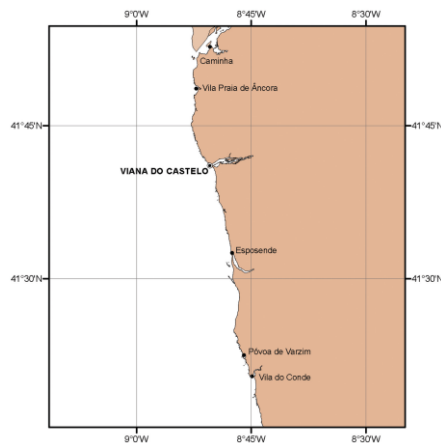


Fig. 12 – Localização geográfica da Póvoa de Varzim. Fonte: Instituto Hidrográfico – Marinha Portuguesa.

A monitorização foi levada a cabo então ao longo da costa da Póvoa de Varzim, sendo esta a área de atuação da embarcação em que foi efetuada esta investigação, apresentando-se na Fig. 13 um mapa da localização das atividades de pesca durante o período monitorizado.



Fig. 13 – Mapa da localização das atividades de pesca durante o período monitorizado. Os símbolos nas pontas de cada linha representam as localizações iniciais e finais de cada lance.

As saídas para o mar foram fortemente condicionadas pelas condições meteorológicas, sendo que a duração das atividades monitorizadas variaram, entre as 12h e as 20h de viagem. A distância à costa das localizações de pesca variou entre os 1971 metros e os 15518 metros. Em termos de profundidade, a rede alcançou uma média de 53,48 metros, sendo que cada viagem teve uma durabilidade média de 16,09 horas e o peso médio de captura foi de 119,37 Kg. Em média, houve 9 lanços por viagem, em que toda a zona costeira amostrada se caracterizou por ter um fundo arenoso.

No Quadro 1 são apresentados o número de viagens e o número de lanços amostrados durante o período de monitorização.

Quadro 1 – Amostragem entre os meses de Julho 2013 e Maio 2014 a bordo da embarcação.

	Julho 2013	Agosto 2013	Setembro 2013	Outubro 2013	Novembro 2013	Março 2014	Abril 2014	Maió 2014
Nº viagens	8	2	4	3	1	1	2	1
Nº lanços	85	20	37	25	9	4	12	6

### 3.2. Inquérito aos pescadores

Este inquérito teve como objetivo o melhor entendimento dos hábitos em relação aos procedimentos de pesca dos inquiridos, assim como o conhecimento dos seus percursos profissionais, havendo efetivamente uma importante transferência desses mesmos conhecimentos para este estudo. No total, a tripulação da embarcação era constituída por três elementos: o Mestre e os restantes dois pescadores. Toda a investigação efetuada a bordo foi feita com uma participação ativa dos tripulantes da mesma.

Algumas das questões referiram-se à sazonalidade da atividades. Verificou-se que não houveram diferenças nem em relação ao horário das atividades durante as várias estações do ano, nem nos dias por semana em que eram efetuadas, excetuando algumas ocasiões pontuais, em que o horário foi ligeiramente alterado e o número de dias também.

Verificou-se que determinadas funções dentro da embarcação necessitaram de mais mão-de-obra do que outras, como é exemplificado na Fig. 14. As funções efetuadas exclusivamente pelo Mestre foram a navegação, a vigia e a limpeza da embarcação após cada triagem. Pôde-se observar também que a função que requereu a totalidade da tripulação foi a de triagem do peixe. No entanto, algumas destas funções, apesar de serem feitas especificamente por uma pessoa, são complementares e portanto efetuadas ao mesmo tempo, como é o caso da operação no guincho e o lançamento ou alagem da rede.

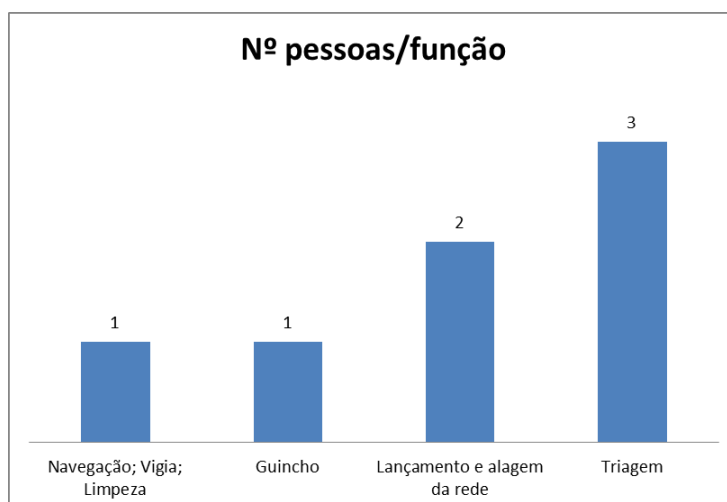


Fig. 14 – Gráfico exemplificativo do número de tripulantes necessários à realização de cada função a bordo da embarcação.

### 3.3. Espécies-alvo

Os organismos representativos da captura comercial desta embarcação corresponderam a 9 espécies diferentes de peixe. No Quadro 2 apresenta-se uma lista dessas espécies.

Quadro 2 – Espécies-alvo da embarcação.

Nome Científico	Nome da espécie
<i>Trisopterus luscus</i>	Faneca
<i>Platichthys flesus</i>	Solha-das-pedras
<i>Eutrigla gurnardus</i>	Cabra-morena
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Cabra-vermelha
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	Ruivo
<i>Microchirus variegatus</i>	Azevia-raiada
<i>Raja clavata</i>	Raia-lenga
<i>Solea solea</i>	Linguado-legítimo
<i>Pegusa lascaris</i>	Linguado-da-areia

### 3.4. Eficiência média de captura

Pôde-se verificar uma tendência para a duração dos lanços ir aumentando progressivamente à medida que se aproximavam os meses de Outono/Inverno, tendo isto a ver com a quantidade de pilado presente na rede, que vai diminuindo dos meses de Verão para os de Inverno, ou seja, quanto maior é a quantidade de pilado, menor é a duração dos lanços.

Para os dias monitorizados, foi feita a contabilização do número de caixas de espécie-alvo e de pilado, este último representado na Fig. 15. No Quadro 3 está representada essa contagem.



Fig. 15 – O crustáceo *Polybius henslowii*.

Verificou-se que duas espécies-alvo desta embarcação, *Eutrigla gurnardus* e *Chelidonichthys cuculus*, nunca foram capturadas para fins comerciais, durante o período monitorizado.

Quadro 3 – Número de caixas para cada espécie especificado por dias.

Nome científico	Data													
	9/7/13	11/7/13	17/7/13	24/7/13	21/8/13	3/9/13	4/9/13	5/9/13	8/10/13	10/10/13	20/3/14	15/4/14	27/5/14	
<i>Trisopterus luscus</i>											2	1	1	
<i>Platichthys flesus</i>	1									1				
<i>Eutrigla gurnardus</i>														
<i>Chelidonichthys cuculus</i>														
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	1	1	1	1	1	1		1	2	1	1	1	1	1
<i>Microchirus variegatus</i>	12	5	5	6	6	8	6	4	10	9	10	10	11	
<i>Raja clavata</i>	3										1			
<i>Solea solea</i>	1			1	1	1		1	1	1	1	1		
<i>Pegusa lascaris</i>	4	2	2	2	3	3	2	1	2	1	1	1	1	
<i>Polybius henslowii</i>											10	10	10	
<b>Total</b>	22	8	8	10	11	13	8	7	15	13	26	24	24	189

Pôde-se observar que o dia em que houve um maior número de caixas foi o dia 20 de Março de 2014. O dia 5 de Setembro de 2013 foi o dia em que se obteve menos caixas. A espécie para a qual se obteve menos caixas foi *Platichthys flesus*, com duas caixas no total dos dias.

A quantidade vendida, em Kg, para as espécies-alvo e para o pilado foi também analisada. No Quadro 4 estão representadas essas quantidades.

Quadro 4 – Quantidade vendida, em Kg, de espécies-alvo e pilado, para os dias monitorizados.

Nome científico	Data													Total por espécie
	9/7/13	11/7/13	17/7/13	24/7/13	21/8/13	3/9/13	4/9/13	5/9/13	8/10/13	10/10/13	20/3/14	15/4/14	27/5/14	
<i>Trisopterus luscus</i>											20	11	10	41
<i>Platichthys flesus</i>	11									8				19
<i>Eutrigla gurnardus</i>														
<i>Chelidonichthys cuculus</i>														
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	7	7	8	9	9	5		7	24	12	14	13	13	128
<i>Microchirus variegatus</i>	115,2	52	51	61,8	57,6	78,4	55,8	32,8	94	85,5	123	117	121	1045,1
<i>Raja clavata</i>	27,9										13			40,9
<i>Solea solea</i>	8			9	8	11		10	10	11	7	9		83
<i>Pegusa lascaris</i>	36	24	2	14	22,8	30	19	9	18	11	10	7	10	212,8
<i>Polybius henslowii</i>											200	170	170	540
<b>Total por dia</b>	205,1	83	61	93,8	97,4	124,4	74,8	58,8	146	127,5	387	327	324	

A espécie com maior quantidade vendida foi *Microchirus variegatus*. Na Fig. 16 está representada a quantidade vendida total, por espécie. O dia em que houve uma maior quantidade vendida foi em 20 de Março de 2014.



Fig. 16 – Quantidade vendida total, em Kg, por espécie.

A segunda espécie mais vendida foi *Polybius henslowii*, seguida de *Pegusa lascaris*. Note-se que para o caso do pilado (*Polybius henslowii*), a venda só se realizou em três dos dias monitorizados. Na Fig. 17 estão representadas as quantidades vendidas. O dia em que se verificou uma menor quantidade foi a 5 de Setembro de 2013.



Fig. 17 – Quantidade vendida, em Kg, por dia.

Obteve-se também o preço por Kg por espécie. No Quadro 5 estão representados esses valores. Estes representam os preços obtidos depois de se efetuar o leilão em lota. Observou-se que a espécie com menor valor por Kg foi *Trisopterus luscus*.

Quadro 5 – Preço por Kg, em euros, para as espécies-alvo.

Nome científico	Data												
	9/7/13	11/7/13	17/7/13	24/7/13	21/8/13	3/9/13	4/9/13	5/9/13	8/10/13	10/10/13	20/3/14	15/4/14	27/5/14
<i>Trisopterus luscus</i>											1,20	1,20	1,20
<i>Platichthys flesus</i>	2									2			
<i>Eutrigla gurnardus</i>													
<i>Chelidonichthys cuculus</i>													
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50		1,50	2	1,50	2	2	2,50
<i>Microchirus variegatus</i>	2,50	2,50	2,50	2,50	2	2	2	2	2	2	2	2	2,50
<i>Raja clavata</i>	1,50										2		
<i>Solea solea</i>	6			6	5	5		5	5	5	5	5	
<i>Pegusa lascaris</i>	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	2

Analisou-se também o preço por total de caixas para cada espécie. No Quadro 6 estão demonstrados esses valores para cada dia.

Quadro 6 – Preço para a totalidade das caixas, em euros, para as espécies-alvo.

Nome científico	Data												
	9/7/13	11/7/13	17/7/13	24/7/13	21/8/13	3/9/13	4/9/13	5/9/13	8/10/13	10/10/13	20/3/14	15/4/14	27/5/14
<i>Trisopterus luscus</i>											12	13,20	12
<i>Platichthys flesus</i>	22									16			
<i>Eutrigla gurnardus</i>													
<i>Chelidonichthys cuculus</i>													
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	10,50	10,50	12	13,50	13,50	7,50		10,50	48	18	28	26	32,50
<i>Microchirus variegatus</i>	24	26	25,50	25,75	19,20	19,60	18,60	16,40	75	19	24,60	23,40	55
<i>Raja clavata</i>	13,95										26		
<i>Solea solea</i>	48			54	40	55		50	50	55	35	45	
<i>Pegusa lascaris</i>	106	48	5	35	30,40	40	38	36	72	44	40	28	20

Foi também avaliado o valor da venda para cada dia monitorizado. No Quadro 7 estão expressos esses valores, em euros. Verificou-se que o dia em que se atingiu um menor volume de vendas foi em 17 de Julho de 2013.

Quadro 7 – Valor da venda para os dias monitorizados.

Nome científico	Data													Total por espécie
	9/7/13	11/7/13	17/7/13	24/7/13	21/8/13	3/9/13	4/9/13	5/9/13	8/10/13	10/10/13	20/3/14	15/4/14	27/5/14	
<i>Trisopterus luscus</i>											24	13,20	12	49,2
<i>Platichthys flesus</i>	22									16				38
<i>Eutrigla gurnardus</i>														
<i>Chelidonichthys cuculus</i>														
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	10,50	10,50	12	13,50	13,50	7,50		10,50	48	18	28	26	32,50	230,50
<i>Microchirus variegatus</i>	288	130	127,50	154,50	115,20	156,80	111,60	65,60	188	171	246	234	302,5	2290,7
<i>Raja clavata</i>	41,85										26			67,85
<i>Solea solea</i>	48			54	40	55		50	50	55	35	45		432
<i>Pegusa lascaris</i>	106	96	5	70	91,20	120	76	36	72	44	40	28	20	804,2
<b>Total por dia</b>	554,35	236,50	149,50	292	259,90	339,30	187,60	162,10	358	304	399	346,20	367	

O dia em que se obteve um maior volume de vendas foi em 9 de Julho de 2013. Na Fig. 18 estão representados os volumes de vendas para cada dia monitorizado, por espécie. No total, a espécie que contribuiu com um maior valor de venda foi *Microchirus variegatus*, representada na Fig. 19.

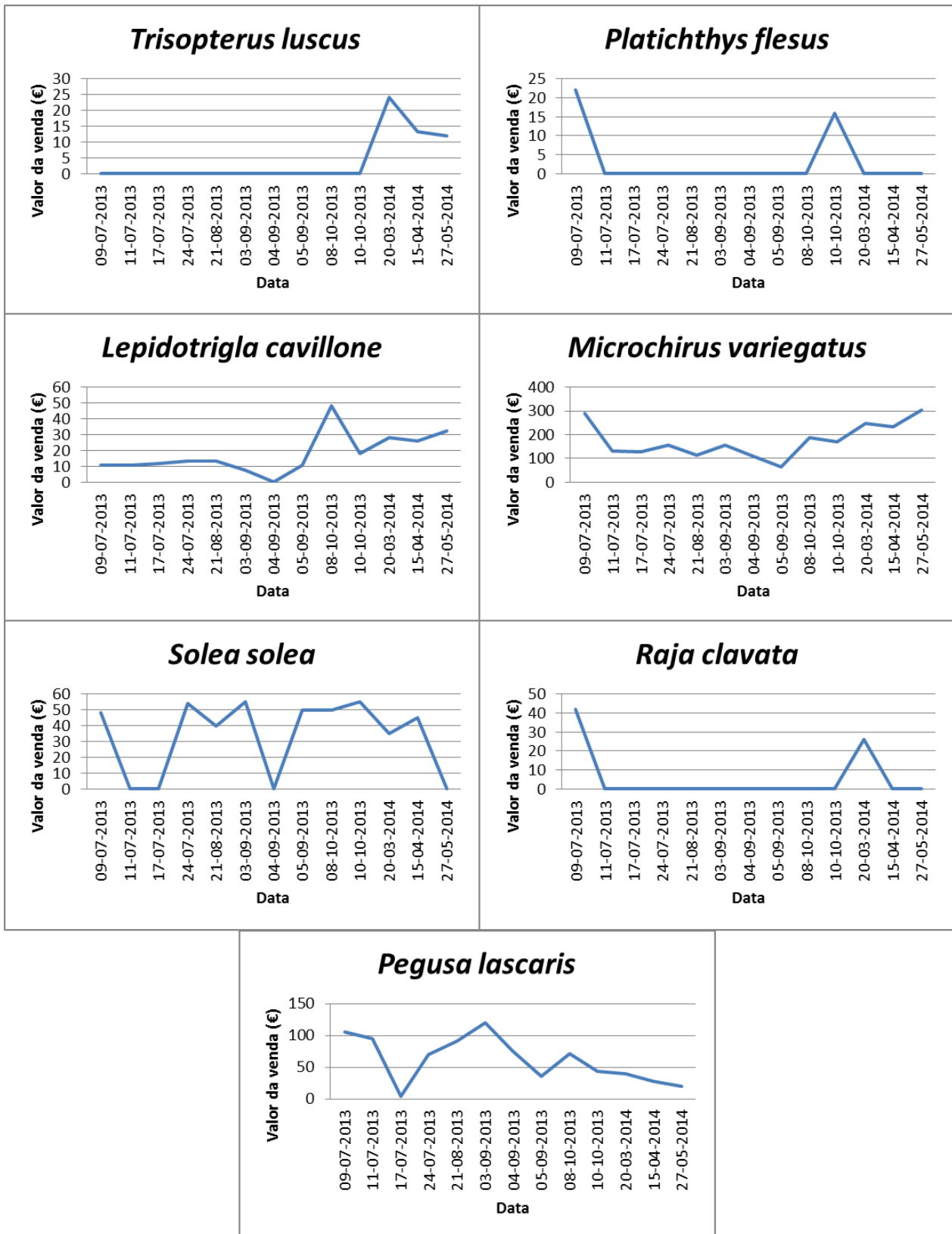


Fig. 18 – Valores da venda, em euros, por espécie, para cada dia.

*Trisopterus luscus* só foi comercializada nos últimos três dias monitorizados, no entanto, foi uma captura habitual desta embarcação nos restantes dias.



Fig. 19 – Exemplos de *Microchirus variegatus*. Apesar do seu valor de venda apresentar algumas variações ao longo dos dias, esta foi a espécie que obteve um maior valor no total. O dia em que este peixe apresentou menor valor foi em 5 de Setembro de 2013.

Na Fig. 20 está representado o total das vendas para cada espécie.



Fig. 20 – Valor da venda, em euros, por espécie.

A espécie a obter o segundo maior valor de venda, no total, foi *Pegusa lascaris*. Na Fig. 21 podem-se observar os valores de venda discriminados por dia. O dia em que se atingiu o segundo maior volume de vendas foi a 20 de Março de 2014.

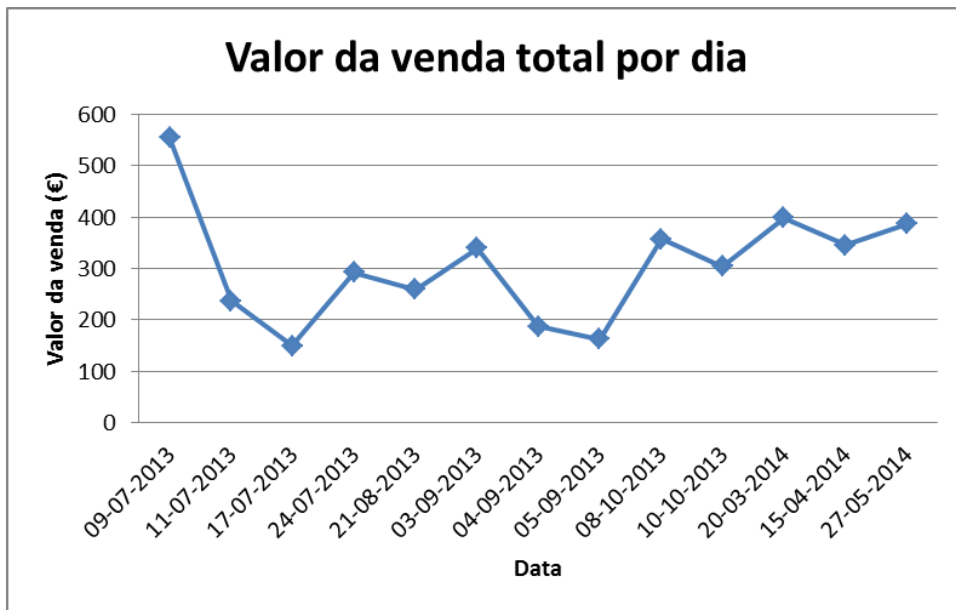


Fig. 21 – Valor da venda total, em euros, por dia.

Dividindo o peso total da captura comercial pelo número de horas de viagem, pôde-se determinar o volume em peso capturado por hora.

Determinou-se então que foi capturado um volume em peso de peixe correspondente a 6,932 Kg/h. A distância percorrida na totalidade foi de 1992,339 milhas náuticas (mn). Foi também possível determinar a velocidade do arrasto, verificando-se que foram feitas 6,516 milhas náuticas por hora. A área varrida total correspondeu a 32,887 mn<sup>2</sup>. Posteriormente calculou-se a captura em peso por unidade de área, que deu um valor de 0,746 Kg/mn<sup>2</sup>.

### 3.5. Capturas acessórias e rejeições

Vários grupos de organismos foram considerados como capturas acessórias e rejeições, nomeadamente, peixes, crustáceos, moluscos e equinodermes.

Regra geral, as espécies foram rejeitadas maioritariamente por não terem valor comercial, ou então porque eram demasiado juvenis, mesmo para consumo próprio. No Quadro 8 estão representadas as capturas acessórias que foram amostradas. Foi também determinado o peso médio de uma pá, essencial para efetuar o cálculo da estimativa dos pesos das pás por lanço.

Quadro 8 – Padrão de conversão para as capturas acessórias presentes na totalidade das pás amostradas.

Com as 2 contagens: 26 pás		peso médio de 1 pá=			1,31
Taxon	Nº	Peso (Kg)	% Nº	% Peso	Peso médio taxon (Kg)
<i>Callionymus lyra</i>	26	1,22	0,784787	3,59	0,047
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	4	0,3	0,120736	0,88	0,075
<i>Polybius henslowii</i>	3280	32,07	99,00392	94,38	0,010
<i>Dicologlossa cuneata</i>	3	0,39	0,090552	1,15	0,130
<b>Total</b>	<b>3313</b>	<b>33,98</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	

A partir da informação exposta no Quadro anterior podemos retirar algumas ilações. Na Fig. 22 estão representadas as percentagens em peso das espécies amostradas. Pôde-se verificar que a espécie com maior percentagem em peso foi *Polybius henslowii*.

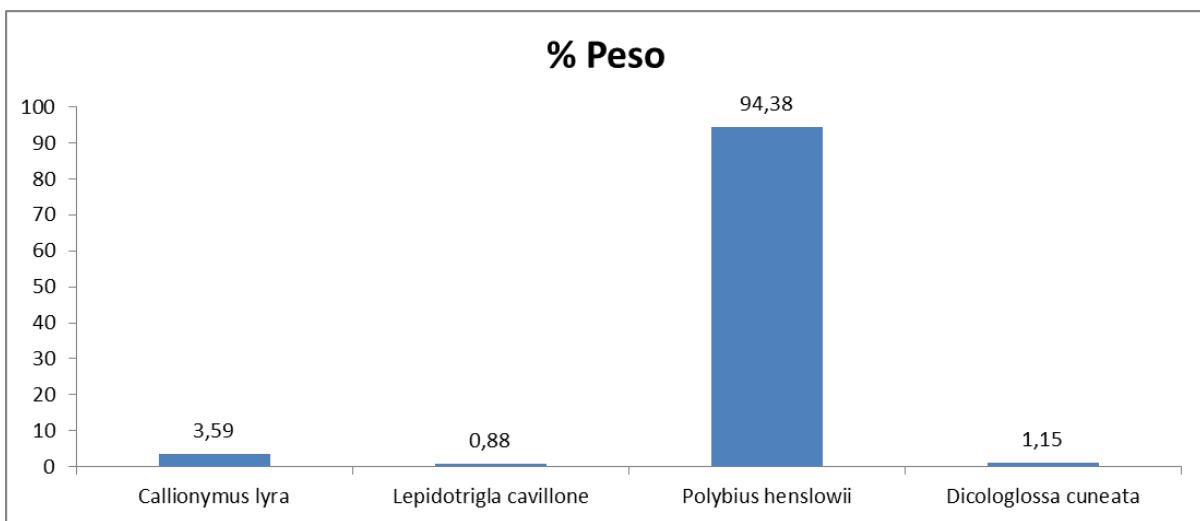


Fig. 22 – Gráfico exemplificativo das percentagens em peso para as espécies amostradas.

A espécie com a segunda maior percentagem em peso correspondeu a *Callionymus lyra*, representada na Fig. 23. Determinou-se também a percentagem em número para estes organismos.



Fig. 23 - *Callionymus lyra*, a espécie de peixe mais rejeitada.

Na Fig. 24 estão representadas essas percentagens. Mais uma vez, a espécie que apresentou maior percentagem em número foi *Polybius henslowii*. O Pilado, apesar de não ter sido considerado uma espécie-alvo para esta embarcação, constituindo isto uma ilegalidade, foi comercializado em alguns dias.

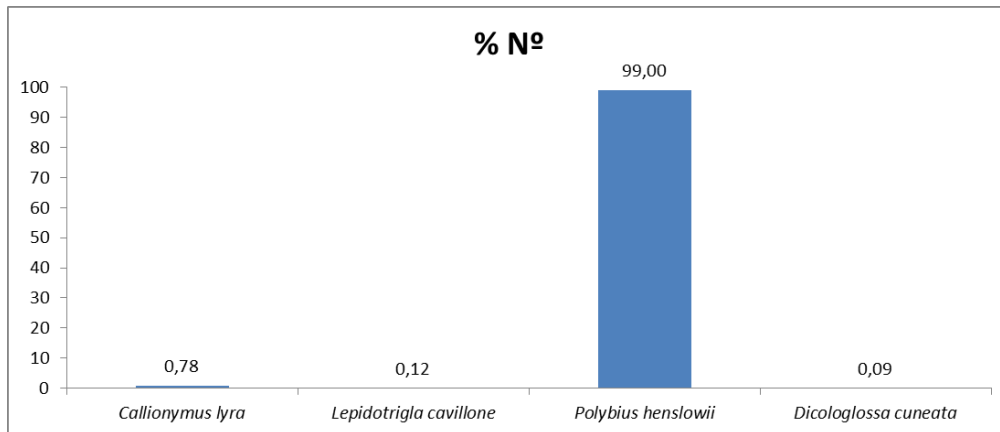


Fig. 24 – Gráfico representativo da percentagem em número para as espécies amostradas.

A espécie com menor representatividade em número foi *Dicologlossa cuneata*. O cálculo do padrão de conversão foi fulcral para se poder determinar o peso total das capturas acessórias por lanço. Ao todo, determinou-se o peso total das capturas acessórias para 61 lanços dos 198 monitorizados. Na Fig. 25 estão representados os pesos totais das capturas acessórias, em Kg, nos diferentes dias amostrados. Verificou-se que, nos diferentes meses, aquele que apresentou uma maior quantidade de capturas acessórias em peso, foi o mês de Setembro.

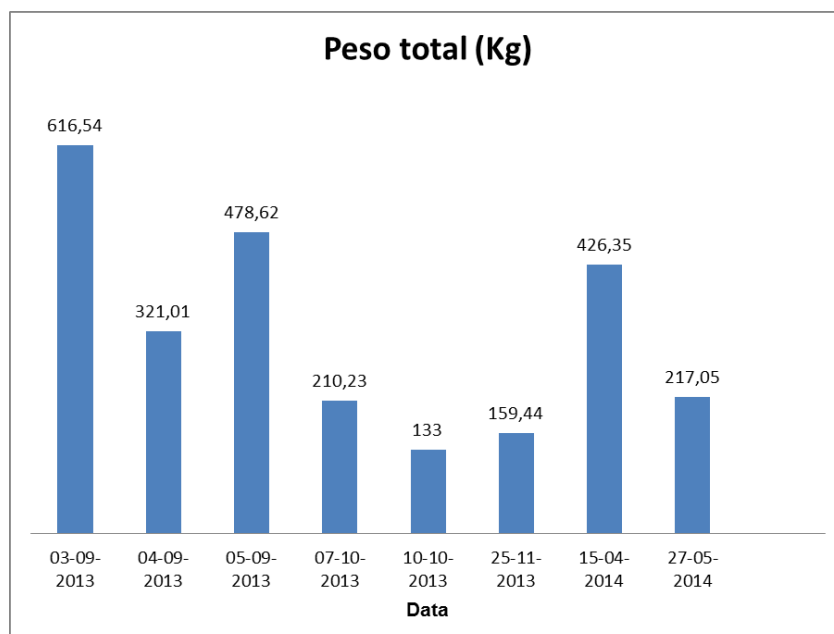


Fig. 25 – Gráfico exemplificativo do peso total de capturas acessórias para os dias amostrados.

Por outro lado, os meses em que se verificou uma menor quantidade em peso de capturas acessórias foram os de Outubro e Novembro. A média global para o peso total de capturas acessórias foi de  $320,28 \pm 151,95$  Kg. Para o mesmo número de lanços, foi também avaliada a quantidade em número de rejeições. Na Fig. 26 estão representadas essas quantidades. O mês em que se verificou uma maior quantidade foi o de Setembro, estando de acordo com o gráfico anterior, em que se verificou o maior peso total de capturas acessórias nesse mês também.

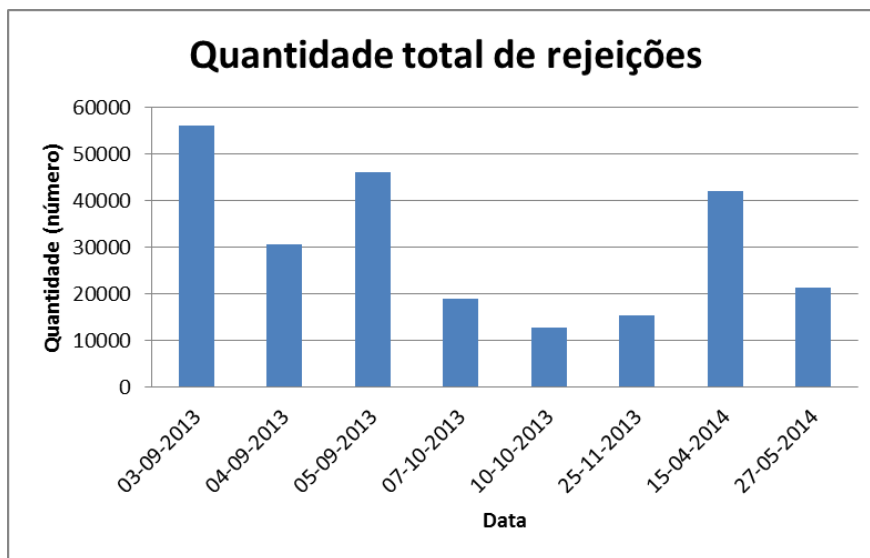


Fig. 26 – Gráfico exemplificativo da quantidade total de rejeições, em número, para as datas amostradas.

A média global para a quantidade em número das rejeições foi de  $30431 \pm 14099$  indivíduos. Foi também avaliada a proporção em peso e número das espécies mais representativas nas rejeições em relação ao total de rejeições. Na Fig. 27 está representada esta proporção em relação ao peso total. Verificou-se que *Polybius henslowii* foi o que teve maior representatividade, seguido de *Callionymus lyra* e *Maja squinado*, este último representado na Fig. 28.



Fig. 27 – Gráfico exemplificativo da proporção em peso das espécies rejeitadas em relação à percentagem total de rejeições.

A secção ‘Outros’ exposta no Gráfico representa o conjunto de Carapaus, Estrelas-do-mar e Fanecas, que foram rejeitados, mas que tinham um peso muito pouco significativo por si só, sendo então agrupados. O conjunto destes organismos foi o que representou então a menor percentagem em peso das rejeições em relação ao seu total.



Fig. 28 – Exemplar de *Maja squinado*.

A mesma análise foi feita em relação à quantidade total em número das rejeições (ver Fig. 29). *Polybius henslowii* foi o que obteve maior percentagem em número em relação à percentagem total de rejeições.

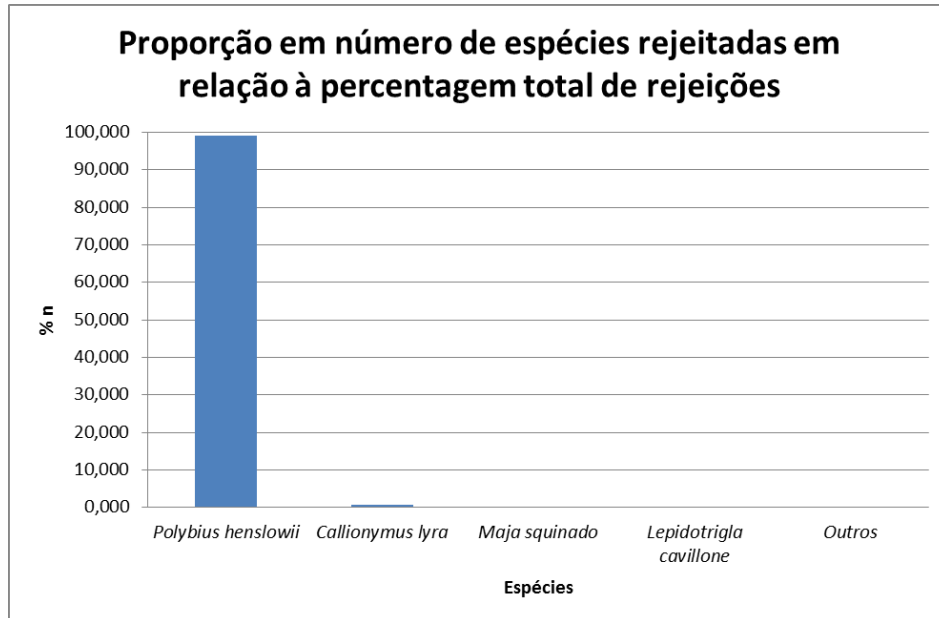


Fig. 29 – Gráfico exemplificativo da proporção em número de espécies rejeitadas em relação ao total de rejeições.

A espécie com a segunda maior percentagem em número foi *Callionymus lyra*. Determinou-se também a percentagem em peso das espécies rejeitadas em relação à captura total, ou seja, o que foi capturado para comercialização, mais as rejeições (ver Fig. 30). Observou-se que a espécie que teve uma maior percentagem em peso em relação à captura total foi *Polybius henslowii* (pilado), com um valor de 69,85%, seguida de *Callionymus lyra* (peixe pau lira), com 2,62% e *Maja squinado* (santola-europeia), que obteve um valor de 1,23%.

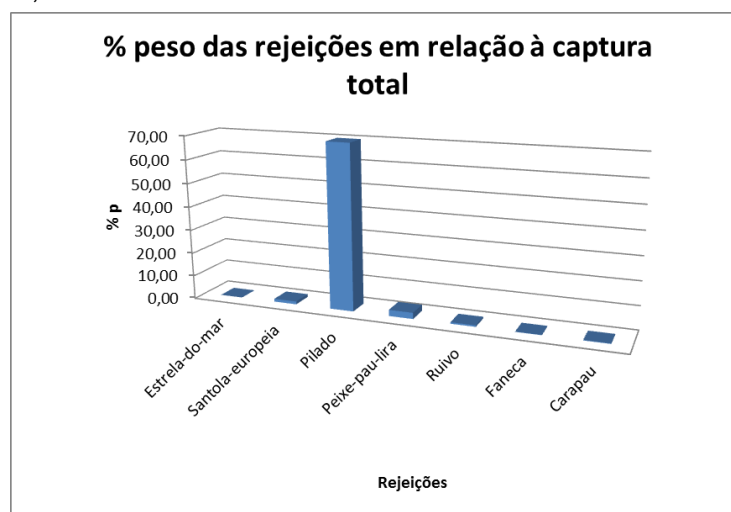


Fig. 30 – Gráfico exemplificativo das percentagens em peso das espécies rejeitadas em relação à captura total.

Os dados relativos ao número e peso da capturas acessórias foram transformados em percentagens e submetidos ao teste  $\chi^2$  de frequências observadas vs. esperadas.

As tabelas com os resultados obtidos para esses dois parâmetros estão representadas, respetivamente, nos Anexos 3 e 4. A hipótese formulada para efetuar este teste foi que ‘não havia diferenças, tanto para um parâmetro, como para o outro, ao longo dos dias’. A probabilidade obtida para o número foi de 0,01074 e para o peso foi de 0,000665, logo, pode-se dizer que, estatisticamente, esta hipótese não se verifica, pois, ao longo dos dias, tanto para um caso como para outro, existem diferenças significativas. Isto quer dizer que poderão ser efetuadas algumas correlações com fatores ambientais.

### 3.5.1 Relação entre os fatores ambientais e a atividade de pesca que afetam e influenciam

#### 3.5.1.1 Ondulação

Na Fig. 31 está representada a altura significativa, em metros, da ondulação, durante a atividade de pesca, para os dias monitorizados. A altura significativa foi calculada pelo método espectral.

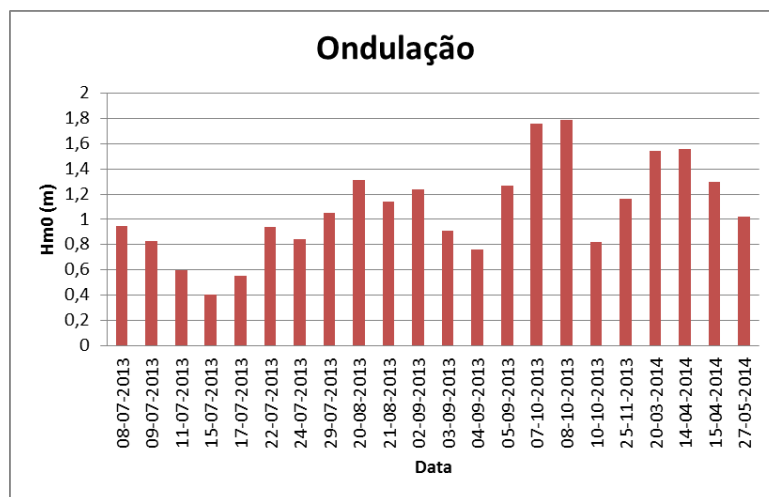


Fig. 31 – Ondulação para os dias monitorizados.

O dia em que houve uma menor ondulação foi em 15 de Julho de 2013. De outro modo, o dia em que se verificou uma maior ondulação foi em 8 de Outubro de 2013. O dia com a segunda maior ondulação foi em 7 de Outubro de 2014. Nos dias com maior

ondulação, a navegação foi bastante dificultada, obrigando a que o Mestre diminuísse a velocidade da embarcação.

Foi feita a correlação entre a ondulação, em metros, e o número e peso, em percentagem, das rejeições. No Quadro 9 está representada a correlação entre a percentagem em número das rejeições e a ondulação. A correlação obtida foi negativa.

Quadro 9 – Correlação entra a ondulação, em metros, e o número, em percentagem, das rejeições.

		Número	Ondulação
Número	Pearson Correlation	1	-,075
	Sig. (2-tailed)		,860
	N	8	8
Ondulação	Pearson Correlation	-,075	1
	Sig. (2-tailed)	,860	
	N	8	8

A correlação entre estes dois parâmetros foi também demonstrada através de um gráfico de dispersão. Na Fig. 32 está exposto esse gráfico.

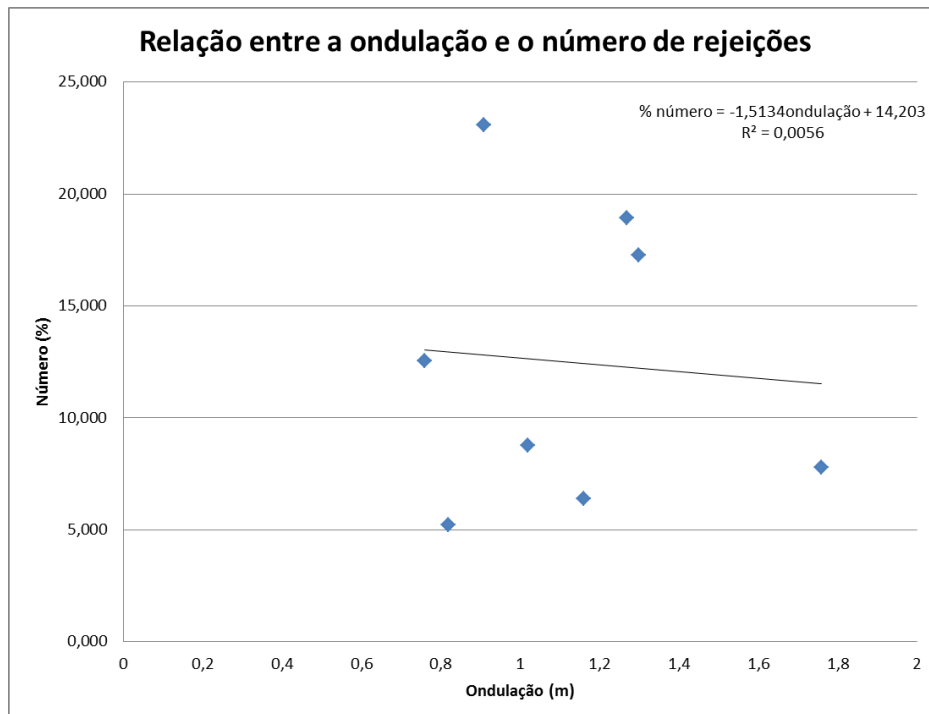


Fig. 32 – Correlação entre o número de rejeições e a ondulação.

Da mesma maneira, foi analisada a correlação entre o peso, em percentagem, das rejeições e a ondulação. No Quadro 10 está essa correlação representada. Mais uma vez, esta apresentou um valor negativo.

Quadro 10 – Correlação entre o peso, em percentagem, das rejeições, e a ondulação.

		Ondulação	Peso
Ondulação	Pearson Correlation	1	-,076
	Sig. (2-tailed)		,857
	N	8	8
Peso	Pearson Correlation	-,076	1
	Sig. (2-tailed)	,857	
	N	8	8

O gráfico que demonstra esta correlação também foi efetuado. Na Fig. 33 está demonstrada então esta relação.  $R^2$  obteve um valor de 0,0059 logo, a correlação entre estes dois fatores é praticamente inexistente.

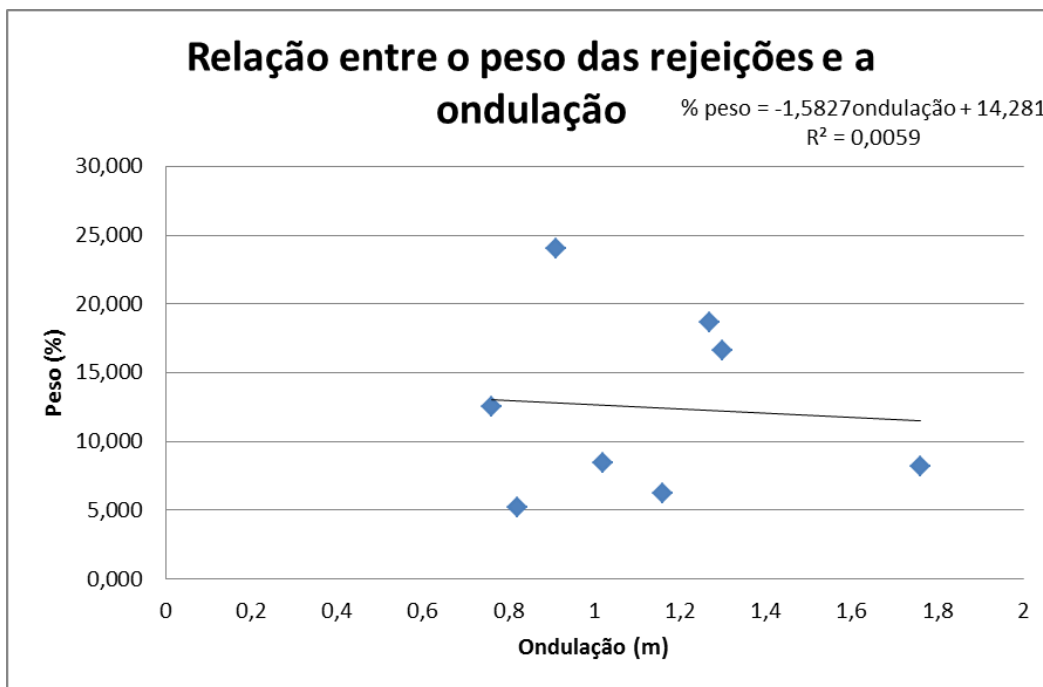


Fig. 33 – Relação entre o peso das rejeições, em percentagem e a ondulação, em metros. No gráfico está também representada a equação para esta correlação.

### 3.5.2.3 Temperatura da água

Na Fig. 34 está representada a relação entre a temperatura e o número de rejeições em percentagem. Verificou-se que houve uma relação entre as duas variáveis, com maiores rejeições a temperaturas intermédias, entre os 16 e 17°C.

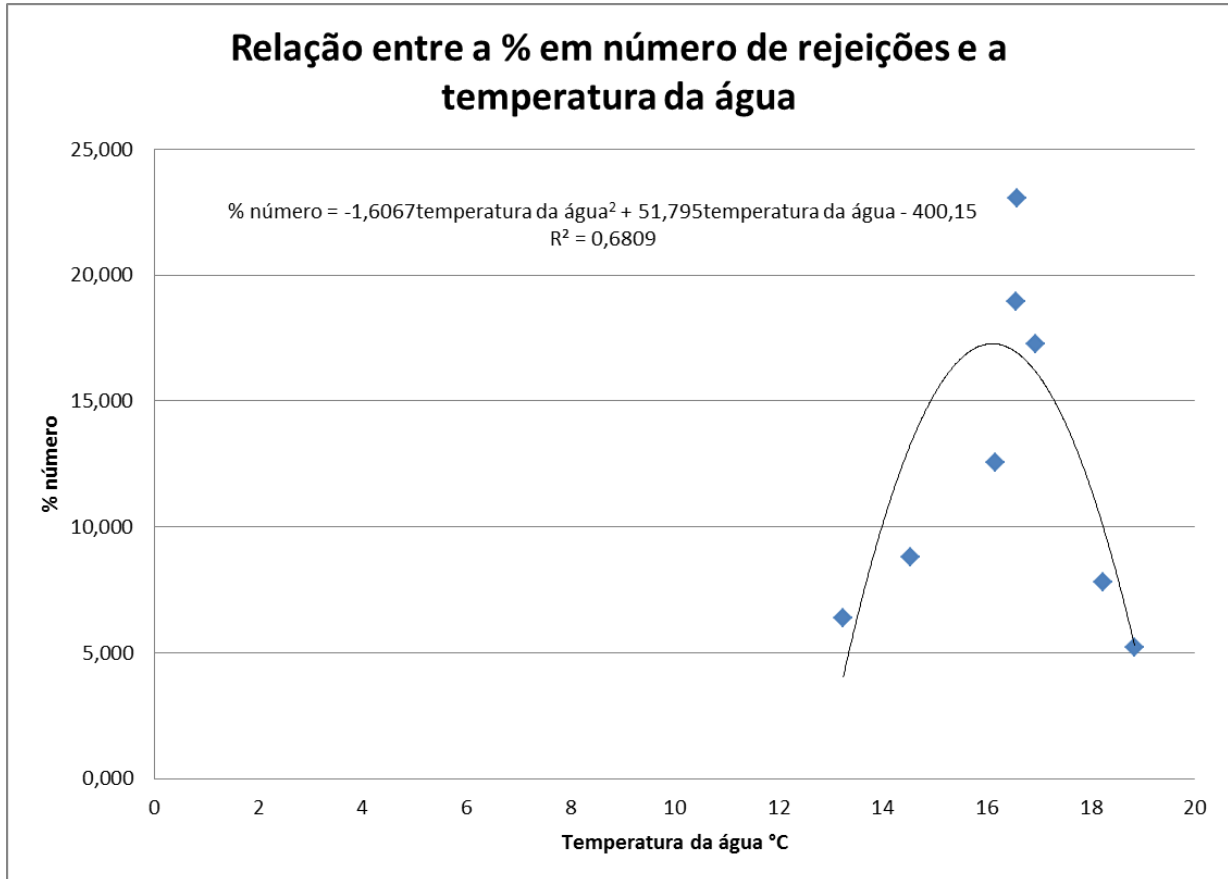


Fig. 34 – Gráfico representativo da relação entre o número de rejeições, em percentagem, e a temperatura da água.

Na Fig. 35 é feita a relação entre a percentagem em peso das rejeições e a temperatura da água.

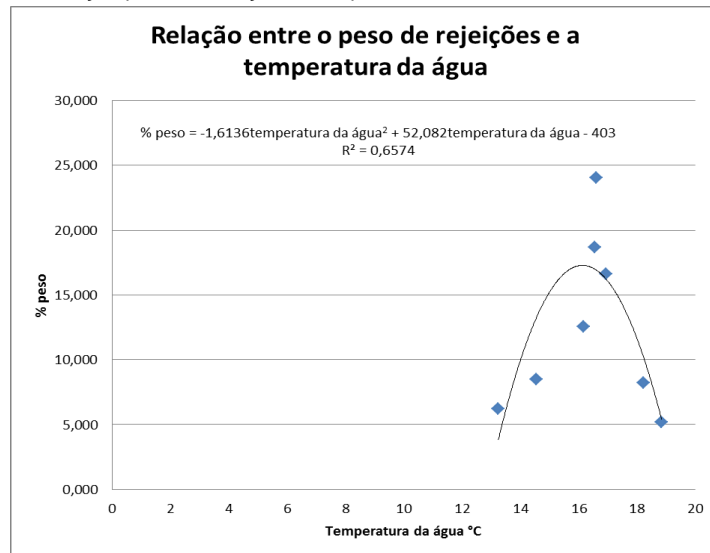


Fig. 35 – Gráfico representativo da relação entre a percentagem em peso das rejeições e a temperatura da água.

### 3.5.2.4 Fases lunares

Nesta secção foram agrupados os dias monitorizados de acordo com as fases da lua correspondentes, fazendo-se uma relação com os resultados obtidos.

1 – Lua Nova: 8 a 15 de Julho de 2013; 5 de Setembro de 2013; 7 a 10 de Outubro de 2013

- Maior preço para a totalidade de caixas de *Microchirus variegatus* a 9 de Julho de 2013.
- Maior número de caixas e portanto um maior valor de venda de *Raja clavata* (Fig. 36) a 9 de Julho de 2013.
- Maior número de caixas, maior quantidade, em Kg, e portanto um maior valor de venda de *Pegusa lascaris* (9/7/13).
- Foi também durante esta fase, no dia 5 de Setembro de 2013, que se obteve menos caixas e uma menor quantidade, em Kg, para a totalidade das espécies. Neste dia inclusive, registou-se um menor valor de venda para *Microchirus variegatus*.
- Maior preço para a totalidade de caixas de *Lepidotrigla cavillone* e portanto um maior valor de venda em 8 de Outubro de 2013.

- Maior valor de venda diário em 9 de Julho de 2013.



Fig. 36 – Exemplos de *Raja clavata*.

No geral, houve uma grande quantidade de pilado e de capturas comerciais, sendo que o peixe capturado nesta fase teve um tamanho considerável comparativamente a outras fases.

2 – Quarto Crescente: 16 a 21 de Julho de 2013; 20 de Agosto de 2013; 14 de Abril de 2014

- Menor preço para a totalidade de caixas e um menor valor de venda para *Pegusa lascaris* em 17 de Julho de 2013.
- Menor valor de venda diário em 17 de Julho de 2013.

As capturas comerciais foram mais abundantes do que na fase anterior, ou seja, no geral, já houve uma quantidade maior.

3 – Lua Cheia: 22 a 28 de Julho de 2013; 21 de Agosto de 2013; 16 a 23 de Março de 2014; 15 de Abril de 2014

- Maior número de caixas, maior quantidade e portanto, um maior valor de venda para *Trisopterus luscus* (Fig. 37) em 20 de Março de 2014.
- Menor número de caixas, uma menor quantidade e portanto, um menor valor de venda para *Raja clavata* a 20 de Março de 2014. No entanto, foi neste dia que o preço por Kg e o preço da totalidade das caixas para esta espécie foi maior.

- Maior número diário de caixas e portanto, uma maior quantidade total, no dia 20 de Março de 2014.
- Maior quantidade de *Microchirus variegatus* em 20 de Março de 2014.
- Menor quantidade, menor preço para a totalidade das caixas e portanto, menor valor de venda para *Solea solea* em 20 de Março de 2014.
- Maior quantidade de pilado (20/3/14).
- Maior preço para a totalidade de caixas de *Lepidotrigla cavillone* (15/4/14).



Fig. 37 – Exemplares de *Trisopterus luscus*.

Durante esta fase foram avistados com mais frequência grupos de golfinhos a alimentar-se. A percentagem de capturas acessórias, em peso, em relação à captura comercial aumentou significativamente, quando comparada com dias influenciados por outras fases. Verificou-se também que foi durante esta fase que houve um dos maiores aumentos da quantidade total, em número e também do peso total, em Kg, de capturas acessórias.

4 – Quarto Minguante: 29 de Julho de 2013; 28 de Agosto a 4 de Setembro de 2013; 25 de Novembro de 2013; 27 de Maio de 2014

- No dia 4 de Setembro de 2013 foi o único em que não foram capturados Ruivos para comercialização.
- No dia 3 de Setembro de 2013 foi capturada uma menor quantidade de *Lepidotrigla cavillone*, havendo um menor preço para a totalidade de caixas dessa espécie e portanto, um menor valor de venda.
- A 27 de Maio de 2014 foi capturada a menor quantidade de *Trisopterus luscus* e portanto, houve um menor valor de venda para essa espécie, nesse dia.

- No dia 27 de Maio de 2014 praticou-se também um menor preço por Kg para *Pegusa lascaris*.
- O maior preço para a totalidade de caixa de *Lepidotrigla cavillone* (Fig. 38) e portanto, um maior valor de venda foi atingido em 27 de Maio de 2014.
- No dia 3 de Setembro de 2013 foi quando houve um maior valor de venda para *Pegusa lascaris*.
- Um maior valor de venda foi atingido em 27 de Maio de 2014 para *Microchirus variegatus*.

No geral, verificou-se que esta foi a fase em que houve um maior número de horas de atividade de pesca.



Fig. 38 – Caixas para venda de *Lepidotrigla cavillone*.

A quantidade total, em número, e o peso total, de capturas acessórias, foi menor nesta fase. Pegando no exemplo de *Raja clavata*, que só foi capturada em determinadas alturas, verificou-se que houve maior abundância desta espécie durante a fase de Lua Nova e menores capturas durante a fase de Lua cheia. Na Fig. 39 está representada essa diferença. O dia em que se verificou um maior número de caixas para este organismo foi a 9 de Julho de 2013, em plena fase de Lua Nova.

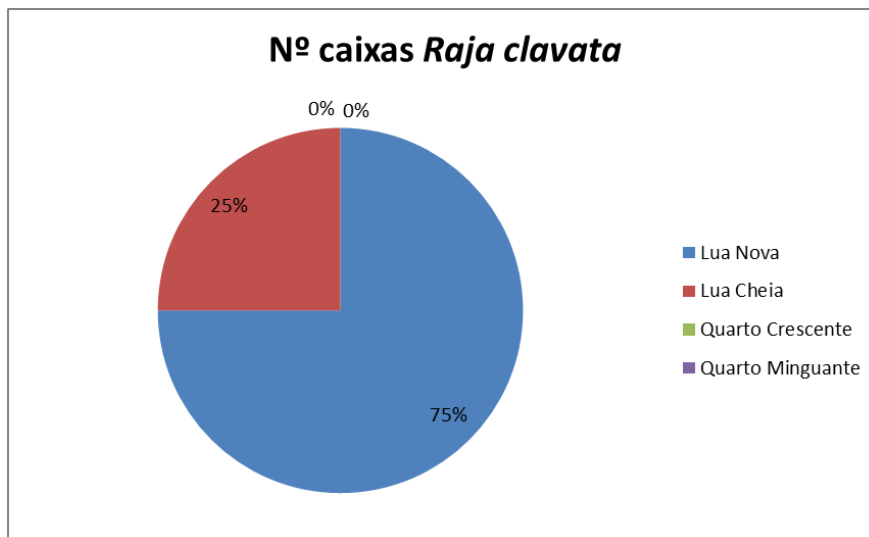


Fig. 39 – Relação entre as fases lunares e o número de caixas de *Raja clavata*.

Apesar de só haver registos de comercialização para duas datas, esta espécie foi capturada mais vezes, havendo sempre uma maior incidência de capturas quando se entrava na fase de Lua Nova.

### 3.6. Sobrevivência

A experiência de sobrevivência teve uma duração de 11 horas e 20 minutos da primeira vez em que foi realizada e a duração de 11 horas da segunda vez em que foi efetuada.

No primeiro dia, passadas 10 horas da experiência ter início, morreram os primeiros exemplares, sendo neste caso 80% dos Ruivos (*Lepidotrigla cavillone*), mantendo-se vivos 20% dos Ruivo e 100% dos Peixe pau lira (*Callionymus lyra*). Quando a experiência foi dada como terminada, o balanço final era de 20% de Ruivos vivos e 0 Peixes pau lira vivos. Na Fig. 40 está representada a percentagem de sobreviventes durante o período de experiência para cada espécie, respetivamente. Neste dia, verificou-se que a espécie mais resistente foi o Ruivo, pois foi a única espécie que conseguiu chegar ao fim da experiência com pelo menos 20% dos seus exemplares vivos.

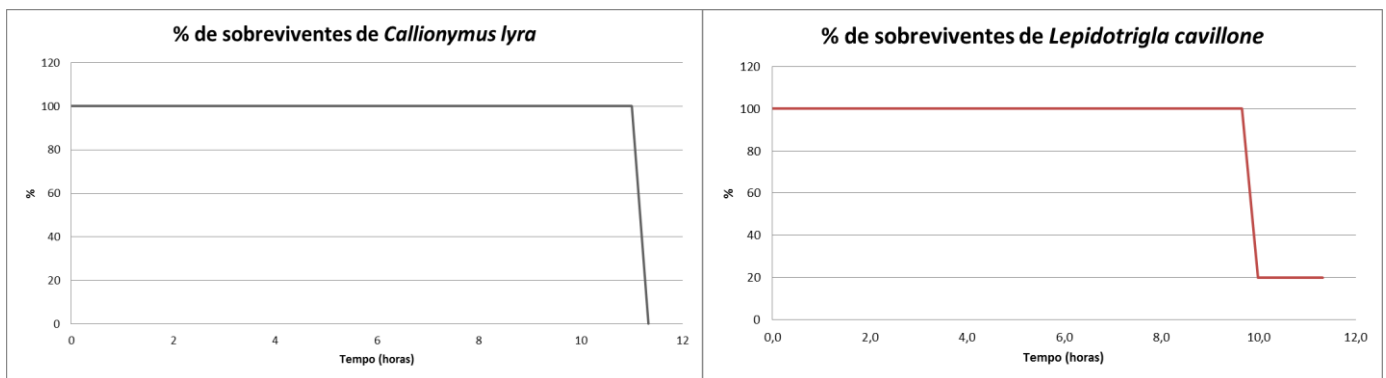


Fig. 40 – À esquerda, observa-se a percentagem de sobreviventes de Peixe pau lira; à direita, a percentagem de sobreviventes de Ruivo. Estes resultados são referentes ao primeiro dia de experiência.

No outro dia de experiência, as mesmas espécies foram utilizadas. Na Fig. 41 estão representadas as percentagens de sobreviventes para esses dois peixes. Verificou-se que a espécie mais resistente foi *Callionymus lyra*.

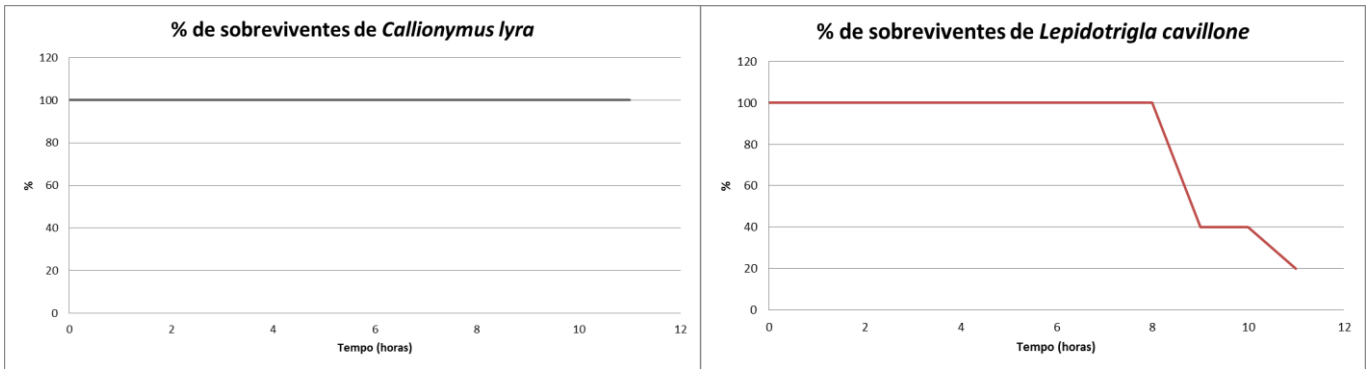


Fig. 41 – No gráfico da esquerda observa-se a percentagem em número de sobreviventes de peixe pau lira; à direita observa-se a percentagem de sobreviventes de Ruivo. Estes dados são referentes ao segundo dia de experiência.

Todos os exemplares de peixe pau lira conseguiram sobreviver até ao fim da experiência, no segundo dia. Na Fig. 42 encontra-se o gráfico onde estão demonstradas a média e o desvio padrão dos exemplares de peixe sobreviventes, respetivamente.

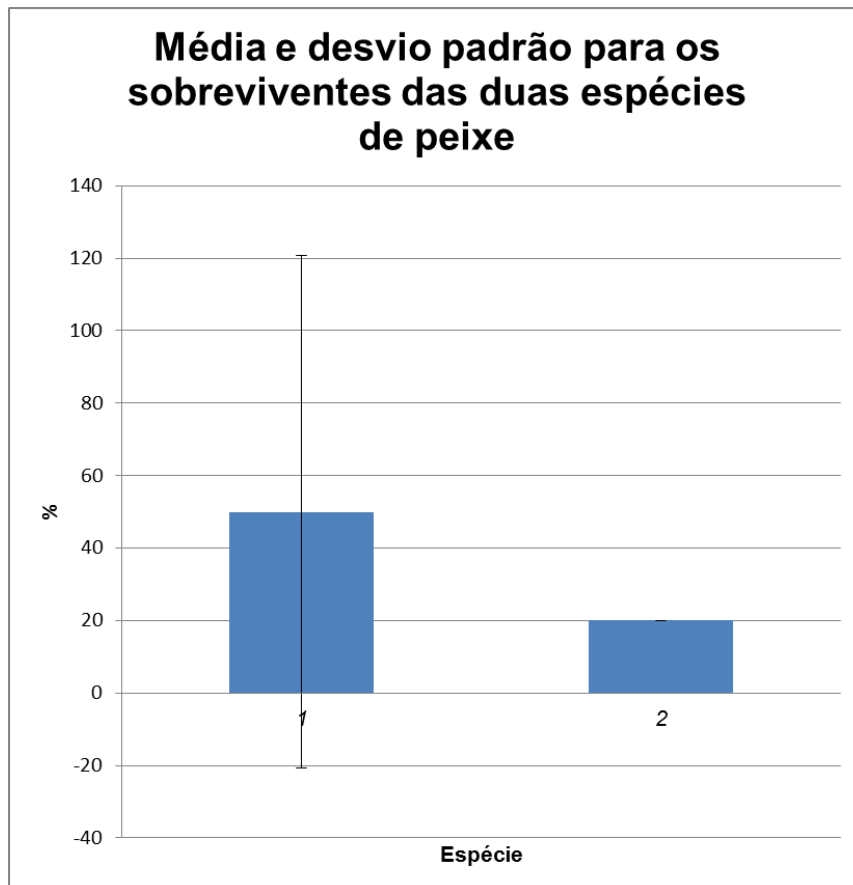


Fig. 42 – Gráfico representativo das médias e desvios-padrão para os sobreviventes das duas espécies. O número 1 representa *Callionymus lyra* e o número 2 representa *Lepidotrigla cavillone*.

O peixe pau lira obteve assim uma média de 50% de sobreviventes, contrastando com o Ruivo (Fig. 43), que obteve uma média de 20% de sobreviventes. A espécie que verificou um maior desvio padrão para o número de sobreviventes foi o peixe pau lira.



Fig. 43 – *Lepidotrigla cavillone*. Na imagem da esquerda, pode-se observar em mais pormenor o ventre de um juvenil. Nas imagens do centro e da direita observam-se exemplares da captura acessória desta espécie.

## 4. Discussão

### 4.1. Características da área de atuação e eficiência de captura

Cartograficamente, a zona de atuação desta investigação está inserida na Carta Náutica da Série Costeira ou de Aproximação 24201 – Caminha a Aveiro.

As saídas para o mar foram fortemente condicionadas pelas condições meteorológicas, sendo que a duração das atividades monitorizadas variaram, entre as 12h e as 20h de viagem. A distância à costa das localizações de pesca variou entre os 1971 metros e os 15518 metros.

Em termos de profundidade, a rede alcançou uma média de 53,48 metros, sendo que cada viagem teve uma durabilidade média de 16,09 horas e o peso médio de captura foi de 119,37 Kg. Em relação ao combustível utilizado pela embarcação, foi gasta uma média de 500 litros por 6 dias, o que não representa de todo um gasto exacerbado, verificando-se que, neste caso, é feita uma boa gestão entre combustível/velocidade.

A arte de pesca aqui caracterizada pode adquirir várias dimensões, atuando desde a zona costeira até ao alto-mar. Esta embarcação em específico atuou sempre na zona costeira, sendo portanto de menor dimensão comparativamente às embarcações de arrasto que exercem a sua atividade em alto mar e que causam por sim só, um maior impacto no ecossistema marinho. Nesta embarcação, a classe de malhagem utilizada foi maior, resultando num maior número de espécies como captura acessória, podendo-se dizer que quanto maior a malhagem, menor é a sua seletividade. Magalhães (2009) usou na sua investigação para amostragem uma embarcação que utilizava a mesma classe de malhagem deste estudo, afirmando que a arte de pesca arrasto de vara, para a classe 32 a 54 mm de malhagem, é pouco seletiva.

Verificou-se também que a duração dos lanços foi maior nos meses de Outono/Inverno, pois foi durante estes meses que houve uma menor quantidade de pilado. Pôde-se observar também que duas espécies-alvo desta embarcação, *Eutrigla gurnardus* e *Chelidonichthys cuculus*, nunca foram capturadas para fins comerciais, durante o período monitorizado.

O dia em que houve um maior número de caixas de capturas comerciais foi no dia 20 de Março de 2014 e por conseguinte, foi neste dia que se verificou também uma maior quantidade vendida, em Kg, de peixe. Pelo contrário, o dia 5 de Setembro de 2013 foi o dia em que se obteve menos caixas e portanto, foi quando foi vendida uma menor quantidade também.

A espécie para a qual se obteve menos caixas foi *Platichthys flesus*. O peixe que obteve a maior quantidade vendida, em Kg, foi *Microchirus variegatus*, sendo esta a espécie que contribuiu também com um maior valor de venda.

A segunda espécie mais vendida foi *Polybius henslowii*, seguida de *Pegusa lascaris*. No entanto, para o caso do pilado (*Polybius henslowii*), a venda só se realizou em três dos dias monitorizados.

Observou-se que a espécie com menor valor por Kg foi *Trisopterus luscus*. Esta espécie só foi comercializada nos últimos três dias monitorizados, no entanto, foi uma captura habitual desta embarcação nos restantes dias. Foi também exposto que o dia em que se atingiu um menor volume de vendas foi em 17 de Julho de 2013. Em contraste, o dia em que se obteve um maior volume de vendas foi em 9 de Julho de 2013, sendo o segundo maior volume de vendas obtido em 20 de Março de 2014.

A espécie a obter o segundo maior valor de venda, no total, foi *Pegusa lascaris*.

No total, foi capturado um volume em peso de peixe correspondente a 6,932 Kg/h. A distância percorrida na totalidade foi de 1992,339 milhas náuticas (mn). Foi também possível determinar a velocidade do arrasto, verificando-se que foram feitas 6,516 milhas náuticas por hora. A área varrida total correspondeu a 32,887 mn<sup>2</sup>. Calculou-se também a captura em peso por unidade de área, que deu um valor de 0,746 Kg/mn<sup>2</sup>, sendo este um valor bastante baixo, não atingindo sequer 1 Kg por unidade de área.

Num recente estudo efetuado por van Marlen *et al.* (2014), em que as capturas em peso foram analisadas para uma frota de arrasto de vara na Holanda, verificou-se que a CPUE (Catch Per Unit of Effort), expressa para a totalidade das capturas desembarcadas correspondeu a 90,1 Kg/h, contrastando com o valor obtido neste estudo e anteriormente referido, que se demonstrou ser bastante menor do que no caso holandês. Nesse mesmo

estudo e para algumas espécies, como as Solhas e os Linguados, as CPUEs também foram calculadas e corresponderam, respetivamente, a 34,9 Kg/h e 17,6 Kg/h. Comparando com as CPUEs para o presente caso, observam-se algumas diferenças, pois os resultados para cada espécie foi de 0,095 Kg/h para as Solhas e 0,967 Kg/h para os Linguados. Verificou-se então uma grande discrepância entre o peso capturado por hora para espécies iguais, mas em dois países diferentes.

## 4.2. Capturas

Na investigação feita por Ceia *et al.* (2004), na Apúlia, a pesca com arrasto de vara foi exercida com malhagem de 20-31 mm, sendo as espécies-alvo diferentes em relação a este estudo, assim como as capturas acessórias resultantes, sendo a mais relevante nesse caso a Faneca (*Trisopterus luscus*).

Em relação às espécies-alvo, neste caso, verificou-se que a que sofreu mais oscilações em relação ao valor da sua venda foi *Solea solea*.

No que diz respeito às fases lunares, no geral, observou-se uma maior quantidade de espécies-alvo e também de capturas acessórias nas fases de Lua Cheia. Quanto aos valores de venda diários, ou seja, aquilo que a embarcação ganhou com a comercialização das capturas, verificou-se que estes não foram constantes durante o período monitorizado. Houve um período de decréscimo desde o início das atividades com muitas variações até ao fim do período. No entanto, verificou-se que no fim do período a embarcação estava a ganhar menos do que nas datas iniciais de atividade.

Um dos objetivos maiores deste estudo ser feito, para além da avaliação das capturas acessórias e rejeições, foi tentar perceber o porquê de algumas espécies aparecerem em maior quantidade que outras e se possível, tentar mitigar essa situação. Outro dos aspetos que se verificou e atendendo ao conhecimento prévio de estudos anteriores feitos na área, é que, dependendo da localização geográfica, por exemplo entre o Norte e o Sul do país, as espécies mais representativas nas capturas acessórias variam. Segundo Gamito & Cabral (2003), num estudo efetuado sobre o arrasto de vara direcionado para a pesca de Linguado no Estuário do Tejo, o camarão-castanho foi das espécies mais rejeitadas. No presente estudo, a ocorrência de espécies de camarão foi pouco representativa.

Em relação ao tamanho dos peixes, a publicação no Diário da República e a entrada em vigor da Portaria regulamentadora dos tamanhos mínimos piscícolas estabeleceu e uniformizou os referidos tamanhos mínimos em águas oceânicas, em águas interiores

marítimas e em águas interiores não marítimas (Leite, 2006), sendo proibida a retenção a bordo, o transbordo, o desembarque, o transporte, a armazenagem, a exposição para venda, a colocação à venda e a venda de pescado subdimensionado, para além daquele em excesso relativamente às quotas por embarcação, às espécies alvo e/ou às capturas acessórias legalmente estabelecidas. Claramente alguns pontos desta lei não foram cumpridos, pois uma grande parte do peixe capturado juvenil, que não tinha o tamanho mínimo legal para comercialização, era aproveitado, desde que tivesse o tamanho suficiente e estivesse em condições para ser consumido.

O pilado foi de longe o organismo mais representativo nas rejeições. Em Portugal, este era sazonalmente comercializado em alguns mercados locais (Magalhães, 2009). Hoje é vendido como isco para pesca desportiva apenas em algumas épocas do ano, quando as fêmeas se encontram em maturação (Magalhães, 2009). Daí o motivo para se encontrarem registadas em apenas 3 dias da atividade de pesca, 14 e 15 de Abril de 2014 e 27 de Maio de 2014, algumas quantidades de pilado para comercialização. Quando a captura de pilado é bastante elevada, deve considerar-se esta espécie como espécie-alvo e como tal, deve ser desembarcada, o que não aconteceu nos restantes dias, sendo rejeitada na maioria das vezes.

Esta espécie não tem atualmente qualquer interesse comercial e/ou uso apesar de ser abundantemente trazida pelas várias artes de pesca em elevadas quantidades (Magalhães, 2009). Seria assim benéfico efetuar-se mais estudos específicos para este crustáceo, de maneira a que mais soluções pudessem ser encontradas para solucionar este problema, não se cingindo a sua utilização só a determinada época do ano. É imperativo levar a cabo estudos desta espécie para conhecer melhor a sua biologia, para perceber o seu papel no ecossistema e a razão para o seu aparecimento em massa nas várias artes (Magalhães, 2009).

O peixe pau lira (*Callionymus lyra*) foi a espécie de peixe mais rejeitada. O motivo desta espécie ser sempre rejeitada tem a ver com o seu baixo valor comercial. Este é um animal demersal abundante na nossa costa, daí ter uma grande representatividade nas capturas acessórias da arte de arrasto de vara com a classe de malhagem como a que foi monitorizada no presente estudo. O intervalo de profundidade em que habitam é bastante alargado, podendo habitar profundidades que vão de uma escala de 5 a 430 metros.

O Ruivo (*Lepidotrigla cavillone*), foi uma das espécies que atuou tanto como espécie comercial como captura acessória/rejeição, tendo sido a segunda espécie mais representada nas rejeições. Isto deve-se ao facto de serem capturados muitos juvenis com

os exemplares adultos, sendo que alguns foram aproveitados para consumo próprio e outros rejeitados.

A Língua (*Dicologlossa cuneata*), foi outra das espécies de peixe que apareceu regularmente como captura acessória.

A Santola-europeia (*Maja squinado*), representada na Fig. 44, foi o segundo crustáceo mais representado nas capturas acessórias/rejeições. Pertence à Família *Majidae* e à classe dos Invertebrados.



Fig. 44 – *Maja squinado*, o segundo crustáceo mais representado nas capturas acessórias/rejeições.

A rejeição das Santolas na maior parte das vezes teve a ver com os seus baixos pesos, querendo isto dizer que estariam ainda numa fase muito juvenil. Na embarcação, quem avaliava através do peso, se este crustáceo estava em condições de ser consumido ou não, era o tripulante mais velho e como tal, o mais experiente, sendo que os indivíduos que estivessem em boas condições para ser consumidos seriam levados para terra para consumo próprio. A maior parte das Santolas-europeias rejeitadas ainda estavam vivas, pois este é um animal bastante resistente.

Houve outras espécies que apareceram também como captura acessória e que foram rejeitadas ou não, no entanto o seu aparecimento foi mais pontual. Foi o caso da Pescada-branca (*Merluccius merluccius*), que foi quase sempre aproveitada para consumo próprio. Outras espécies de peixe que também apareceram foram o Peixe-rei (*Atherina presbyter*) e o Salmonete (*Mullus* spp), representado na Fig. 45. Estas duas últimas

espécies foram na maioria das vezes rejeitadas, por não estarem em boas condições para ser consumidas, maioritariamente pelos traumatismos sofridos devido à passagem pela rede de arrasto.



Fig. 45 – Exemplar de salmonete.

Uma espécie de peixe pelágica que pontualmente também foi capturada correspondeu à Cavala (*Scomber japonicus*), representada na Fig. 46. Este peixe apresenta em média um comprimento entre 15 a 30 cm.



Fig. 46 – Exemplos de *Scomber japonicus*.

A Cavala encontra-se normalmente no topo das espécies mais capturadas comercialmente (em tonelagem), em termos anuais, por outras artes de pesca.

No grupo dos elasmobrânquios, foi capturada a Pata-roxa (*Scyliorhinus canicula*), exemplificada na Fig. 47. Esta espécie só foi rejeitada quando não estava em boas condições para consumo, sendo aproveitada a maior parte das vezes.



Fig. 47 – Dois exemplares de Pata-roxa.

O mexilhão (*Mytilus* spp), representado na Fig. 48, foi um dos moluscos capturados pontualmente. Na maior parte das vezes, foi rejeitado por não estar em boas condições para consumo.



Fig. 48 – O mexilhão foi capturado pontualmente como captura acessória, sendo rejeitado quando não apresentava as condições próprias para consumo.

Tomando em consideração a situação em que o peixe não-alvo é mantido a bordo e levado para terra, pode-se admitir que esse peixe e as partes dele podem ter uma variedade de aplicações (Blanco *et al.*, 2007). As rejeições e as vísceras podem ser boas fontes de comida para peixe, hidrolisantes de proteínas, peptonas, misturas enzimáticas ou óleos de peixe com um grande conteúdo em ácidos gordos insaturados, sendo estes produtos de interesse em setores como a aquacultura e a alimentação (Alonso *et al.*, 2010). Por

exemplo, os óleos de peixe podem ser extraídos de todo o peixe, pele, ou fígado (no caso de algumas espécies) (Blanco *et al.*, 2007). A gestão dos desperdícios a bordo, incluindo a classificação dos desperdícios, arrumação e pré-tratamento é um passo crucial em todo o ciclo de valorização deste processo, ao ponto de condicionar a viabilidade do mesmo (Alonso *et al.*, 2010). Armazenar os desperdícios nas melhores condições possíveis, irá prevenir a deterioração dos mesmos. Da mesma maneira, levando a cabo uma classificação prévia e uma separação dos resíduos, facilitará o processo mantendo a qualidade e reduzindo os custos de operação, contudo, as oportunidades para implementar práticas de gestão e pré-tratamento dependem numa grande escala do tipo de pesca e da área de pesca considerada.

Basicamente, a capacidade de armazenamento da embarcação é a variável limitante que irá determinar se um determinado equipamento de processamento poderá ser instalado ou não, ou sob quais condições alguns protocolos de classificação podem ser levados a cabo. Esta variável é tão crítica que em muitos casos a refrigeração tornar-se-á a única alternativa razoável para os materiais desperdiçados. É claro que a situação de utilização dos desperdícios e das rejeições mudou dramaticamente desde os anos 50 (Blanco *et al.*, 2007), tendo sido, desde essa altura, descobertos novos compostos biológicos ativos com origem nessas rejeições e nesses desperdícios. A quitina, um polissacarídeo, é um desses exemplos, sendo um dos maiores componentes dos desperdícios das cascas dos crustáceos, revelou-se ser uma potencial fonte de substâncias microbianas, devido à grande percentagem que os desperdícios de camarão representam a uma escala global.

## 5. Conclusão

Com este trabalho, obteve-se mais informação e conseguiu-se uma melhor caracterização sobre um segmento da pesca, o arrasto de vara e os seus procedimentos, cuja atividade e impacto são ainda pouco conhecidos, mas que no entanto, constituem um grande problema para a sustentabilidade das pescas no geral, não só a um nível local, mas também global.

Uma das principais conclusões a retirar deste trabalho é que este tipo de arrasto é prejudicial não só para os ecossistemas marinhos, como também para a economia, para a sociedade e para o ambiente em geral.

Um dos objetivos primários deste trabalho foi a caracterização da zona onde as atividades de pesca foram exercidas, tendo este ponto sido atingido. Foi feito um levantamento de informação para toda a área costeira da Póvoa de Varzim, de maneira a

complementar este estudo com mais informações sobre o modo como estas artes de pesca atuam neste local.

Outro dos objetivos foi o de fornecer uma lista com as espécies-alvo desta embarcação. Este ponto também foi atingido, não só através da monitorização efetuada nas saídas com o barco, mas também com o complemento dos dados fornecidos posteriormente na lota. Mais uma vez aqui se prova a pouca seletividade desta arte de pesca, tendo em conta o número de espécies que atuam como captura comercial da mesma.

O último dos objetivos primários foi o de contribuir para a caracterização das capturas acessórias. Isto também foi conseguido, através de várias análises tanto em peso como em número, conseguindo-se finalmente realizar também uma lista de capturas acessórias, nesta embarcação e para este período de tempo.

Houve também um conjunto de objetivos secundários que ajudaram na realização dos primeiros. Um desses foi a realização de um inquérito aos pescadores da embarcação, de maneira a conhecer os procedimentos habituais de pesca e também de modo a perceber um bocado dos seus percursos e a maneira como encaravam o tipo de trabalho que realizavam.

Foi feita também uma análise quantificada e precisa das espécies animais que foram capturadas, devolvidas e que chegaram efetivamente à lota. Estes dados foram conseguidos através das saídas efetuadas com a embarcação e através de dados adquiridos na lota, sendo importantes para a realização da lista de espécies-alvo assim como para a averiguação das espécies que atuaram como capturas acessórias e rejeições.

Efetuuou-se também uma listagem da diversidade faunística, sendo este um aspeto fundamental para se poder relacionar as espécies que atuavam como espécies-alvo ou como capturas acessórias e para se poder compreender quais as espécies mais abundantes. Esta lista serviu também para se poder averiguar quais as espécies mais comuns para esta arte de pesca com esta malhagem e as que são mais características da zona em estudo. Conseguiu-se posteriormente fazer uma comparação destas espécies, com outras capturadas com a mesma arte de pesca mas em localizações geográficas diferentes.

Realizou-se uma experiência de sobrevivência, em duas saídas para o mar, de maneira a avaliar a sobrevivência a curto prazo dos peixes escolhidos. Isto foi importante, pois foi feita a simulação das condições marítimas *in situ* e em tempo real, logo após a captura dessas espécies, para se poder averiguar quais as consequências da passagem por uma rede de arrasto e que diferenças nessas consequências se verificavam para diferentes

espécies. Observou-se que num total de 22 horas e 20 minutos, houve uma maior mortalidade para *Lepidotrigla cavillone* do que para *Callionymus lyra*.

Foi também avaliada a eficiência média de captura, que serviu para se poder fazer uma caracterização do esforço de pesca. Esta avaliação dependeu muito dos dados fornecidos na lota, assim como o registo de certos parâmetros durante a monitorização, tais como as coordenadas GPS dos locais de atividade de pesca, assim como os pesos das capturas comerciais e os preços por Kg de cada espécie-alvo, por dia.

Estabeleceu-se também a relação entre esta atividade e os fatores ambientais e por conseguinte, as implicações que apresentou. Isto foi conseguido relacionando as fases lunares com a influência que teve sobre as marés, e os resultados que advieram daí, mas também relacionando outros parâmetros como a ondulação e a temperatura da água para os dias monitorizados e a influência que tiveram nas capturas. Foi encontrada uma relação com o parâmetro correspondente à temperatura da água, não se encontrando nenhuma relação no que diz respeito à ondulação.

Cumpridos todos os objetivos propostos para este trabalho, pode-se concluir então dizendo que as rejeições provenientes das capturas acessórias representaram 345,42% em peso, em relação à captura. As principais espécies rejeitadas foram *Polybius henslowii*, *Callionymus lyra* e *Maja squinado*. De uma maneira geral, pode-se dizer que o arrasto de vara e os seus procedimentos foram bem caracterizados para esta área. Cartograficamente, a zona de atuação desta investigação esteve inserida na Carta Náutica da Série Costeira ou de Aproximação 24201 – Caminha a Aveiro. As saídas para o mar foram fortemente condicionadas pelas condições meteorológicas, sendo que a duração das atividades monitorizadas variaram, entre as 12h e as 20h de viagem. A distância à costa das localizações de pesca variou entre os 1971 metros e os 15518 metros. Apesar disto e não sendo esta uma ciência estática, mais amostragem será necessária para se conseguir atingir cada vez mais resultados robustos em relação às capturas acessórias.

## Referências Bibliográficas

- ABBOTT, J. WILEN, J. 2009. *Regulation of fisheries bycatch with common-pool output quotas*. Journal of Environmental Economics and Management 57 2009. 195-204pp
- ALONSO, A. ANTELO, L. OTERO-MURAS, I. PÉREZ-GÁLVEZ, R. 2010. *Contributing to fisheries sustainability by making the best possible use of their resources: the BEFAIR initiative*. Trends in Food Science & Technology 21 2010. 569-578pp
- BACHE, S. 2003. *Bycatch mitigation tools: selecting fisheries, setting limits, and modifying gear*. Ocean & Coastal Management 46 2003. 103-125pp
- BAETA, F. BATISTA, M. MAIA, A. COSTA, M. CABRAL, H. 2010. *Elasmobranch bycatch in a trammel net fishery in the Portuguese west coast*. Fisheries Research 102 2010. 123-129pp
- BLANCO, M. SOTELO, C. PÉREZ-MARTÍN, R. 2007. *Towards sustainable and efficient use of fishery resources: present and future trends*. Trends in Food Science & Technology 18 2007. 29-36pp
- BOYCE, J. 1996. *An Economic Analysis of the Fisheries Bycatch Problem*. Journal of Environmental Economics and Management 31 1996. 314-336pp
- CAMPOS, A. FONSECA, P. FONSECA, T. PARENTE, J. 2007. *Definition of fleet components in the Portuguese bottom trawl fishery*. Fisheries Research 83 2007. 185-191pp
- CEIA, F. 2002. *Caracterização da Pescaria de Camarão-Branco-Legítimo (*Palaemon serratus*) com Arte de Arrasto de Vara na Região Norte de Portugal*. Relatório de estágio 2002. 1-81pp
- CEIA, F. R. VIEGAS, M. C. AFONSO-DIAS, M. 2004. *Caracterização da pescaria de camarão-branco legítimo (*Palaemon serratus*) com arte de arrasto de vara na região Norte de Portugal*. Relat. Cient. Téc. IPIMAR, Série digital (<http://ipimar-iniap.ipimar.pt>) 22. 1-19pp

- COMISSÃO EUROPEIA 2007. *A pesca e a aquicultura na Europa nº34*. Direcção-Geral da Pesca e dos Assuntos Marítimos 2007. 1-12pp
- COSTA, A. 2008. *Caracterização da pescaria do camarão-da-costa com arrasto de portas na Figueira da Foz, aspetos biológicos e sócio-económicos*. Dissertação de Mestrado 2008. 1-92pp
- COSTA, M. 1998. *As Zonas Costeiras Portuguesas e a Atividade Humana*. Nação e Defesa 86 1998. 235-242pp
- DATAPESCAS 2013. *Difusão*. Janeiro a Junho 2013, nº 97
- DAVIS, M. OTTMAR, M. 2006. *Wounding and reflex impairment may be predictors for mortality in discarded or escaped fish*. Fisheries Research 82 2006. 1-6pp
- DECRETO-LEI nº 383/98. Diário da República. 1ª Série-A, nº 275. 27 De Novembro de 1998. 6583-6601pp
- DEEP SEA CONSERVATION COALITION 2014. DSCC News, <http://www.savethehighseas.org/news/view.cfm?ID=481>, consultado a 17 de Agosto de 2014
- DEVLIN, S. ESTEBAN, A. 2013. *Problemas profundos*. Nef (the new economics foundation) 2013. 1-6pp
- DGRM 2014. Informação geral, [http://www.dgrm.min-agricultura.pt/xportal/xmain?xpid=dgrm&xpgid=genericPageV2&conteudoDetalhe\\_v2=174422](http://www.dgrm.min-agricultura.pt/xportal/xmain?xpid=dgrm&xpgid=genericPageV2&conteudoDetalhe_v2=174422), consultado a 21 de Agosto de 2014
- ENEVER, R. CATCHPOLE, T. ELLIS, J. GRANT, A. 2009. *The survival of skates (Rajidae) caught by demersal trawlers fishing in UK waters*. Fisheries Research 97 2009. 72-76pp
- EUROPA 2003. Press releases database, [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-03-1111\\_pt.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-03-1111_pt.htm), consultado a 19 de Agosto de 2014
- FERREIRA, P. 2012. *Avaliação de potenciais impactos da atividade da pesca na população de roazes do estuário do Sado*. Dissertação de Mestrado 2012. 1-46pp
- FERREIRA, J. VALE, C. SOARES, C. SALAS, F. STACEY, P. BRICKER, S. SILVA, M. MARQUES, J. 2007. *Monitoring of coastal and transitional waters under the E.U. Water Framework Directive*. Environ Monit Assess 135 2007. 195-216pp
- FLETCHER, W. CHESSON, J. SAINSBURY, K. HUNDLOE, T. FISHER, M. 2005. *A flexible and practical framework for reporting on ecologically sustainable development for wild capture fisheries*. Fisheries Research 71 2005. 175-183pp

FISHERIES GLOSSARY, <http://www.fao.org/fi/glossary/default.asp>, consultado a 31 de Outubro de 2014

GAMITO, R. CABRAL, H. 2003. *Mortality of brown-shrimp discards from the beam trawl fishery in the Tagus estuary, Portugal*. Fisheries Research 63 2003 423-427pp

GULLESTAD, P. 1998. *The scope for research in practical fishery management*. Fisheries Research 37 1998. 251-258pp

HEALES, D. BREWER, D. KUNHERT, P. JONES, P. 2007. *Detecting declines in catch rates of diverse trawl bycatch species, and implications for monitoring*. Fisheries Research 84 2007 153-161pp

HENRIQUES, V. QUINTANS, M. PARENTE J. FONSECA, P. 2008. *Cartografia de fundos de pesca de profundidade do mar de S. Vicente, Planalto de Sagres*. Relat. Cient. Téc. IPIMAR, Série digital (<http://ipimar-iniap.ipimar.pt>) 45. 23pp

HERRERA, G. 2005. *Stochastic bycatch, informational asymmetry, and discarding*. Journal of Environmental Economics and Management 49 2005. 463-483pp

IBAMA 2011. *Proposta de plano de gestão para o uso sustentável de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-explotação no Brasil*. 2011. 1-157pp

IBERMIX PROJECT 2007. *Identification and segmentation of mixed-species fisheries operating in the Atlantic Iberian Peninsula waters*. Final report to European Commission Directorate-General for Fisheries and maritime Affairs 2007

INSTITUTO HIDROGRÁFICO 2014. Cedência Dados, <http://www.hidrografico.pt/cedencia-de-dados.php>, consultado a 16 de Agosto de 2014

JENNINGS, S. KAISER, J. REYNOLDS, D. 2001. *Marine Fisheries Ecology*. Blackwell Sci. Oxford. 417 p

KERR, S. JOHNSON, K. SIDE, J. BAINE, M. DAVOS, C. HENLEY, J. 2006. *Resolving conflicts in selecting a programme of fisheries science investigation*. Fisheries Research 79 2006. 313-324pp

LEITE, A. 2006. *Medidas técnicas de Conservação dos recursos da pesca – Continente - Manual prático*. Inspeção das Pescas 19. 2006.

LEWINSON, R. CROWDER, L. READ, A. FREEMAN, S. 2004. *Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna*. TRENDS in Ecology and Evolution 19 2004.

LINK, J. BURNETT, J. KOSTOVICK, P. GALBRAITH, J. 2008. *Value-added sampling for fishery independent surveys: Don't stop after you're done counting and measuring*. Fisheries Research 93 2008. 229-233pp

MAGALHÃES, L. 2009. *Contribuição para o Conhecimento da Biologia de Polybius henslowi*. Dissertação de Mestrado

PARENTE, J. 2009. *Simulação do consumo de combustível em arrastões costeiros*. Relat. Cient. Téc. IPIMAR, Série digital (<http://ipimar-iniap.ipimar.pt>) 50. 26pp

PARENTE, J. CAMPOS, A. HENRIQUES, V. FONSECA, P. 2007. *Tipologia das embarcações da frota portuguesa de arrasto*. Relat. Cient. Téc. IPIMAR, Série digital (<http://ipimariniap.ipimar.pt>) 41. 32pp

PORTARIA N.º 769/2006. Diário da República. 1.ª Série, nº 151. 7 De Agosto de 2006. 5621-5628pp

PORTARIA N.º 1102-E/2000. Diário da República. 1ª Série, nº 270. 22 De Novembro de 2000. 6692(12)-6692(16)pp

PRESPO, 2014. Divulgação de resultados, [https://www.ipma.pt/export/sites/ipma/bin/docs/relatorios/pescas.mar/2014\\_Divulgaxo\\_de\\_resultados\\_PRESCO\\_4.pdf](https://www.ipma.pt/export/sites/ipma/bin/docs/relatorios/pescas.mar/2014_Divulgaxo_de_resultados_PRESCO_4.pdf), consultado a 4 de Novembro de 2014

PROGRAMA REVIZEE. 2005. *Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração*. São Paulo: Instituto Oceanográfico — USP, 2005. — (Série documentos Revizee: Score Sul) 175pp

RAMSAY, K. BERGMANN, M. VEALE, L. RICHARDSON, C. KAISER, M. VIZE, S. FEIST, S. 2001. *Damage, autotomy and arm regeneration in starfish caught by towed demersal fishing gears*. Marine Biology 138 2001 527-536pp

REVILL, A. DULVY N. HOLST R. 2004. *The survival of discarded lesser-spotted dogfish (Scyliorhinus canicula) in the Western English Channel beam trawl fishery*. Fisheries Research 71 2005 121-124pp

ROBINS, J. MCGILVRAY, J. 1999. *The AusTED II, an improved trawl efficiency device 2. Commercial performance*. Fisheries Research 40 1999 29-41pp

SALOMON, M. 2009. *Recent European initiatives in marine protection policy: towards lasting protection for Europe's seas?* Environmental science & policy 12 2009. 359-366pp

SHELTON, P. 2009. *Eco-certification of sustainably managed fisheries—Redundancy or synergy?* Fisheries Research 100 2009. 185-190pp

SPARRE, P. VENEMA, S. 1997. *Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte 2. Exercícios.* FAO Documento Técnico sobre as Pescas. 306/2 1997. 1-94pp

SYMES, D. 1997. *Fisheries management; in search of good governance.* Fisheries Research 32 1997. 107-114pp

STEELE, J. HOAGLAND, P. 2003. *Are fisheries "sustainable"?* Fisheries Research 64 2003. 1-3pp

*THE EUROPEAN UNION EXPLAINED: FISHERIES AND MARITIME AFFAIRS 2013.* European Union. 12pp

VAN MARLEN, B. WIEGERINCK, J. VAN OS-KOOMEN, E. VAN BARNEVELD, E. 2014. *Catch comparison of flatfish pulse trawls and a tickler chainbeam trawl.* Fisheries Research 151 2014 57-69pp

WASSENBERG, T. MILTON, D. BURRIDGE, C. 2001. *Survival rates of sea snakes caught by demersal trawlers in northern and eastern Australia.* Biological Conservation 100 2001. 271-280pp

WHITEHEAD, P. BAUCHOT, J. HUREAU, M. NIELSEN, J. TORTONESE, E. 1986. *Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean. Volume III.* Paris: Unesco 1986. 1013-1473pp

WILSON, J. HAYDEN, A. KERSULA, M. 2013. *The governance of diverse, multi-scale fisheries in which there is a lot to learn.* Fisheries Research 141 2013. 24-30pp

## ANEXOS

Anexo 1 – Modelo do inquérito feito ao Mestre e tripulantes da embarcação.

**Mestre: Desde quando é que o Mestre exerce a atividade da pesca?**

**Tripulação: Quais as horas médias de saída e de chegada?**

**Tripulação: Quanto tempo costuma durar a atividade?**

**Tripulação: Quantas pessoas trabalham e em que funções?**

**Tripulação: Que artes se utilizam na embarcação? Arrasto de vara, mais alguma?**

**Tripulação: Quais as características da arte?**

**Mestre: Quantos litros de combustível costumam gastar por viagem?**

**Tripulação: Quantas vezes aparecem na rede espécies não-alvo (golfinhos, tartarugas, aves, outros)?**

**Tripulação: O que fazem a esses animais?**

**Tripulação: Se os libertam, normalmente estão vivos/mortos?**

**Mestre: Como é que o Mestre divide em que grupos a captura é feita? Definir.**

ATIVIDADE

**Sazonalidade da atividade:**

	Horário	Nº dias/semana	Local
<b>Inverno</b>			
<b>Primavera</b>			
<b>Verão</b>			
<b>Outono</b>			

**Capturas:**

	<b>Espécie-alvo</b>	<b>Espécies acessórias/Rejeições</b>	<b>Quantidades médias mensais</b>
<b>Inverno</b>			
<b>Primavera</b>			
<b>Verão</b>			
<b>Outono</b>			

**Mestre: Que motivos levam à rejeição de capturas?**

**Valor comercial baixo € Sem valor comercial Tamanho € Más condições para consumo €**

**Outras € Quais?**

---

**Quanto às rejeições:**

**Ficam a bordo, devolvidas mais tarde € Devolvidas imediatamente € Levam para terra €**

**LEGISLAÇÃO E FISCALIZAÇÃO**

**Mestre: Conhece a legislação que rege a arte com que trabalha? Não € Sim**

**Mestre: Conhece o tamanho mínimo permitido das espécies que captura? Não € Sim**

**Mestre: Captura exemplares abaixo do tamanho mínimo permitido?**

**Não € Sim € De que espécie(s)?**

**Mestre: Com que frequência é abordado pelas autoridades fiscalizadoras?**

**Semanalmente € Mensalmente € De 3 em 3 meses € De 6 em 6 meses**

**Mestre: Qual a entidade fiscalizadora? GNR € Polícia marítima € Outra**

---

**Mestre: Já foi multado? Não € Sim € Porquê?**

---

**Mestre: Qual a opinião sobre o modo como é feita a fiscalização, acha justa e eficaz?**

Anexo 2 – Respostas ao inquérito efetuado ao Mestre e tripulantes da embarcação.

**Mestre: Desde quando é que o Mestre exerce a atividade da pesca?** 13 anos.

**Tripulação: Quais as horas médias de saída e de chegada?** 16/18h-9h.

**Tripulação: Quanto tempo costuma durar a atividade?** +/- 16h.

**Tripulação: Quantas pessoas trabalham e em que funções?** 3 pessoas. O Mestre faz o trabalho de condução da embarcação, vigia, lançamento e alagem da rede e efetua a limpeza da embarcação depois de cada triagem, há 1 pescador que para além de ajudar no convés ajuda também no guincho a puxar a rede, o terceiro ajuda ao lançamento e à alagem da rede. Todos ajudam na triagem.

**Tripulação: Que artes se utilizam na embarcação? Arrasto de vara, mais alguma?** Só há o arrasto de vara.

**Tripulação: Quais as características da arte?** A arte de pesca é constituída por 3 guias, uma no meio e duas laterais, que são puxadas pelo guincho para ajudar a pôr ou a retirar a rede. Esta é só constituída por uma rede.

**Mestre: Quantos litros de combustível costumam gastar por viagem?** 90-100L.

**Tripulação: Quantas vezes aparecem na rede espécies não-alvo (golfinhos, tartarugas, aves, outros)?** Golfinhos aparecem às vezes, quando há mais sardinha, ultimamente é mais raro porque este ano a sardinha também está em falta. De resto, tartarugas, aves ou outros animais que não é suposto aparecerem nunca vi até agora.

**Tripulação: O que fazem a esses animais?** São libertados.

**Tripulação: Se os libertam, normalmente estão vivos/mortos?** Os animais que eventualmente ficarem presos na rede, normalmente, vêm mortos.

**Mestre: Como é que o Mestre divide em que grupos a captura é feita? Definir.** Por espécie, havendo também a divisão entre as caixas para venda e para consumo. Normalmente, a Chupeta e o Linguado são postos numa caixa em conjunto.

**ATIVIDADE**

**Sazonalidade da atividade:**

	<b>Horário</b>	<b>Nº dias/semana</b>	<b>Local</b>
<b>Inverno</b>	16h/18h-9h	4	Costa da Póvoa de Varzim
<b>Primavera</b>	16h/18h-9h	4	Costa da Póvoa de Varzim
<b>Verão</b>	16/18h-9h	4	Costa da Póvoa de Varzim
<b>Outono</b>	16h/18h-9h	4	Costa da Póvoa de Varzim

**Capturas:**

	<b>Espécie-alvo</b>	<b>Espécies acessórias/Rejeições</b>	<b>Quantidades médias mensais</b>
<b>Inverno</b>	Linguados, Solha-da-rocha, Ruivo, Azevia-raiada, Faneca, Raia-Lenga	Pilado, algumas santolas, alguns Peixes pau lira, alguns Ruivos, alguns bivalves, algumas estrelas-do-mar e alguns gastrópodes. São rejeitadas também todas as espécies que não têm o tamanho suficiente e não podem ser aproveitadas nem para consumo próprio.	180 Kg
<b>Primavera</b>	Idem	Idem	80 Kg-100 Kg
<b>Verão</b>	Idem	Idem	80 Kg-100 Kg
<b>Outono</b>	Idem	Idem	180 Kg

**Mestre: Que motivos levam à rejeição de capturas?**

**Valor comercial baixo x € Sem valor comercial x Tamanho x € Más condições para consumo x €**

**Outras € Quais?**

---

**Quanto às rejeições:**

**Ficam a bordo, devolvidas mais tarde x € Devolvidas imediatamente x € Levam para terra €**

## **LEGISLAÇÃO E FISCALIZAÇÃO**

**Mestre: Conhece a legislação que rege a arte com que trabalha? Não € Sim x**

**Mestre: Conhece o tamanho mínimo permitido das espécies que captura? Não € Sim x**

**Mestre: Captura exemplares abaixo do tamanho mínimo permitido?**

**Não € Sim x € De que espécie(s)?** Qualquer uma das que habitualmente pesco.

**Mestre: Com que frequência é abordado pelas autoridades fiscalizadoras?**

**Semanalmente € Mensalmente € De 3 em 3 meses x € De 6 em 6 meses**

**Mestre: Qual a entidade fiscalizadora? GNR x € € Polícia marítima x € Outra**

---

**Mestre: Já foi multado? Não x € Sim € Porquê?**

---

**Mestre: Qual a opinião sobre o modo como é feita a fiscalização, acha justa e eficaz?**

Acho que é bem feita e que deveria ser assim em todo o lado.

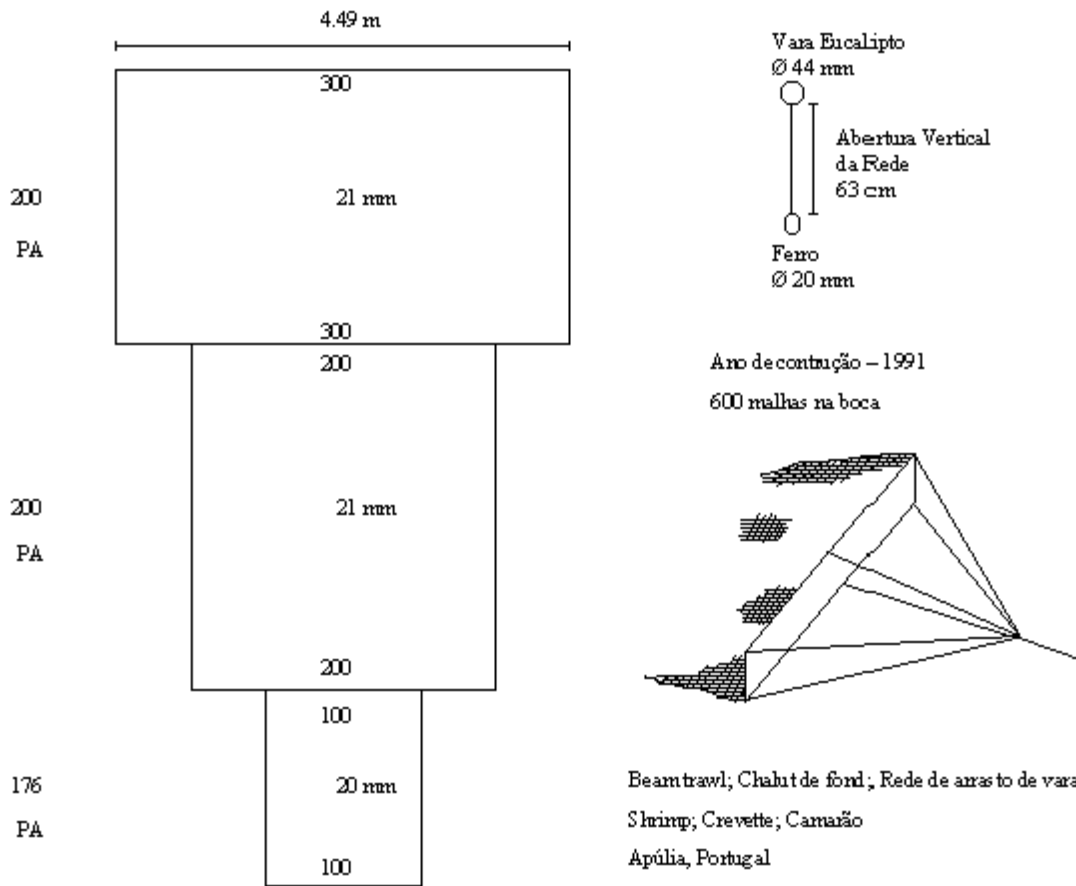
Anexo 3 – Tabela com os resultados do teste  $\chi^2$  para o número de capturas acessórias.

Observed vs. Expected Frequencies (SPSS) Chi-Square = 24,14759 df = 7 p = ,001074				
Case	observed Número (%)	expected media n	O - E	(O-E)**2 /E
C: 1	23,0643	12,5000	10,56425	8,92827
C: 2	12,5531	12,5000	0,05309	0,00023
C: 3	18,9332	12,5000	6,43315	3,31084
C: 4	7,7960	12,5000	-4,70402	1,77022
C: 5	5,2303	12,5000	-7,26968	4,22786
C: 6	6,3805	12,5000	-6,11953	2,99589
C: 7	17,2572	12,5000	4,75722	1,81049
C: 8	8,7855	12,5000	-3,71448	1,10379
Sum	100,0000	100,0000	-0,00000	24,14759

Anexo 4 – Tabela com os resultados do teste  $\chi^2$  para o peso das capturas acessórias.

Observed vs. Expected Frequencies (SPSS) Chi-Square = 25,32232 df = 7 p = ,000665				
Case	observed Peso (%)	expected media peso	O - E	(O-E)**2 /E
C: 1	24,0625	12,5000	11,56254	10,69538
C: 2	12,5285	12,5000	0,02849	0,00006
C: 3	18,6797	12,5000	6,17975	3,05514
C: 4	8,2049	12,5000	-4,29507	1,47581
C: 5	5,1908	12,5000	-7,30923	4,27399
C: 6	6,2227	12,5000	-6,27732	3,15238
C: 7	16,6397	12,5000	4,13974	1,37099
C: 8	8,4711	12,5000	-4,02890	1,29856

Anexo 5 – Plano técnico da rede de arrasto de vara usada na Apúlia, com indicação do número de malhas, comprimento da malha estirada e material de fabrico. PA – Poliamida. Fonte: Ceia, 2002.



Anexo 6 – Tabela com as percentagens em peso das rejeições relativamente ao total de caspturas.

<b>Espécie</b>	<b>% peso</b>
Estrela-do-mar	0,01
Santola-europeia	1,23
Pilado	69,85
Peixe-pau-lira	2,62
Ruivo	0,65
Faneca	0,11
Carapau	0,19