



**UNIVERSIDADE DOS AÇORES**



Departamento de Oceanografia e Pescas

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em

**“Estudos Integrados dos Oceanos”**

# **CARACTERIZAÇÃO DAS REJEIÇÕES NA PESCARIA DE DEMERSAIS NOS AÇORES**

Ângela Canha

Orientador: Doutor João Gil Pereira

Horta, Outubro de 2013



## Resumo

Desde 2004 que o Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores é a instituição responsável pela implementação na Região Autónoma dos Açores de um programa de observação das rejeições da pesca comercial nas pescarias de palangre de fundo. Foram amostradas as rejeições de todas as espécies demersais de acordo com um esquema de amostragem aleatório estratificado baseado na arte de pesca e segmento de frota. O objectivo deste trabalho é caracterizar as rejeições em termos de composição específica, quantificar em número e em peso as taxas de rejeição observadas e estimar a rejeição para o total da frota de pesca de demersais com palangre de fundo. As rejeições observadas foram ampliadas por viagem para cada segmento de frota e para cada ano através de dois métodos diferentes: pela teoria da amostragem e considerando que o volume de rejeições é proporcional a uma variável auxiliar. No total, 275 viagens e 993 lances foram amostrados totalizando 1209 dias de mar. A amostra representa entre 0,5% em 2006 e 1,3% em 2007 de cobertura das viagens. Foram rejeitados em média,  $117 \pm 8.8$  kg de pescado por viagem enquanto que, por lance foram rejeitados em média  $32.4 \pm 1.3$  kg de pescado. Neste estudo foram identificadas 107 espécies diferentes das quais 94 espécies rejeitadas. As espécies que mais contribuíram para as rejeições em número foram o *Helicolenus dactylopterus*, *Etmopterus spinax* e o *Beryx splendens*. A variável auxiliar viagens estimou rejeições anuais que variaram entre 363 t em 2006 (CV = 38.3%) e 665 t em 2010 (CV = 21.8%). A utilização das descargas nas estimativas produziu valores de rejeição que oscilaram entre as 163 t em 2009 (CV = 40.7%) e 249 t em 2007 (CV = 26.7%). Se a variável auxiliar for o esforço (número de anzóis), os resultados variaram entre as 750 t em 2009 (CV = 7.1%) e as 1345 t em 2011 (CV = 3.8%) de pescado rejeitado. Este trabalho contribui com as primeiras estimativas de rejeições para a pescaria de demersais com palangre de fundo.

## Abstract

Since 2004, the Department of Oceanography and Fisheries from the University of the Azores began to implement a fisheries observer monitoring program for discards in set longline. Discards from all demersal species were analysed using a stratified sampling scheme based on fishing gear and fleet segmentation. The main goal of this study is to characterize the species composition of discards, quantify in number and weight discards rates and estimate discards for the all set logline fleet. Monitored discards were raised by trip for each fleet segment and year using two methods: sample mean ratio and ratio estimator through two different auxiliary variables. Overall, 275 fishing trips and 993 sets were sampled totaling 1209 days at sea. Sampling coverage represented between 0.5% in 2006 and 1.3% in 2007 of fishing trips. On average  $117 \pm 8.8$  kg of fish by trip were discarded while  $32.4 \pm 1.3$  kg of fish were discarded by set. In this study, 107 species were identified of which 94 were discarded. *Helicolenus dactylopterus*, *Etmopterus spinax* and *Beryx splendens* were the species that contributed the most to discards. Estimates of annual discards based on trips ranged from 363 t in 2006 (CV = 38.3%) and 665 t in 2010 (CV = 21.8%), while estimates based on landings varied from 163 t in 2009 (CV = 40.7%) and 249 t in 2007 (CV = 26.7%). Estimates of discards based on effort (number of hooks) ranged between 750 t in 2009 (CV = 7.1%) and 1345 t in 2011 (CV = 3.8%). This work contributed with the first estimates of discards for the demersal set longline fishery in Azores.

# Índice

1.	Introdução	1
1.1	Enquadramento geral	1
1.2	Enquadramento regional	3
1.2.1	Descrição da frota de pesca com palangre de fundo	4
1.2.2	Descrição das artes de pesca e pescarias	5
1.3	“State of the art” do conhecimento das rejeições na região	6
1.4	Objectivos	6
2.	Material e Métodos	8
2.1	Área de estudo	8
2.2	Fontes de informação	10
2.2.1	Frota	10
2.2.2	Amostra	10
2.3	Frota e arte de pesca	11
2.3.1	Classificação das viagens num <i>métier</i>	11
2.4	Amostragem	12
2.4.1	Desenho de amostragem	12
2.4.2	Embarcações e segmento de frota	14
2.5	Preparação dos dados	14
2.6	Análise dos dados	15
2.6.1	Taxas de rejeição observada	15
2.6.2	Escolha das variáveis para ampliação	15
2.6.3	Regressões lineares	15
2.6.4	Ampliação das rejeições	16
2.7	Top 10 das espécies rejeitadas e comercialmente mais importantes	18
2.8	<i>Software</i> utilizado	18

3.	Resultados	19
3.1	Caracterização da amostra	19
3.2	Composição específica das capturas retidas e rejeitadas	25
3.2.1	Descrição dos grupos de espécies nas rejeições e na captura retida	25
3.2.2	Descrição das espécies retidas e rejeitadas	28
3.2.3	Comparação entre valores de captura retida observada e descarregada	30
3.2.4	Descrição da categoria “outro destino”	30
3.3	Categorias de rejeição	32
3.4	Ampliações	34
3.4.1	Escolha da unidade de amostragem e variável auxiliar	34
3.4.2	Ampliação para a população por segmento de frota	35
3.4.3	Ampliação para a população por ano	36
3.4.4	Análise entre métodos	39
3.4.5	Top 10 das espécies mais rejeitadas e comercialmente mais significantes	41
3.5	Frequências de comprimento dos indivíduos rejeitados e descarregados	42
4.	Discussão e Conclusões	47
4.1	Caracterização das rejeições	47
4.2	Estimativa de rejeições para a frota	49
5.	Futuras áreas de investigação	52
6.	Bibliografia	53
7.	Anexos	57

## Índice de Figuras

Figura 1 – Localização geográfica do Arquipélago dos Açores e respectiva Zona Económica Exclusiva _____	9
Figura 2 – Número total de viagens observadas em cada segmento de frota para a arte de palangre de fundo no período entre 2004 e 2011. _____	19
Figura 3 – Número de lances observados por viagem em cada segmento de frota para a arte de palangre de fundo no período entre 2004 e 2011. _____	20
Figura 4 - Localização geográfica dos lances observados (pontos a amarelo) e dos locais de pesca da frota comercial (quadrículas a cinzento) entre 2004 e 2011. _____	25
Figura 5 – Número de espécies, dos diferentes grupos, presentes na captura retida e rejeitada dos lances de palangre de fundo observados entre 2004 e 2011. _____	26
Figura 6 - Proporção em número (esquerda) e em peso (direita) dos grupos de espécies presentes nas rejeições observadas. _____	27
Figura 7 – Número de indivíduos (esquerda) e peso (direita) por categoria de “outro destino” e a sua contribuição em termos percentuais nas viagens observadas entre 2004-2011 na pescaria de demersais com palangre de fundo. _____	31
Figura 8 – Proporção relativa do motivo de rejeição em número e em peso entre 2004-2011 na pescaria de demersais com palangre de fundo. _____	33
Figura 9 – Número médio anual de indivíduos rejeitados pela pescaria de demersais com palangre de fundo por segmento de frota, ampliados para níveis da população com base no número total de viagens, o total descarregado (soma de todas as espécies) e o número total de anzóis. _____	35
Figura 10 – Biomassa anual média rejeitada pela pescaria de demersais com palangre de fundo por segmento de frota. Dados ampliados para níveis da população com base no número total de viagens, o total descarregado (soma de todas as espécies) e o número total de anzóis. ____	36
Figura 11 – Estimativa do número de indivíduos rejeitados pela pescaria de demersais com palangre de fundo entre 2004 e 2011, ampliados para níveis da população com base no número total de viagens, o total descarregado (soma de todas as espécies) e o número total de anzóis. _____	37
Figura 12 – Estimativa da biomassa rejeitada pela pescaria de demersais com palangre de fundo por ano, entre 2004 e 2011. Dados ampliados para níveis da população com base no número total de viagens, o total descarregado (soma de todas as espécies) e o número total de anzóis. _____	38

Figura 13 – Diferenças das estimativas de rejeição entre os diferentes métodos de ampliação.	40
Figura 14 – Rácio das variâncias dos estimadores e variância da média (à esquerda) e rácio entre os (logaritmos dos) coeficientes de variação (CV) dos diferentes métodos de ampliação (à direita).	41
Figura 15 – Frequências de comprimento do peixe rejeitado (barras a preto) e descarregado (barras a cinzento) pelo palangre de fundo entre 2004 e 2011 (total segmento frota e ano), para as cinco espécies mais rejeitadas pelo motivo subdimensionado.	44
Figura 16 – Frequências de comprimento do peixe rejeitado (barras a preto) e descarregado (barras a cinzento) pelo palangre de fundo entre 2004 e 2011 (total segmento frota e ano), para as duas espécies mais rejeitadas pelo motivo danificado.	45
Figura 17 – Frequências de comprimento do peixe rejeitado (barras a preto) e descarregado (barras a cinzento) pelo palangre de fundo entre 2004 e 2011 (total segmento frota e ano), para as três espécies mais rejeitadas pelo motivo sem valor comercial.	46

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Níveis de amostragem do programa de observação das rejeições da pesca comercial dos Açores (Amostrado) e actividade da frota de pesca com arte de palangre de fundo (Frota) por ano. _____	21
Tabela 2 – Número de viagens da frota de palangre de fundo observadas por mês durante o período entre 2004 e 2011. _____	21
Tabela 3 - Número de embarcações, viagens e volume descarregado em lota pela frota açoriana (população) de palangre de fundo e amostradas pelo PORPESCA. _____	23
Tabela 4 - Valores médios para a amostra e população do comprimento das embarcações, descargas em lota e esforço de pesca da pescaria de palangre de fundo entre 2004 e 2011. _	24
Tabela 5 - Percentagens da espécie que mais contribui para a captura retida e rejeitada, em número e em peso, dentro de cada grupo de espécies. _____	28
Tabela 6 – Resumo do top 10 das espécies capturadas observadas, em número e peso, em todos os segmentos de frota e anos e sua contribuição para a captura total (CT), a proporção retida (CR) e contribuição para o total retido (TRt), rejeitado (TRj) e outros destinos (TOD). _	29
Tabela 7 – Comparação entre as descargas oficiais do palangre de fundo (2004-2011) e as capturas retidas estimadas pelos observadores para as espécies comerciais mais representativas nas descargas da região. _____	30
Tabela 8 – Espécies que mais contribuem, em número e em peso, para a categoria "outro destino". _____	31
Tabela 9 – Parâmetros ( $a$ e $b$ ), erros padrão (S.E.) e intervalos de confiança das regressões entre as rejeições logaritmizadas e as variáveis auxiliares por viagem. _____	34
Tabela 10 – Top 10 em número das espécies mais rejeitadas e comercialmente mais significantes na pesca com palangre de fundo. _____	42

# 1. Introdução

## 1.1 Enquadramento geral

Um recurso (uma comunidade de peixes que vivam num ambiente), é explorada através da realização de uma operação de pesca, i.e., aplicando uma determinada quantidade de esforço com uma determinada arte de pesca. Esta acção resulta numa captura que consiste no material disponível para o processo de escolha e separação – triagem (Rochet and Trenkel, 2005). A triagem é motivada por incentivos económicos e restrições quer técnicas quer legais (Rochet and Trenkel, 2005).

Os animais capturados durante uma operação de pesca não possuem todos o mesmo valor. Consequentemente, os pescadores irão rejeitar a parte menos valiosa da captura com o objectivo de aumentar o seu rendimento (Rochet and Trenkel, 2005). Dependendo da pescaria, são diversos os factores que influenciam a rejeição encontrando-se relacionados normalmente com: a disponibilidade do recurso; a operação de pesca; a proporcionalidade entre captura e rejeição; incentivos de mercado; limitações técnicas na triagem ou na descarga; a influência da regulamentação da pescaria (Rochet and Trenkel, 2005).

As rejeições ocorrem devido a duas razões principais e à sua interacção: baixo valor comercial (das espécies, tamanhos e condição), e como um resultado directo das políticas de gestão (Vestergaard, 1996). Espécies sem valor comercial, assim como indivíduos de tamanho pequeno e ou em más condições (danificados pela arte de pesca, triagem ou tempos prolongados entre a captura e a descarga) serão alvo de rejeição. Para além disso, todos os espécimens abaixo do tamanho mínimo legal de descarga, ou cuja cota de descarga e captura acessória tenham sido alcançadas terão o mesmo fim (Hall *et al.*, 2000).

No entanto, outros factores ambientais, biológicos e comportamentais desempenham um papel importante na prática de rejeitar, influenciando a composição da captura (Hall *et al.*, 2000; Rochet and Trenkel, 2005). De acordo com Borges (2005), tais factores incluem: a estação do ano e a área (agregação espacial e/ou temporal das capturas acessórias ou tamanhos), a ocorrência de espécies raras, o comportamento do pescador (habilidade e vontade para evitar capturas acessórias), o estado da

população (predomínio de indivíduos pequenos nas populações exploradas) e agregação de espécies (associação entre espécies alvo e captura acessória).

A rejeição é reconhecida como um problema global das pescarias (Alverson *et al.*, 1994). A rejeição de espécies comerciais contribui para a mortalidade por pesca e pode atingir valores significativos nalgumas regiões e pescarias. Kelleher (2005) estima que as rejeições mundiais representem 8% do volume total de pescado capturado anualmente (6.8 milhões de toneladas). De acordo com o mesmo trabalho, foi calculado que 1.3 milhões de toneladas (dos 6.8 milhões de toneladas) ocorrem na área FAO 27 que inclui grande parte da ZEE da União Europeia (UE). Para além disso, as rejeições representam um desperdício económico e têm impactos ecológicos negativos (Enever *et al.*, 2007).

A procura de soluções para amenizar o problema requer estudos locais para determinar a escala, magnitude e impacto das rejeições (Allain *et al.*, 2003). Ao longo dos últimos 30 anos tem sido feito um esforço considerável para aumentar o conhecimento acerca das rejeições nas pescarias de todo o mundo. Têm sido estabelecidos programas de amostragem com o objectivo de estimar as quantidades rejeitadas. O nível e a escala destes programas variam bastante e são influenciados pelos objectivos dos programas, área geográfica, características das pescarias, custos e logística. A maioria dos programas não atinge a cobertura de 100% resultando em apenas uma parte da pescaria observada. Deste modo, os dados de rejeição recolhidos por estes programas têm de ser ampliados para representar a população, i.e., toda a pescaria. Este processo requer a utilização de uma variável auxiliar que serve como *proxy* para a actividade de pesca, e que tem uma relação linear com as quantidades rejeitadas. No geral, é assumido em ciências pesqueiras que, quanto mais se capturar mais irá ser rejeitado, i.e., que as descargas e o esforço de pesca são proporcionais às rejeições. Se esta suposição for verdadeira, então podem-se utilizar estas variáveis para ampliar as rejeições amostradas para o nível da frota. A vantagem é que estas estatísticas da pesca se encontram geralmente disponíveis, e que a estimativa de rejeição pode ser directamente comparável com os dados de descargas em avaliações de unidades populacionais de peixes (Borges *et al.*, 2005).

Segundo os mesmos autores, outro dos problemas em estimar rejeições consiste na escolha da unidade de amostragem a ser considerada. Os dados de rejeição

apresentam uma estrutura hierárquica – lances que estão contidos em viagens, que, por sua vez, estão contidas em embarcações. Esta estrutura permite que as estimativas das rejeições sejam baseadas numa abordagem de vários níveis ou a níveis diferentes (dependendo do nível a que é considerada a unidade de amostragem). Uma análise deste género considera o *input* da unidade de amostragem na estimativa da variância total (Thompson, 2002 *in* Borges *et al.*, 2005).

É importante distinguir entre capturas acessórias e rejeições. As capturas acessórias consistem na captura não intencional de organismos durante a pesca. Também se pode referir à captura de juvenis ou de tamanho reduzido da espécie alvo. As capturas acessórias podem ainda ter valor económico e podem ser mantidas a bordo para venda como subproduto. No entanto, rejeição é o termo usado especificamente para a captura que não é mantida a bordo, mas sim devolvida ao mar, muitas vezes morta. Assim, tanto pode ser captura acessória não desejada como parte da espécie alvo.

## **1.2 Enquadramento regional**

Tendo em conta o grupo de arte de pesca utilizado, a actividade de pesca comercial dos Açores pode ser dividida em 5 categorias principais: 1) pesca com redes de cercar de pequenos peixes pelágicos (chicharro e cavala); 2) pesca com armadilhas de crustáceos ou peixes; 3) pesca com redes de emalhar dirigida a peixes costeiros; 4) pesca com canas e linhas de pesca, onde se incluem as toneiras para a captura de lula, as linhas de mão dirigidas às espécies demersais, a pesca de salto e vara dirigida aos tunídeos; 5) pesca com palangres, onde se incluem o palangre de superfície que tem como espécie alvo o espadarte, o palangre de fundo para captura de espécies demersais e mais recentemente o palangre horizontal derivante dirigido ao peixe espada preto. Apesar da captura de tunídeos ser a mais representativa em termos de volume descarregado (54% do volume médio entre 2004-2011), é a pesca de demersais a pescaria que traz mais receita à região (36% do valor médio entre 2004-2011).

Desde o início do século XXI que a UE estabeleceu regulamentação requerendo aos Estados Membros (EM) que recolham dados sobre aspectos biológicos e económicos

das suas pescarias e sectores relacionados com a pesca. Através da implementação desta legislação, a Comissão Europeia (CE) pretendeu definir as regras de execução relativas ao estabelecimento de um quadro comunitário para a recolha, gestão e utilização de dados no sector das pescas e para o apoio ao aconselhamento científico relacionado com a política comum de pescas (CE, 2008). Para o efeito, a CE aprovou um programa comunitário plurianual (CE, 2010), onde define concretamente que tipo de dados deverão ser recolhidos, com que nível de precisão e qual a intensidade de amostragem a aplicar pelos EM nos seus programas nacionais.

É no âmbito da legislação anteriormente mencionada que, a partir de 2004, os Açores se viram obrigados a implementar um programa de observação para as rejeições da pesca com palangre de fundo. Este programa teve no seu início características de estudo-piloto, tendo sido, a partir de 2005 integrado no Programa Nacional de Recolha de Dados da Pesca. Toda a informação referente às rejeições respeita as regras determinadas para a recolha, gestão e utilização da mesma de acordo com o definido no módulo de avaliação do sector pesqueiro que engloba a recolha de variáveis biológicas directamente relacionadas com o *métier* e com as unidades populacionais. A pescaria com palangre de fundo constituiu, desde o início do programa, a frota alvo a abordar para a observação das rejeições.

### 1.2.1 Descrição da frota de pesca com palangre de fundo

A frota de pesca comercial da região é essencialmente multi-segmentada, dirigida a múltiplas espécies utilizando diversas artes e métodos de pesca e explorando entre 50 a 60 das cerca de 500 espécies de peixes identificadas no ecossistema (Carvalho *et al.*, 2011). É também caracterizada como de pequena escala e artesanal uma vez que cerca de 90% das embarcações apresenta um comprimento inferior a 15m (Rodrigues, 2008). Nos anos mais recentes têm sido feitos alguns melhoramentos e investimentos permitindo que a frota se tenha modernizado, podendo assim explorar pesqueiros mais distantes.

A frota comercial que pratica esta pescaria abrange um vasto tipo de embarcações. Entre embarcações não cabinadas, vulgarmente denominadas por “boca aberta”, e embarcações cabinadas, esta frota encontra-se distribuída pelos segmentos de frota.

Obviamente, quanto maior a dimensão da embarcação, maior se torna a sua capacidade em termos de nº de tripulantes, capacidade de porão e autonomia (e consequente esforço de pesca). No que diz respeito a condições de habitabilidade que permitam o embarque de um observador, a frota de palangre de fundo consiste no *métier* mais bem preparado de toda a frota de pesca.

### 1.2.2 Descrição das artes de pesca e pescarias

A pesca de demersais nos Açores é uma pescaria multiespecífica praticada essencialmente por dois tipos de artes de linha e anzol: a linha de mão (onde se incluem agulheira, a briqueira, a entorta, a gorazeira de mão, a jogada, etc.) e o palangre de fundo (pedra-pedra, pedra-bóia, pedra-pedra-bóia, espinhel ou gorazeira).

A utilização da arte palangre de fundo para a pesca de peixes demersais na zona de costa das 3 milhas náuticas está proibida desde 2001. Consequentemente, o esforço de pesca está distribuído durante todo o ano nas zonas de talude e nos bancos de pesca. Tradicionalmente esta arte consiste numa retenida colocada horizontalmente perto do fundo, a qual está ligada a uma madre intercalada com pedras e bóias. Os estralhos estão fixos à madre com intervalos regulares e possuem, na outra extremidade, anzóis e isco. Esta arte tem como alvo uma grande variedade de grupos de espécies como bentopelágicas (goraz), demersais (boca negra) e nalguns casos espécies de profundidade (peixe espada preto). O palangre apresenta algumas variações na sua concepção nomeadamente na disposição/proporção de bóias e pedras fazendo com que o alvo seja constituído por espécies demersais ou bentopelágicas. Nos casos em que o material da madre é substituído, de monofilamento (nylon) para multifilamento, e são usados anzóis de maiores dimensões, a espécie alvo passa a ser o cherne. Outra das variações consiste na colocação vertical de vários aparelhos interligados entre si, com uma grande quantidade de anzóis visando a captura de espécies bentopelágicas especialmente de goraz. Esta variação é vulgarmente denominada por espinhel ou gorazeira, no entanto, no âmbito deste estudo foi considerada como um palangre.

### **1.3 “State of the art” do conhecimento das rejeições na região**

O conhecimento existente sobre a prática de rejeitar pescado era, até à data, bastante limitado. Catarino (2006) e Constantino (2006) constituem os primeiros trabalhos publicados com informação desta natureza para os Açores, e incluem algumas informações sobre as capturas acessórias e rejeições na pescaria de demersais com palangre de fundo. Ambos os autores identificaram uma percentagem de rejeição em relação ao peso total capturado entre os 21% (Constantino, 2006) e os 26.3% (Catarino, 2006). Estes valores acarretam algumas incertezas que derivam, entre outras razões, de uma amostragem reduzida. Mais recentemente, Pham *et al.* (2013) estimaram taxas de rejeição para as espécies alvo das pescarias com palangre de fundo e linhas de mão. No entanto, o conceito de rejeição não coincide com o do presente trabalho, uma vez que foi considerada como rejeição a parte da captura não declarada, i.e., a rejeição propriamente dita, a alimentação, as ofertas e o isco.

Este trabalho pretende colmatar a lacuna existente sobre o conhecimento sobre as rejeições na pescaria demersal com palangre de fundo na Região dos Açores, contribuindo informação que pode ser utilizada em futuras avaliações dos stocks das espécies demersais e consequentemente contribuindo para uma melhor gestão dos recursos.

### **1.4 Objectivos**

O presente trabalho tem como principal objectivo caracterizar e quantificar as rejeições observadas na pescaria demersal com palangre de fundo nos Açores.

Para tal, analisou-se informação obtida através do programa de observação das rejeições na pescaria com palangre de fundo para o período de 2004 a 2011, com o intuito de:

- i. Identificar as espécies capturadas retidas e alvo de rejeição e respectiva contribuição para a captura total;
- ii. Quantificar, em número e em peso, as taxas de rejeição observadas para todas as espécies rejeitadas;
- iii. Identificar os motivos que originam a ocorrência de rejeição;

- iv. Estimar as quantidades totais rejeitadas pela frota de pesca com palangre de fundo dos Açores.