

CleanAtlantic

Tackling Marine Litter in the Atlantic Area

**Caracterização dos fluxos de materiais de artes de pesca na
Região Autónoma da Madeira
(Pilot study on fishing-gear life cycle in Madeira)**

WP 7: Monitoring and data management
WP 7.3: Reducing abandoned lost and otherwise
discarded fishing gears (ALDFG).



Secretaria Regional
**de Ambiente, Recursos Naturais
e Alterações Climáticas**
Direção Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas



WP	7
ACTION	7.3
LAST UPDATED	11/11/2021
VERSION	1
AUTHORS	DRAAC
PARTICIPANTS	CIRCULAR - CONSULTORIA EM SUSTENTABILIDADE

DISCLAIMER

This document covers activities implemented with the financial assistance of the INTERREG Atlantic Area. It only reflects the author's view, thus the Atlantic Area Programme authorities are not liable for any use that may be made of the information contained therein.

ÍNDICE

SUMÁRIO EXECUTIVO	6
1. VERSÃO PORTUGUESA	6
2. ENGLISH VERSION	7
INTRODUÇÃO	10
1. ENQUADRAMENTO LEGAL	10
2. CONTABILIZAÇÃO DOS FLUXOS DAS ARTES DA PESCA	11
3. OBJETIVOS E ÂMBITO	12
4. METODOLOGIA	12
4.1. Revisão bibliográfica	13
4.2. Caracterização da cadeia de fornecimento e consumo	13
4.3. Recolha e tratamento de informação	13
4.4. Modelo de fluxos de materiais das artes de pesca	15
4.5. Recomendações estratégicas	15
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
1. ARTES DE PESCA E POLUIÇÃO MARINHA	16
2. ECONOMIA CIRCULAR DAS ARTES DE PESCA	18
2.1. Reparabilidade	19
2.2. Reutilização	20
2.2.1. <i>Uma segunda vida para equipamento e maquinaria</i>	20
2.3. Valorização	20
3. CONTABILIZAÇÃO DOS FLUXOS DE MATERIAIS	21
CARACTERIZAÇÃO DOS FLUXOS DE ARTES DE PESCA NA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA	22
1. CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA DE VALOR DAS ARTES DE PESCA	22
1.1. Aquicultura	24
2. CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA DOS FLUXOS DE MATERIAIS ASSOCIADOS À PESCA E AQUICULTURA	25
3. CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA DOS FLUXOS DE MATERIAIS ASSOCIADOS À PESCA E AQUICULTURA	27
3.1. Aquicultura	31
ESTRATÉGIA INTEGRADA – LINHAS DE ATUAÇÃO	32
1. PREVENIR	33

1.1.	Campanhas de sensibilização	33
1.1.1.	<i>Descrição</i>	33
1.1.2.	<i>Potenciais constrangimentos</i>	34
1.1.3.	<i>Exemplo</i>	34
1.1.4.	<i>Referências</i>	34
1.2.	Sistema de feedback e de promoção de ideias.....	34
1.2.1.	<i>Descrição</i>	34
1.2.1.	<i>Potenciais constrangimentos</i>	34
1.3.	Etiquetagem de artes de pesca.....	35
1.3.1.	<i>Descrição</i>	35
1.3.2.	<i>Potenciais constrangimentos</i>	35
1.3.3.	<i>Exemplo</i>	35
1.3.4.	<i>Referências</i>	36
1.4.	Recondicionamento e reutilização.....	36
1.4.1.	<i>Descrição</i>	36
1.4.2.	<i>Potenciais constrangimentos</i>	36
2.	REGISTAR	36
2.1.	Desenvolvimento de plataforma de registo.....	36
2.1.1.	<i>Descrição</i>	36
2.1.2.	<i>Potenciais constrangimentos</i>	37
3.	INOVAR	37
3.1.	Materiais biodegradáveis	37
3.1.1.	<i>Descrição</i>	37
3.1.2.	<i>Potenciais constrangimentos</i>	38
3.1.3.	<i>Exemplo</i>	38
3.1.4.	<i>Referências</i>	38
3.2.	Outras estratégias de Ecodesign	38
3.2.1.	<i>Descrição</i>	38
3.2.2.	<i>Potenciais constrangimentos</i>	39
3.2.3.	<i>Exemplo</i>	39
3.2.4.	<i>Referências</i>	39
4.	VALORIZAR	39
4.1.	Recolha seletiva e reciclagem de artes de pesca.....	39
4.1.1.	<i>Descrição</i>	39
4.1.2.	<i>Potenciais constrangimentos</i>	40
4.1.3.	<i>Exemplo</i>	40
4.1.4.	<i>Referências</i>	40
4.2.	Recolha de resíduos de artes de pesca no oceano	40
4.2.1.	<i>Descrição</i>	40
4.2.2.	<i>Potenciais constrangimentos</i>	40
4.2.3.	<i>Exemplo</i>	41
4.2.4.	<i>Referências</i>	41
4.3.	Outras formas de valorização de plásticos.....	41

4.3.1.	<i>Descrição</i>	41
4.3.2.	<i>Potenciais constrangimentos</i>	41
4.3.3.	<i>Exemplo</i>	41
4.3.4.	<i>Referências</i>	42

PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO 43

REFERÊNCIAS 45

ANEXOS 46

1.	ANEXO 1	46
2.	ANEXO 2	47
3.	ANEXO 3	52
4.	ANEXO 4	53

Sumário Executivo

1. Versão Portuguesa

Para minimizar o potencial impacto das artes de pesca nos ecossistemas marinhos é necessário implementar políticas públicas, o que exige, previamente, avaliar as quantidades envolvidas, as suas origens e potenciais destinos. Contabilizar os consumos de produtos e a produção de resíduos permite definir estratégias mais eficientes em termos económicos e ambientais para a sua gestão. Conhecer e contabilizar os resíduos que estão a ser produzidos hoje permite avaliar possíveis destinos que evitem a deposição em aterro. Conhecer e contabilizar os produtos que estão a ser adquiridos hoje permite dimensionar os sistemas de gestão de resíduos e investigar novas formas de manter os materiais em circulação na economia após o fim de vida dos produtos de que fazem parte.

Para enquadrar e orientar as políticas da Região Autónoma da Madeira nesta matéria, a Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas, promoveu o desenvolvimento de um estudo detalhado para avaliar o fluxo de materiais das artes de pesca na Região, identificando quantidades, tipologias, origens e destinos destes produtos.

O estudo foi desenvolvido pela empresa Circular – Consultoria em Sustentabilidade, e teve como último objetivo contribuir para o desenvolvimento de um modelo mais sustentável e circular para as artes de pesca na RAM e para o desenvolvimento do conhecimento nesta temática, tendo servido de base para a produção do presente relatório, que constitui um *deliverable* do *Work Package 7*, ação 7.3, do Projeto CleanAtlantic.

A contabilização de fluxos de materiais de artes de pesca envolveu essencialmente duas fases: levantamento de informação e estimativa dos fluxos. Numa primeira fase foram definidas as fronteiras do sistema (no caso presente, em termos geográficos, a Região Autónoma da Madeira e, em termos económicos, o sector das pescas e aquicultura) e inventariados os atores da cadeia de valor. Para estimar os fluxos recorreu-se à informação recolhida junto dos atores da cadeia de valor, a fontes disponíveis em literatura e sítios *web*, e a balanços de materiais.

Foram contactados os diferentes atores da cadeia para conhecer as suas práticas e para obter informação que permitisse realizar estimativas dos fluxos associados às artes de pesca na Região. Devido à situação pandémica os contactos foram realizados por correio eletrónico, por telefone e por entrevista online.

Os valores estimados dos fluxos de materiais associados às artes de pesca na RAM apontam para um stock de poliamida (cuja designação comercial é náilon), associada à pesca à linha e às redes de cerco, que pode variar entre um mínimo de 33,5 toneladas e um máximo de 132,5 toneladas. A estas artes associam-se ainda cerca de 20 mil bóias (Poliétileno, Poliuretano, Poliestireno expandido (enchimento)).

Os stocks de equipamentos associados à aquicultura totalizam cerca de 26 200 m² de redes a que crescem todos os componentes associados – estruturas flutuantes (poliétileno e PVC), cabos e bóias.

Apesar de não haver informação sobre a produção atual de resíduos de artes de pesca na RAM pode-se considerar que as quantidades de fio vendido constituem necessidades de reposição, pelo que a produção de resíduos de poliamida associada à pesca à linha na Região será de cerca de 3100 kg por ano. Em alguns anos esta quantidade será superior devido ao fim de vida de redes de cerco de algumas embarcações.

O constrangimento mais comum dos estudos de fluxos de materiais é a escassa informação existente sobre as importações/consumos (geralmente associados a trocas comerciais ou vendas), e sobre exportações e

produção de resíduos. De entre as categorias mencionadas, a falta de informação sobre a produção de resíduos foi o aspeto mais relevante, sobretudo pela falta de caracterização ou desagregação de informação sobre os mesmos. No presente estudo esta lacuna de informação foi praticamente total, o que constituiu um forte constrangimento aos resultados.

O conhecimento mais rigoroso das quantidades envolvidas implicará a tomada de medidas que permitam traçar, por um lado, as quantidades anuais vendidas de artes na Região e, por outro, os resíduos gerados. A imposição de um regime que envolva a responsabilidade alargada do produtor de artes de pesca, previsto na Diretiva UE/2019/904, constituirá uma oportunidade neste sentido, na medida em que obrigará a um registo das quantidades de artes que entram no mercado e dos resíduos produzidos, como determinado na Decisão de Execução (UE) 2021/958. O primeiro período de referência para o reporte, de acordo com aquela Diretiva, é o ano civil de 2022.

O rastreamento dos resíduos gerados será tanto mais facilitado quanto mais os utilizadores das artes sejam sensibilizados e formados no sentido de evitarem que o seu destino não seja o adequado (nomeadamente o oceano) e, simultaneamente, seja facilitada a deposição dos resíduos nos locais próprios – o projeto OceanLit e o objetivo de colocação de um contentor dedicado em cada porto constituirá uma mais-valia neste sentido.

Mas, se por um lado, os resíduos constituídos por poliamida poderão ver facilitado o seu correto encaminhamento (designadamente para valorização material) devido ao seu valor económico, a gestão de outros resíduos, como o polietileno ou o polipropileno, e toda a mistura de resíduos recolhidos nas praias, constituirão muito provavelmente um encargo para o qual é necessário prever compensação no regime de responsabilidade alargada. Nesta situação estarão igualmente os resíduos dos equipamentos de aquicultura que incluam impregnantes algicidas.

A estratégia da Região para a gestão das artes de pesca numa perspetiva de economia circular deve considerar uma abordagem integrada com a implementação de diferentes conjuntos de medidas, que são complementares entre si:

- medidas de prevenção – campanhas de sensibilização, promoção de ideias de melhoria contínua, etiquetagem, acondicionamento e reutilização;
- medidas para registo e medição – desenvolvimento de uma plataforma de registo e reporte
- medidas de aposta na inovação – ecodesign
- medidas de valorização dos resíduos – recolha seletiva e valorização.

2. English version

To minimise the potential impact of fishing gear on marine ecosystems, it is necessary to implement public policies. This requires assessing the quantities involved, their origins and potential destinations. Accounting the consumption of products and the production of waste makes it possible to define more efficient strategies for their management in economic and environmental terms. Accounting the waste that is being produced today makes it possible to assess alternative destinations that avoid landfill. Knowing and accounting which products are being purchased today allows us to scale waste management systems and investigate new ways to keep materials circulating in the economy after the end of life of the products.

To frame and guide the policies of the Autonomous Region of Madeira (RAM) in this matter, the Regional Directorate of Environment and Climate Change (DRAAC), promoted the development of a detailed study to

assess the flow of materials from fishing gear in the Region, identifying quantities, typologies, origins, and destinations of these products.

The study was performed by Circular – Consultoria em Sustentabilidade, with the goal to contribute to the development of a more sustainable and circular model for fishing gear in RAM and the development of basic knowledge on this subject, and it was used as basis to produce the present report, that constitutes a deliverable of Work Package 7, action 7.3, of the CleanAtlantic project.

The accounting of fishing gear material flows involved two phases: information gathering and estimation of flows. In the first phase, the system boundaries were defined (in this case, in geographical terms, the Autonomous Region of Madeira and, in economic terms, the fisheries and aquaculture sector) and the actors of the value chain were inventoried. To estimate the flows, we used information collected directly from the actors in the value chain and sources available in literature and websites.

The agents of the value chain were contacted to learn about their practices and to obtain information that would allow estimates of flows associated with fishing gear in the Region. Due to the pandemic situation, contacts were made by email, telephone, and online interviews.

The estimated values of material flows point to a stock of polyamide, associated with angling and seine fishing, ranging from a minimum of 33.5 tonnes to a maximum of 132.5 tonnes. Associated to these gears we have to account also about 20 thousand buoys (Polyethylene, Polyurethane, Expanded Polystyrene (for filling)).

The stocks of equipment associated to aquaculture amount about 26,200 m² of nets to which we need to add all the associated components - floating structures (polyethylene and PVC), cables and buoys.

Although there is no information on the current production of gear waste in the Autonomous Region of Madeira, it was assumed that the quantities of yarn sold in the Region are replacement needs and therefore the production of polyamide waste associated with angling will be around 3100 kg per year. In some years this amount will be higher due to the end of life of the purse seine nets of some vessels.

The most common constraint in material flow studies is the scarcity of information on imports/consumables (usually associated with trade or sales), and on exports and waste generation. Among the mentioned categories, the lack of information on waste generation was the most relevant, mainly due to the lack of characterization or disaggregation of information. In the present study this lack of information was almost total, involving a strong constraint to results.

A more accurate knowledge of the quantities involved will require measures to trace the annual quantities of gear sold in the Region, on the one hand, and, on the other hand, the waste generated. The development of a scheme for extended producer responsibility for fishing gear, as determined by EU Directive/2019/904, will provide an opportunity in this regard, as it will require a record (whose templates are drawn in the Commission Implementing Decision (EU) 2021/958) of the quantities of gear entering the market and the waste produced. The first reporting reference period under that Directive is calendar year 2022.

The tracking of the waste generated will be easier if users of the gear are made aware and trained in order to avoid non-proper disposition (namely in the ocean) and, at the same time, if it is facilitated the disposal of waste in proper places - the OceanLit project which one of the goals is placing a dedicated container in each port in the Region will be an added value.

Polyamide waste, due to its economic value, may see its correct forwarding facilitated (namely for material recovery). But other waste, such as polyethylene or polypropylene, and the whole mixture of waste collected on beaches, will most likely constitute a burden for which a compensation may have to be provided under the extended producer responsibility regime. This will also include waste from aquaculture equipment containing algaecide impregnating agents.

The strategy for the management of fishing gears in the Region from a circular economy perspective should consider an integrated approach with the implementation of different sets of measures, complementary to each other:

- prevention measures - awareness raising campaigns, promotion of continuous improvement ideas, labelling, reconditioning and reuse;
- measures for recording and measuring - development of a recording and reporting platform
- measures for innovation - eco-design
- measures for waste recovery - selective collection and recovery.

INTRODUÇÃO

1. ENQUADRAMENTO LEGAL

A Diretiva 2019/904/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019, relativa à redução do impacto de certos produtos de plástico no ambiente, vem estabelecer medidas com o objetivo de prevenir e reduzir o impacto de determinados produtos de plástico no ambiente, mais particularmente no meio aquático e na saúde humana, bem como promover a transição para uma economia circular com modelos de negócio, produtos e materiais inovadores e sustentáveis. Esta Diretiva estabelece novas regras para os Estados-Membros da UE que visam impor soluções para dez produtos de plástico de utilização única que são frequentemente encontrados em praias europeias e no mar e para produtos feitos de plástico oxodegradável, bem como soluções para as artes de pesca que contenham plástico.

Em relação às artes de pesca a Diretiva destaca que:

1. “Uma percentagem significativa das artes de pesca colocadas no mercado não é recolhida para fins de tratamento. Os produtos de plástico de utilização única e as artes de pesca que contêm plástico representam, portanto, um problema particularmente grave no âmbito do lixo marinho, acarretam um sério risco para os ecossistemas marinhos, a biodiversidade e a saúde humana, e causam prejuízos a atividades como o turismo, as pescas e o transporte marítimo.”
2. “A grande percentagem de plástico presente no lixo marinho com origem em artes de pesca descartadas, incluindo as artes de pesca abandonadas e perdidas, indicia que os requisitos jurídicos em vigor estabelecidos no Regulamento CE 1224/2009, na Diretiva 2000/59/CE e na Diretiva 2008/98/CE não fornecem incentivos suficientes à devolução destas artes de pesca à costa para efeitos de recolha e tratamento. O sistema de taxas indiretas criado nos termos da Diretiva (UE) 2019/883 do Parlamento Europeu e do Conselho prevê um sistema para retirar o incentivo aos navios para descarregarem os seus resíduos no mar e assegura um direito de entrega. No entanto, esse sistema deverá ser complementado por outros incentivos financeiros para que os pescadores tragam novamente para terra os seus resíduos de artes de pesca, a fim de impedir um eventual aumento da taxa de resíduos indireta a pagar.”

Reconhecendo também que os componentes plásticos das artes de pesca apresentam um elevado potencial de reciclagem, a Diretiva determina que os Estados-Membros terão que instituir até 31 de dezembro de 2024 a responsabilidade alargada do produtor (RAP) relativamente às artes de pesca e aos componentes das artes de pesca que contêm plástico, no sentido de assegurar a recolha seletiva destes resíduos e na expectativa de ser possível financiar uma gestão correta dos mesmos, nomeadamente a sua reciclagem.

Segundo este regime os produtores de artes de pesca que contêm plástico devem contribuir para cobrir os custos da recolha e o seu transporte e tratamento subsequente. Tipicamente, este tipo de regime coloca também nos produtores a responsabilidade de investir ou cobrir custos de sensibilização.

A Diretiva prevê também que a Comissão solicite à Organização Europeia de Normalização o desenvolvimento de normas harmonizadas para desenho circular das artes de pesca.

Na maioria dos Estados-Membros, incluindo Portugal, não existem políticas específicas para os resíduos das artes da pesca. Os instrumentos mais próximos de abranger este tipo de resíduos são o PERSU 2020 e o PNGR

(ambos em revisão à data do presente relatório), e o Plano de Ação para a Economia Circular. Contudo, nenhum deles refere especificamente as artes da pesca.

Em maio de 2021 foi publicada a Decisão de Execução (UE) 2021/958 da Comissão, que estabelece os modelos para a comunicação dos dados e informações relativos às artes de pesca colocadas no mercado e aos resíduos de artes de pesca recolhidos nos Estados-Membros. A Decisão determina a necessidade de declarar o total de matérias plásticas, o total de metais e o total de borracha contidos nas artes de pesca colocadas no mercado e nos resíduos de artes de pesca recolhidos. A informação referente aos plásticos e aos metais deve, no entanto, ser desagregada em tipos de matérias-plásticas e tipos de metais, de acordo com as tipologias discriminadas na Tabela 1.

Segundo a Diretiva 2019/904/UE o primeiro período de referência para o reporte é o ano civil de 2022. Os dados e as informações têm que ser comunicados por via eletrónica no prazo de 18 meses a contar do final do ano de referência em que foram recolhidos, o que significa que o prazo para o reporte do primeiro período de referência é junho de 2024.

Tabela 1 – Tipologias de matérias-plásticas e metais a reportar no âmbito da Decisão de Execução (UE) 2021/958

Tipologia	Descrição
Matérias-plásticas	Polipropileno (PP)
	Polietileno (PE)
	Polietileno de ultraelevado peso molecular (PEUEPM)
	Náilon
	Outros (PET, PVC, PEAD, EVA etc.)
	Mistura de polímeros
Metais	Aço
	Alumínio
	Chumbo
	Outros metais ou misturas de metais

Os dados e as informações comunicados pelos Estados-Membros terão ainda de ser acompanhados de um relatório de controlo da qualidade de modo a assegurar que proporcionam uma base suficiente para verificar a precisão, a fiabilidade e a comparabilidade entre Estados-Membros.

As informações terão que ser remetidas por via eletrónica no prazo de um ano e meio a contar do final do ano de referência em que foram recolhidos.

Mais do que apenas um elemento de reporte, o registo da informação referida constitui um forte suporte à gestão dos resíduos de artes de pesca.

2. CONTABILIZAÇÃO DOS FLUXOS DAS ARTES DA PESCA

A contabilização dos fluxos das artes de pesca justifica-se, antes de mais, pela urgência de resolver um problema ambiental de proporções alarmantes, a poluição marinha. Mais de 80% dos resíduos marinhos na Europa são constituídos por plásticos de diferentes tipos e estima-se que 27% (11 000 toneladas) tem origem nas artes de pesca (ex: redes, linhas, armadilhas.) (EC, 2019). As fontes incluem as atividades piscatórias comerciais e recreativas e as instalações de aquicultura.

Contabilizar os consumos de produtos e a produção de resíduos permite definir estratégias mais eficientes em termos económicos e ambientais para a sua gestão. Conhecer e contabilizar os resíduos que estão a ser produzidos hoje, permite avaliar possíveis destinos que evitem a deposição em aterro. Conhecer e

contabilizar os produtos que estão a ser adquiridos hoje, permite dimensionar os sistemas de gestão de resíduos e investigar novas formas de manter os materiais em circulação na economia após o fim de vida dos produtos de que fazem parte.

Neste contexto, as autoridades de regiões como a RAM, em que existe uma proximidade ou dependência direta com o estado dos ecossistemas marítimos, têm um papel fundamental na prevenção do lixo marinho, de forma a reduzi-lo e minimizar o seu impacto na degradação dos ecossistemas e consequente perda de biodiversidade. A recuperação de artes de pesca está prevista enquanto obrigação no Regulamento Controlo das Pescas (CE, 2009), ao abrigo da Política Comum das Pescas. A revisão do Regulamento exige dispositivos de marcação para transportar equipamento de recuperação a bordo.

A recolha e recuperação de artes de pesca, através da sua reintrodução nos processos produtivos é também um vetor de transição para uma economia circular, geradora de emprego e riqueza.

3. OBJETIVOS E ÂMBITO

Consciente do desafio que este fluxo representa, a Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas, promoveu o desenvolvimento de um estudo detalhado para avaliar o fluxo de materiais das artes de pesca na Região Autónoma da Madeira, identificando quantidades, tipologias, origens e destinos destes produtos. O estudo tem como objetivo último contribuir para o desenvolvimento de um modelo mais sustentável e circular para as artes de pesca na RAM e para o desenvolvimento do conhecimento de base nesta temática.

Este trabalho enquadra-se no projeto CleanAtlantic, que visa proteger a biodiversidade e os serviços dos ecossistemas no Espaço Atlântico através do aumento da capacidade de monitorizar, prevenir e eliminar lixo marinho. Adicionalmente, visa aumentar a sensibilização e mudança entre os agentes e melhorar os sistemas de gestão de lixo marinho.

Apesar de não ser uma região onde se produzam artes de pesca, a RAM é um local por excelência de pesca comercial, lúdica e de aquicultura, pelo que as autoridades associadas à pesca (Direção Regional das Pescas) e ao ambiente (Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas) são parte interessada na gestão da logística associada aos resíduos das artes de pesca e, conseqüentemente, serão agentes do sistema de RAP das artes de pesca na Região.

4. METODOLOGIA

Para atingir os objetivos identificados, o trabalho processou-se em cinco fases, apresentadas na Figura 1. Estas atividades são detalhadas individualmente nos parágrafos seguintes.

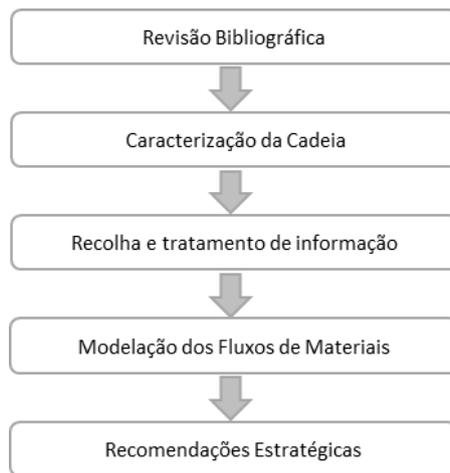


Figura 1 – Abordagem metodológica

4.1. Revisão bibliográfica

Procedeu-se a uma investigação documental na internet com um levantamento de estudos, nacionais e internacionais, publicados e acessíveis, onde se tenham realizado análises sobre sustentabilidade e economia circular no sector das pescas, abordando nomeadamente:

- O fabrico de artes de pesca;
- O mercado e o consumo de artes de pesca;
- Produção de resíduos de artes de pesca;
- Ecodesign de artes de pesca;
- Valorização de resíduos de artes de pesca.

4.2. Caracterização da cadeia de fornecimento e consumo

A caracterização da cadeia de valor das artes de pesca e aquicultura na Região foi realizada, primeiramente, recorrendo à literatura disponível. Após definição das fases e agentes de uma cadeia de valor genérica, recorreu-se à Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas (SRAAC) e à Direção Regional de Pescas (DRP) para identificar os atores dessa cadeia na RAM.

Simultaneamente realizou-se, com recurso a *desktop research* e às entidades regionais referidas, uma tipificação das artes de pesca praticadas na Região.

4.3. Recolha e tratamento de informação

A recolha de informação quantitativa e qualitativa relativa à aquisição, utilização e descarte de materiais de artes de pesca foi realizada em três frentes:

- a) Foram contactados diferentes agentes para caracterizar a cadeia de valor das artes de pesca, conhecer as suas práticas e para obter informação que permitisse realizar estimativas dos fluxos associados às artes de pesca na Região. Os contactos foram realizados por correio eletrónico, por telefone e por entrevista online (Tabela 2).
- b) Dados de campanhas de caracterização de materiais associados à pesca recolhidos no âmbito da limpeza de áreas remotas – fornecidos pela SRAAC;
- c) Estimativas realizadas a partir de informação recolhida na revisão bibliográfica.

No âmbito da recolha de informação na RAM, e para a obtenção de dados para a realização das estimativas foram contactados os atores da cadeia de valor destes Equipamentos, identificados na Tabela 2.

Tabela 2 – Inventário dos contactos estabelecidos para recolha de informação

Designação	Tipo de contacto (CE – correio eletrónico; TEL – telefónico; R – reunião)	Tópicos abordados
DRAAC/SRAAC	R + CE + TEL	Entidades e pessoas a contactar; Contactos; Fronteiras do estudo; Opções a tomar no desenvolvimento dos trabalhos; Dados referentes aos resíduos e às infraestruturas de acesso ao mar na RAM; Recolha de resíduos de artes de pesca no âmbito das ações de limpeza em áreas remotas de acumulação
DRP	CE+TEL	Artes de pesca profissionais praticadas na Região (quais e quantidades de pescado capturadas segundo cada arte); Fornecedores das artes de pesca na Região (fabricantes, importadores, comerciantes); Praticantes das artes de pesca – número de armadores, número de embarcações e respetiva capacidade, por cada arte
Câmara Municipal do Funchal (Departamento Ambiente)	CE+TEL	Resíduos de artes de pesca recolhidos
DRMar (CMC)	CE	Informações sobre aquicultura na ARM e contactos das empresas de aquicultura
ARM	CE+TEL	Resíduos de artes de pesca recolhidos e tratados
MadeiraCartão	CE	Resíduos de artes de pesca recolhidos e tratados
Aquabaía (Aquicultura)	CE	Tecnologias usadas, dimensões, e respetivas capacidades de produção e quantidades de pescado produzidas, segundo cada tecnologia; Fornecedores dos equipamentos (fabricantes, importadores, comerciantes) e os reparadores de equipamentos (manutenção). Resíduos gerados por este sector relacionados com os equipamentos em fim de vida.
Marismar (Aquicultura)	CE+TEL	<i>idem</i>
Coopesca Madeira	RE+CE	Quantidades e dimensões de artes de pesca vendidas; Quantidades e dimensões de artes por dimensão de embarcação; Tempos médios de vida das artes. Contactos de armadores.
Armador(es)	TEL	Caracterização e quantidades de artes
Loja Artigo Pesca “A Canoa”	CE+TEL	Quantidades e dimensões de artes de pesca vendidas
Loja Artigos Pesca “Artes e Pesca”	CE+TEL	Quantidades e dimensões de artes de pesca vendidas

MARE – Madeira	RE+CE	Apoio do centro ao projeto RePesca
ARDITI	CE	Caracterização das artes de pesca
Empresas Econyl (Itália), Plastix (Dinamarca), Nofir (Noruega), Antex (Espanha)	CE	Condições para receção de materiais de artes de pesca para valorização
Empresa Ambibérica (Portugal)	CE+TEL	<i>idem</i>

4.4. Modelo de fluxos de materiais das artes de pesca

Para o desenvolvimento de um modelo global deste fluxo de materiais, a informação recolhida foi extrapolada para a RAM. A extrapolação foi efetuada tendo em consideração a caracterização da composição dos produtos das artes de pesca e a caracterização dos agentes da cadeia, de acordo com diferentes parâmetros: número de embarcações, embarcações por arte, número de artes por embarcação, entre outros.

O constrangimento mais comum dos estudos de fluxos de materiais é a escassa informação existente sobre as importações/consumos (geralmente associados a trocas comerciais ou vendas), no que se refere às entradas dos fluxos, e sobre exportações e produção de resíduos, no que se refere às saídas. De entre as categorias mencionadas, a produção de resíduos constitui geralmente o aspeto mais relevante, sobretudo pela falta de caracterização ou desagregação de informação sobre os mesmos. No caso do presente estudo esta lacuna de informação foi particularmente acentuada, limitando a robustez dos seus resultados.

Outro forte constrangimento observado neste tipo de estudos refere-se às unidades da informação disponível, que nem sempre correspondem às necessidades do estudo. A análise dos fluxos de materiais pode servir, por exemplo, para apoiar a decisão relativamente à seleção dos materiais e produtos com menor impacto (nomeadamente para cumprir objetivos de consumo sustentável), ou para apoiar a seleção das melhores soluções em termos de gestão de resíduos.

Em ambos os casos, é importante produzir estimativas dos valores em unidades de massa. No primeiro caso, porque muitas das bases de dados de ciclo de vida (a partir das quais se calculam os impactos ambientais) necessitam dos dados em unidades de massa e, no segundo, porque toda a logística é, sobretudo, avaliada em termos dos valores em massa dos resíduos (ex: capacidade necessária para o transporte ou capacidade necessária dos equipamentos de tratamento).

Este constrangimento foi também observado no presente estudo: a generalidade dos atores da cadeia de valor das artes de pesca na Região tem informação sobretudo sobre a quantidade de equipamentos à sua disposição, e não do peso que estes têm. Foi necessário recorrer em certa medida à sensibilidade dos atores sobre as suas estimativas do peso dos equipamentos e, simultaneamente, à limitada informação sobre pesos específicos existente em alguns sítios *web* de produtores de artes.

4.5. Recomendações estratégicas

A revisão bibliográfica, caracterização, tratamento da informação e construção do modelo de fluxos serviram de base à definição de propostas de recomendações estratégicas de atuação ao longo do ciclo de vida dos materiais de artes de pesca.

Entre as propostas foram avaliadas questões de gestão nas várias etapas do ciclo, como a importância do registo de artes vendidas e descartadas, ou de um sistema de incentivos que induza a diminuição do abandono de resíduos em ambiente marinho ou áreas costeiras.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. ARTES DE PESCA E POLUIÇÃO MARINHA

O sector das pescas é particularmente dependente do plástico (para artes de pesca, equipamento de aquicultura, caixotes de peixe, embalagens, entre outros). As artes de pesca (como as redes, linhas ou armadilhas) são projetadas para capturar organismos marinhos, mas, em muitos casos, continuam a influenciar a vida marinha mesmo depois do seu fim de vida útil. Os equipamentos são projetados para ser duráveis e, portanto, demoram muitos anos para se degradar (estima-se, por exemplo, que as linhas de pesca de monofilamento demoram 600 anos a degradar).

Tabela 2- Propriedades e material geralmente utilizado em rede e corda de pesca (baseado em Hunt & Charter 2016)

Designação	Poliamida	Poliéster	Polietileno	Polipropileno	Aramida	Poliétileno de elevada densidade
Abreviaturas	PA	PES	PET	PP		HDPE
Exemplos de designações comerciais	Náilon, Perlon	Terylene, Dacron, Tetoron, Trevira	Nymplex, Courlene	Danaflex, Mulflex, Ulstron	Kevlar	Dyneema, Spektra, Dynex
Facilidade de manuseamento	Boa	Excelente	Boa	Boa	Excelente	Excelente
Durabilidade	Boa	Excelente	Aceitável	Boa	Excelente	Excelente
Resistência à podridão, podridão fúngica e humidade	Boa	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Resistência à radiação UV	Aceitável	Excelente	Aceitável	Fraca	Aceitável	Aceitável
Resistência aos ácidos	Boa	Excelente	Excelente	Excelente	Boa	Excelente
Impacto alcalino	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Boa	Excelente
Resistência ao desgaste	Excelente	Excelente	Aceitável	Aceitável	Fraca	Excelente
Flutuabilidade (densidade)	Submerge (1,14)	Submerge (1,38)	Quase não flutua (0,95)	Flutua (0,91)	Submerge (1,44)	Flutua (0,97)
Ponto de fusão	Aprox 250°C	Aprox 245°C	Aprox 128°C	Aprox 150°C	Aprox 427°C	Aprox 147°C

O plástico usado nas artes de pesca profissional é de grande qualidade, mas a proporção reciclada é pequena porque apenas 1,5%¹ do equipamento é, em média, efetivamente reciclado.

Estima-se que na Europa 27% (1000 toneladas) do lixo marinho tem origem nas artes de pesca (por exemplo, redes, linhas, armadilhas.) (EC, 2019). As fontes incluem as atividades piscatórias comerciais e recreativas e as instalações de aquicultura, e os motivos dessas perdas variam, desde acidentes, tempestades e emaranhamentos, até ao abandono intencional.

Estes números indicam que na UE, 20% do equipamento se perca no mar. Os números globais adiantados por um estudo da Greenpeace (2019) apontam para uma estimativa de cerca de 640 000 toneladas de artes de pesca perdidas, abandonadas ou descartadas anualmente no planeta.

¹ <https://ec.europa.eu/newsroom/mare/items/628060>

Relativamente às perdas de artes no oceano a nível global, Richardson *et al.* (2019) analisaram 68 publicações do período que medeia entre 1975 e 2017 que continham dois tipos de informações quantitativas: (a) percentagem (proporção) de equipamento perdido e (b) o número de unidades de artes perdidas por embarcação por ano (contagem).

As estimativas de perdas de redes relatadas pelos estudos variaram amplamente, a uma taxa anual de perda entre 0% a 79,8%. De armadilhas verificou-se uma perda de equipamento entre 0% a 88% e os estudos referentes à pesca de linha identificaram taxas de perda de equipamento no intervalo de 0,1% a 79,2%.

A partir destas estimativas foi realizada uma meta-análise, através de métodos estatísticos, obtendo-se estimativas das perdas globais de artes de pesca. Assim, foi estimado que, por ano, 6% de todas as redes de pesca, 9% de todas as armadilhas e 29% de todas as linhas são perdidas em todo o mundo.

Num outro estudo de Richardson *et al.* (2018), realizado com cerca de 50 pescadores australianos e indonésios que praticam cerco e arrasto, 78% dos pescadores identificaram que a perda das redes se deve sobretudo a obstruções no fundo do mar (aproximadamente 41% para as redes de arrasto e 79% para as redes de cerco). A perda de equipamentos devido a tempestades e mau tempo foi relatada por 12% dos pescadores de rede de emalhar da Indonésia. O estudo procurou inventariar todas as possíveis situações observadas a bordo das embarcações, que pudessem constituir uma razão para as perdas, e procurou identificar as lacunas na organização e atividade que poderiam conduzir a essas perdas (Tabela 4).

Tabela 3 – Identificação de possíveis causas de perdas de artes de pesca (Adaptado de Richardson *et al.* 2018)

Consequências	Eventos	Potenciais causas
Perdas de equipamentos armazenados nas embarcações	Más condições meteorológicas	Riscos assumidos pelo comando Formação inadequada Limitação de recursos
	Danos estruturais na embarcação	Manutenção inadequada
	Rutura das cordas de amarração	Manutenção inadequada Formação inadequada
	Artes armazenadas inapropriadamente	Formação inadequada Armazenamento não dedicado
Artes perdidas ou abandonadas durante a operação	Trabalho em condições desadequadas	Limitação de recursos (ferramentas/tecnologias) Formação inadequada Sobrelotação da área marinha Legislação desadequada Falta de imposição legal
	Problemas operacionais	Formação e experiência insuficientes Período de imersão demasiado longo Manutenção desadequada
	Conflito com terceiros	Riscos assumidos pelo comando Artes inadequadamente marcadas Atribuição excessiva de licenças
Artes desgastadas e/ou restos de reparação descartados no mar		Formação inadequada da tripulação: ignorância sobre os impactes
		Formação inadequada da tripulação: desconhecimento sobre as alternativas

A Tabela 4 é uma fração de um dos resultados do estudo, uma ferramenta para identificar a cadeia de eventos que resultam em resíduos de artes de pesca abandonados. A análise desta cadeia de eventos (Anexo 1) fornece recomendações e melhorias na gestão regional das pescas para reduzir a perda de equipamentos de pesca em diferentes contextos.

Numa análise equivalente realizada para o contexto do Atlântico Nordeste pela OSPAR (2020), as artes de pesca abandonadas, perdidas ou descartadas (APAPD) podem ser entendidas como uma acumulação de:

- Perdas devidas ao desgaste durante a utilização operacional;
 - Perdas devidas a condições hidrográficas, meteorológicas e a correntes marinhas;
 - Perda acidental de aparelhos e peças de aparelhos que não podem ser recuperadas ou é demasiado arriscado e/ou demasiado dispendioso recuperar (inclusive devido a condições meteorológicas severas);
 - Perda devida a conflito com outras artes de pesca, por exemplo, em pescarias mistas;
 - Perdas por esticar os limites que a arte de pesca pode suportar;
 - Descarte intencional ou acidental de artes (ou partes das mesmas) devido às más práticas de manuseamento (p. ex. recortes de remendo de redes) ou falta de instalações de armazenamento; e
 - Perda intencional devida a ilegalidade, desregulamentação e pesca não declarada e vandalismo/roubo.
-
- Embora existam semelhanças, as vias do lixo marinho resultantes da aquicultura são diferentes, sendo as principais:
 - o Condições meteorológicas extremas (por exemplo, perda de tubos de alimentação ou outros tubos de PVC usados para construir as jaulas);
 - o Má gestão e descarte (ex: perda de luvas, pacotes de luvas, pedaços de cordas cortadas, pedaços de tubos cortados, garrafas de água utilizadas pelas equipas, etc.);
 - o Desgaste (por exemplo, perda de cordas, bóias e pesos, fricção ou descascamento de cordas que libertam microfibras).

Os equipamentos de pesca descartados ou perdidos contendo materiais plásticos degradam-se muito lentamente, permanecendo no ambiente marinho durante décadas se não forem recolhidos. Por outro lado, as redes feitas de plástico de baixa densidade continuam a flutuar na superfície e continuam a ser perigosas para os animais marinhos, bem como representam riscos de segurança para as embarcações.

2. ECONOMIA CIRCULAR DAS ARTES DE PESCA

A inovação tecnológica associada à melhoria das artes de pesca, por si só, não responde a todos os problemas relacionados com os impactos ambientais, pelo que se deve apostar simultaneamente na alteração das práticas, evitando as perdas de artes no oceano. Além disso, embora algumas artes e técnicas de pesca tenham menos impacto sobre os ecossistemas do que outras (por exemplo, as artes passivas face às artes rebocadas), isso não significa que as técnicas de pesca com menos impacto não possam ser melhoradas.

Independentemente do tipo de equipamento, os principais materiais plásticos utilizados na região OSPAR são o polipropileno (PP), o polietileno (PE) e a poliamida (náilon / PA6). No entanto, também podem incluir materiais simples e mistos como metais, PVC, poliestireno, borracha, espumas e vários materiais perigosos (por exemplo, pesos de chumbo, revestimentos de cobre).

Em geral, as matérias-primas para a produção de artes de pesca, bem como os produtos finais de artes de pesca são predominantemente provenientes do exterior da região OSPAR, com a montagem final realizada localmente. Tal montagem é muitas vezes realizada em instalações especializadas (por exemplo, cooperativas de pesca). Por vezes, os pescadores realizam a montagem ou reparações eles próprios. No geral, a cadeia de abastecimento de artes de pesca é complexa e específica de cada país, com muitas partes diferentes envolvidas em vários estágios.

Atualmente, na área marítima OSPAR, apenas uma pequena proporção das artes de pesca é reciclada no fim da vida. Na Europa, a reciclagem de plástico de artes de pesca é feita predominantemente por duas empresas, ambas altamente especializadas no material que podem processar e com altos padrões e requisitos para aceitar resíduos de artes de pesca.

Ora, as artes de pesca podem conter vários tipos de polímeros (mistos), que requerem um alto nível de processamento (triagem e desmontagem) para serem reciclados, com altos custos e tempo envolvidos. Isso ocorre designadamente porque antes de os materiais serem transportados para as instalações de reciclagem, todos os contaminantes, como o chumbo, entre outros, devem ser removidos. As artes de pesca também devem estar relativamente limpas, sem sedimentos, areia ou materiais orgânicos.

A OSPAR verificou que atualmente as instalações disponíveis para recolha e reciclagem são limitadas, exigindo alto esforço e custos para pré-processar e transportar o material para os recicladores, o que resulta numa elevada pegada ecológica da reciclagem. À semelhança do apontado no estudo da Noruega, a OSPAR identificou que as regiões ainda carecem bastante de instalações para a recolha de equipamentos de pesca nos portos, e de espaço disponível para armazenar equipamentos usados, existindo uma má coordenação no processo de limpeza e separação dos resíduos.

Por último, os materiais reciclados provenientes de artes de pesca têm geralmente uma qualidade inferior, ou existe, por parte do mercado, uma perceção de qualidade inferior, o que implica um menor valor de mercado do que polímeros primários comparáveis.

2.1. Reparabilidade

A durabilidade e o prolongamento da vida útil dos produtos são fundamentais para o conceito do modelo da Economia Circular. Contudo, as atividades de reutilização, reparação e refabricação têm recebido uma atenção política limitada quando comparadas com a reciclagem². No entanto, estas estratégias oferecem geralmente maiores poupanças em energia e materiais e podem criar mais valor económico.

A reparação necessita de uma rigorosa organização se se pretende que se generalize o suficiente para a alteração dos nossos hábitos de consumo e, portanto, dos hábitos de produção. As autoridades responsáveis pelas pescas podem ajudar as partes interessadas locais a trabalhar em conjunto para construir sistemas que tornem a reparação uma atividade comum. Desta forma, podem ajudar a criar uma cultura em que a vida do produto seja maximizada, a melhorar a eficiência dos recursos e a reduzir a pressão sobre o ambiente.

Existem diferentes tipos de reparações, mas qualquer sistema dependerá da recolha e transporte das mercadorias danificadas para um local onde possam ser classificadas, armazenadas e reparadas. Isto pode implicar a criação de espaços físicos, por exemplo, nas zonas portuárias, onde o equipamento antigo é recolhido. Em complemento deve ser incentivado o desenvolvimento de novos negócios associados à reparação de artes de pesca.

² <https://closetheoopontario.org/the-circular-economy-model/>

2.2. Reutilização

A criação de sistemas de redistribuição de bens para reutilização é uma parte importante da economia circular, ajudando também a evitar desperdícios e a construir modelos socialmente inclusivos que tornam os bens disponíveis a preços reduzidos. Isto pode ajudar os jovens a aderir à profissão de pescador ou à aquicultura, bem como ajudar outros membros da comunidade que possam necessitar de ajuda.

2.2.1. Uma segunda vida para equipamento e maquinaria

Os investimentos necessários para começar como jovem pescador ou produtor de aquicultura são elevados e muitas vezes proibitivos. Portanto, seria importante criar condições para que as comunidades piscatórias concebam sistemas para facilitar a transferência de equipamento e maquinaria ainda utilizável para jovens ou simplesmente pescadores vizinhos, que ainda poderiam utilizar um produto que outro gostaria de substituir. Em complemento ao sistema de reparação, devem ser criadas condições para organizar, recondicionar e disponibilizar as artes para reutilização, quer através de sistemas de venda, empréstimo, aluguer ou *leasing*.

2.3. Valorização

Sempre que as artes não possam ser reparadas ou recondicionadas para reutilização, os seus constituintes devem ser alvo de valorização, evitando o seu desperdício por deposição ou os potenciais impactes resultantes da sua queima (incineração).

A Tabela 5 apresenta diversos casos de empresas que reciclam os plásticos das artes de pesca e os transformam em diferentes produtos.

Tabela 4 – Exemplos de produtos fabricados com recurso à recuperação de materiais de artes de pesca

Nome da empresa	Descrição	Sítio web
Fil&Fab	Empresa criada na Bretanha em 2015 por três designers, a Fil & Fab é hoje a primeira empresa francesa a regenerar redes de pesca usadas. Em 2020, adquiriram máquinas para transformar os resíduos recolhidos. O material resultante das redes recicladas é designado Nylo®, e é constituído por grânulos de poliamida 100% reciclados que podem ser usados no fabrico de diferentes produtos.	https://www.fil-et-fab.fr/
Aquafil	A Aquafil produz entre outros materiais o náilon Econyl®, usando para a sua produção redes dos oceanos resgatadas por mergulhadores voluntários e redes provenientes da aquicultura e das indústrias pesqueiras. Adicionalmente são usados tapetes velhos destinados a aterros sanitários. O Econyl® é usado por diferentes marcas para produzir roupa (ex. fatos de banho), acessórios de moda (carteiras, malas etc.), têxteis automóveis, cortinados ou tapetes e carpetes.	https://www.aquafil.com/
Bureo	A Bureo produz o NetPlus® a partir de redes de pesca abandonadas. As redes de pesca rejeitadas são recolhidas nas	https://bureo.co/

	comunidades costeiras da América do Sul. Em seguida, as redes são limpas, separadas por tipo de material e organizadas para o transporte. Os materiais preparados são triturados e fundidos em pellets reciclados NetPlus®. Finalmente, os pellets são transformados em produtos de qualidade, como hastes para óculos, skates ou roupa (da marca Patagônia).	
Fishy filaments	A Fishy filaments produz filamentos para impressoras 3D a partir de redes de pesca usadas. Isto é possível porque o náilon utilizado pela pesca comercial é feito de acordo com padrões muito elevados a fim de satisfazer as exigências de uma indústria extremamente dura.	https://fishyfilaments.com/
Kettle Cove	A Kettle Cove produz cestos para bicicletas a partir de armadilhas de pesca de lagosta usadas.	https://kettlecoveenterprises.com/
Fishpond	A Fishpond produz mochilas e coletes que são fabricados a partir de náilon 40-100% reciclado proveniente de redes de pesca comercial.	https://fishpondusa.com/about/corporate-responsibility

3. CONTABILIZAÇÃO DOS FLUXOS DE MATERIAIS

Deshpande *et al.* (2020) desenvolveram o primeiro estudo completo de fluxos de materiais de artes de pesca, no caso relativamente à pesca comercial na Noruega. Com base em dados fornecidos pelos produtores das artes, fornecedores, pescadores e gestores de resíduos, foram modelados os fluxos dos polímeros polipropileno, polietileno e poliamida, usados na produção das artes de pesca naquele país.

A contabilização permitiu estimar que existem em uso cerca de 18 400t de artes de pesca na Noruega e que são adquiridas cerca de 2600t de novas artes de pesca por ano. Adicionalmente, são adquiridas cerca de 1700t de peças ou componentes para substituição na manutenção das artes em uso.

As estimativas permitiram também apontar para um valor de cerca de 380t/ano de material plástico e de equipamentos de pesca perdidos no mar naquele país, sendo as redes de emalhar, palangres e armadilhas os principais contribuintes para as artes de pesca abandonadas, perdidas ou descartadas no oceano (APAPD). Estes valores implicam que desde 2007 se terão acumulado cerca de 4000t de APAPD no oceano pela frota pesqueira norueguesa.

Cerca de 4000 toneladas é também a quantidade anual estimada de resíduos de artes de pesca recolhidos na Noruega, dos quais 24% são depositados em aterro, 21% são incinerados e 55% são separados para reciclagem, que ocorre fora da Noruega.

O estudo conclui também que a Noruega está longe de cumprir as disposições da Diretiva 2000/59/CE que determina que todos os portos devem assegurar instalações de receção de artes de pesca usadas (apenas 1500 dos cerca de 4400 portos cumpriam este requisito).

CARACTERIZAÇÃO DOS FLUXOS DE ARTES DE PESCA NA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA

1. CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA DE VALOR DAS ARTES DE PESCA

Na Figura 2 é representada a cadeia de valor das artes de pesca da RAM. A montante na cadeia situam-se os fabricantes das artes que se localizam fora da Região e os fornecedores (distribuidores/comerciantes) que já se situam no território. A fase de uso das artes inclui os armadores e pescadores e os reparadores (que asseguram o prolongamento do tempo de vida das artes e que geralmente são os próprios pescadores). No fim de vida as artes são recolhidas pelos gestores de resíduos, que as encaminham para o seu destino final.

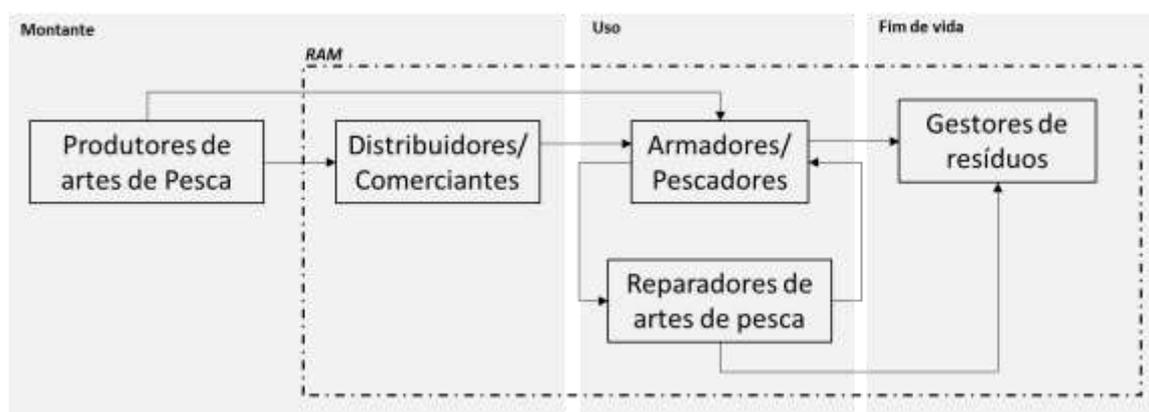


Figura 2 – Cadeia de valor das artes pesca na Madeira

A informação fornecida pela Direção Regional das Pesca (DRP) permitiu caracterizar os atores da cadeia de valor na RAM.

Os principais fornecedores de artes de pesca na Região são:

- COOPESCA MADEIRA - Cooperativa da Pesca do Arquipélago da Madeira
- A CANOA – Loja de equipamento eletrónico e de pesca (Machico)
- ARTES & PESCA – Loja de pesca (Caniçal)

Em 2020 estima-se que estes intermediários abasteceram 88 armadores e um total de 93 embarcações. Estas embarcações, que pertencem à frota local e costeira, dividem-se em dois grupos principais de acordo com as artes de pesca que usam, MGP e HOK.

HOK refere-se ao conjunto de embarcações que usam artes com anzóis. O número total de embarcações deste segmento representa cerca de 90% da frota licenciada. No que diz respeito à capacidade representaram cerca de 92% da arqueação e 89% da potência motriz da frota ativa, em 2019. Operam maioritariamente na Subárea 2 da ZEE-Madeira, havendo embarcações que operam em determinadas épocas do ano nas águas dos Açores e das Canárias.

As espécies mais representativas capturadas por estas embarcações são os tunídeos, o peixe-espada preto e várias espécies demersais, com destaque para o pargo e abrótea.

MGP refere-se a embarcações que usam artes ativas polivalentes (como as redes de cerco). O número total de embarcações incluídas nesta arte, representa apenas cerca de 10% da frota licenciada. No que diz respeito à capacidade representaram cerca de 8% da arqueação e 11% da potência motriz da frota ativa, em 2018. As espécies mais capturadas são os pequenos pelágicos (cavala e chicharro), até uma milha da costa (pesca costeira), seguido da apanha dos moluscos (lapas) com embarcação, efetuada junto à costa (pesca local).

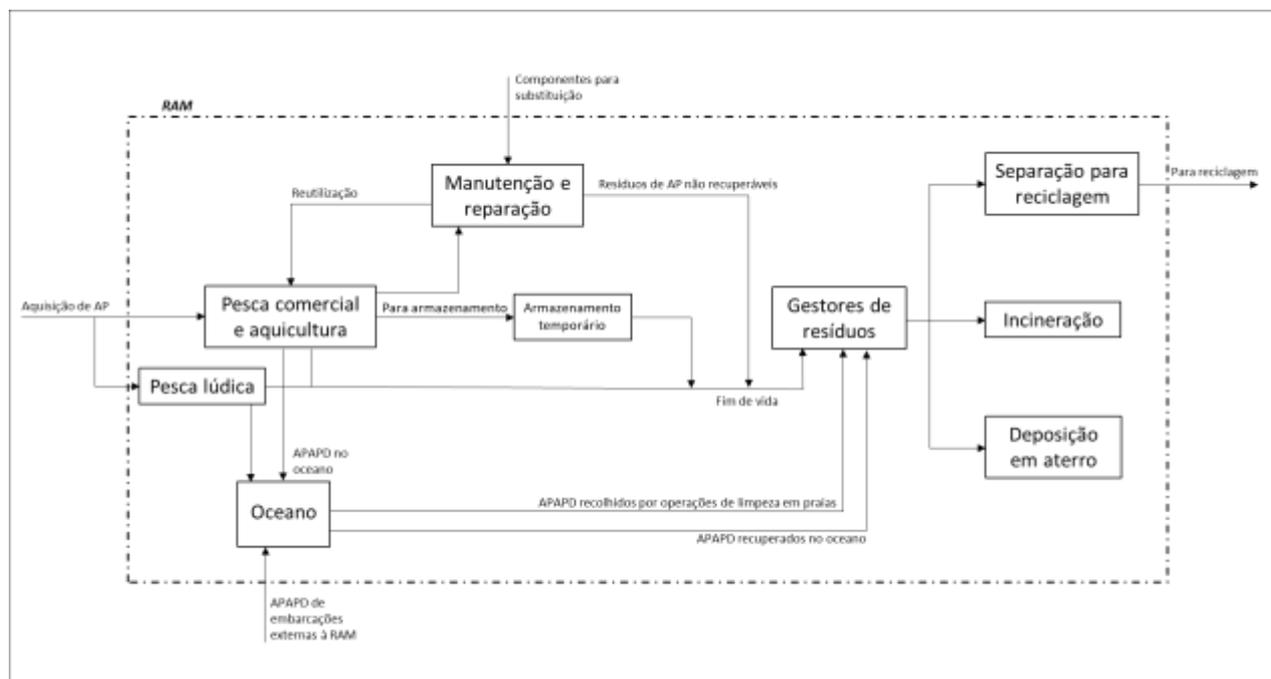
No Anexo 2 são descritas as diferentes artes de pesca usadas pelos armadores e pescadores na RAM, particularmente os equipamentos usados e as espécies capturadas com cada equipamento.

Segundo as Estatísticas da Pesca 2019 (INE), a RAM tinha, em 2011 (data do último CENSUS), 639 pessoas residentes empregadas na pesca, que comparam com 1715 na Região Autónoma dos Açores (RAA) e 10 802 em Portugal continental.

Os resíduos das artes de pesca são geridos por duas entidades, a ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. e a Madeira Cartão, Sociedade de Triagem Lda., consoante o Porto de pesca:

- Porto de Pesca do Caniçal – possui um ecoponto e a recolha é efetuada pela ARM, S.A.;
- Porto de Pesca de Câmara de Lobos – Porto com estaleiro junto à Ponte dos Socorridos possui vários contentores de indiferenciados recolhidos pela ARM. No Ilhéu de Câmara de Lobos (Cais dos Pescadores) não existem pontos de recolha;
- Porto do Funchal – Gerido pela Administração de Portos da Madeira. Os resíduos provenientes dos barcos de pesca e os resíduos urbanos provenientes da Lota (Casa do lixo) são recolhidos num contentor de indiferenciados, cuja recolha é efetuada pelo Município do Funchal.
- Porto de Abrigo do Porto Santo – Gerido pela Administração de Portos da Madeira. Os resíduos provenientes dos ecopontos são recolhidos pela ARM.

Na Figura 3 são apresentados os fluxos associados à pesca e aquicultura na RAM.



Nota: APAPD – Artes de pesca abandonadas, perdidas ou descartadas

Figura 3 – Fluxos do sistema de pesca na Região Autónoma da Madeira (adaptado de Paritosh, 2020).

A montante na cadeia encontram-se os fabricantes das artes que se localizam fora da Região e os fornecedores (distribuidores/comerciantes) que se situam no território (exceção feita aos equipamentos de aquicultura cujos fornecedores também são externos). Estes últimos fornecem a pesca comercial e a pesca lúdica.

A fase de uso das artes inclui os produtores, armadores e pescadores, sendo estes também responsáveis pela manutenção e reparação (assegurando a extensão do tempo de vida das artes). No fim de vida as artes são recolhidas pelos gestores de resíduos, que as encaminham para o seu destino final. Alguns equipamentos sem condições de utilização podem ser sujeitos a um armazenamento temporário antes de serem reparados ou antes de serem encaminhados para o destino final, por exemplo para eventual aproveitamento de componentes. Em alguns casos, artes que deixam de ser úteis para embarcações de maior dimensão são doadas para ser usadas por embarcações menores (ex. palangre).

Uma fração das APAPD resulta de embarcações que pescam nas águas da Madeira, mas que provêm de fora da Região. Outra fração provém mesmo da pesca realizada a milhas das águas da Madeira, mas que são encaminhadas para a Região pelas correntes marítimas. Uma parte destes resíduos acaba em praias da Região, essencialmente na costa norte (orientadas à corrente dominante de Nordeste), tornando-se resíduos aos quais é necessário dar um destino apropriado.

Atualmente os resíduos de artes de pesca são depositos em aterro e uma pequena fração, que não as redes nem os fios, pode integrar a mistura de resíduos que é sujeita a incineração. No âmbito de um outro projeto, o projeto OceanLit³, cofinanciado pelo Programa INTERREG MAC 2014-2020, e numa iniciativa liderada pela DRP, deu-se início à recolha de artes de pesca usadas no Porto do Funchal, com a colocação de um contentor dedicado. A DRP prevê instalar contentores dedicados em todos os portos da Região, cumprindo a determinação do DL n.º 102/2020.

À data da elaboração do presente relatório, as artes recolhidas por este meio são armazenadas até ser definido um destino apropriado para as mesmas, designadamente o encaminhamento para um operador licenciado.

1.1. Aquicultura

A estrutura da cadeia de valor da aquicultura é equivalente à da pesca comercial, com o abastecimento dos equipamentos a ser realizado a partir do exterior da Região e os resíduos a terem os mesmos destinos das artes de pesca comercial.

Segundo informação da Direção Regional do Mar, são 3 as empresas de aquicultura atualmente a operar na Região:

- Ilhapeixe Lda. empresa de engorda em jaulas;
- Marismar Lda. empresa de engorda em jaulas;
- Marisland Lda. empresa produtora de juvenis.

³ <https://www.arditi.pt/projetos-em-execucao/projeto-oceanlit>

A produção de aquicultura na Madeira fechou o ano de 2020 com uma produção próxima das 1500 toneladas de pescado, ultrapassando as 1075 toneladas registadas em 2019⁴.

Na Região Autónoma da Madeira, o sistema de cultura em mar aberto (Anexo 2), para a cultura de peixes, é o indicado devido ao limitado espaço em terra e às condições ambientais do mar (DGRM, 2014). As águas marinhas são oligotróficas e não suportam o crescimento de bivalves. A temperatura média da água do mar no Inverno, situando-se acima dos 17°C, permite o crescimento dos peixes cultivados e a realização de ciclos de engorda cerca de 2 a 4 meses inferiores aos da costa atlântica da Europa.

2. CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA DOS FLUXOS DE MATERIAIS ASSOCIADOS À PESCA E AQUICULTURA

Segundo a Diretiva UE/2019/904 as artes de pesca dizem respeito a “qualquer artigo ou equipamento, utilizado na pesca ou na aquicultura, para capturar ou criar recursos biológicos marinhos, ou que flutue à superfície do mar e seja colocado com o objetivo de atrair e capturar ou criar tais recursos biológicos marinhos”.

No caso particular da pesca, as artes estão divididas em duas categorias: ativa e passiva. Os dispositivos ativos (redes) caçam dinamicamente as espécies visadas, enquanto as artes passivas (linhas, redes de emalhar e armadilhas/pontes) são artes fixas destinadas a capturar peixe ativo.

Segundo a Direção Regional das Pescas, as artes de pesca usadas na Região são as identificadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Artes de pesca usadas na Região Autónoma da Madeira

	Tipo de arte	Tipos de espécies capturadas	
Pesca à linha	Palangre de deriva	Espécies de profundidade	
	Palangre de fundo	Espécies demersais	
	Palangre de superfície	Espécies pelágicas (inclui espadarte)	
	Salto e vara	Tunídeos	
	Corrico	Espécies pelágicas	
	Cana e linha de mão		Espécies demersais
			Espécies demersais ou pelágicas
	Linha de mão	Espécies demersais	
Armadilhas	De gaiola	>= 15 mm (camarão)	
		>= 30 mm (crustáceos)	
		>= 30 mm (demersais)	
Cerco	Para bordo	Tipo americano	
Artes de levantar	Peneiro	Alada para bordo (castanheta)	
Pesca à linha	Utensílio de dilacerar	Toneira	
Apanhas	Utensílios de mão	Lapeira	

No Anexo 3 são apresentadas as capturas por espécie e por arte de pesca no ano 2020.

⁴<https://www.madeira.gov.pt/srei/Pesquisar/ctl/ReadInformcao/mid/5334/InformacaoId/66966/UnidadeOrganicald/40/LiveSearch/futuro>

Na Tabela 7 são apresentados os constituintes habituais das artes de pesca praticadas pelos produtores, armadores e pescadores da Madeira.

Tabela 7 – Materiais constituintes das artes de pesca usadas na RAM (adaptado de OSPAR 2020)

Arte de Pesca		Equipamento	Material
Pesca à linha	Palangre de deriva LLD	Madre	Poliamida, Polietileno
		Estralhos	Poliamida
		Anzois	Aço
		Bóias	Polietileno, Poliuretano, Poliestireno expandido (enchimento)
	Palangre de profundidade LLS	Madre	Poliamida, Polietileno
		Estralhos	Poliamida
		Anzois	Aço
		Bóias	Polietileno, Poliuretano, Poliestireno expandido (enchimento)
	Salto e Vara LHP	Fio	Poliamida
		Anzois	Aço
		Bóias	Polietileno, Poliuretano, Poliestireno expandido (enchimento)
	Cana de linha de mão LHP	Fio	Poliamida
Anzois		Aço	
Bóias		Polietileno, Poliuretano, Poliestireno expandido (enchimento)	
Cerco	Rede	Poliamida	
	Cabos	Polietileno, Polipropileno	
	Bóias	Polietileno, Poliuretano, Poliestireno expandido (enchimento)	
Aquicultura	Estruturas flutuantes	HDPE, PVC	
	Cordas	Polietileno, Polipropileno	
	Rede	Polietileno, Poliamida	
	Bóias	Polietileno, Poliuretano, Poliestireno expandido (enchimento)	

As características destes materiais variam, nomeadamente na flutuabilidade (Tabela).

Tabela 8 – Propriedades de polímeros constituintes de artes de pesca (Fonte: Circular Ocean 2016)

Nome químico	Abreviatura	Manuseamento	Durabilidade	Resistência à podridão, podridão fúngica e humidade	Resistência à radiação UV	Resistência ao desgaste	Flutuabilidade (densidade)	Ponto de fusão
Poliamida (Náilon)	PA	Bom	Bom	Boa	Aceitável	Excelente	Submerge (1,14)	Aprox 250°C
Polietileno	PET	Bom	Aceitável	Excelente	Aceitável	Aceitável	Quase não flutua (0,95)	Aprox 128°C
Polipropileno	PP	Bom	Bom	Excelente	Fraca	Aceitável	Flutua (0,91)	Aprox 150°C
Polietileno de elevada densidade	HDPE	Excelente	Excelente	Excelente	Aceitável	Excelente	Flutua (0,97)	Aprox 147°C

A não fluotabilidade, propriedade necessária para os monofios e redes, comporta o risco de afundamento quando há quebra. No caso do monofio (pesca à linha) este afundamento é muito frequente, constituindo um resíduo que se deposita no fundo marinho.

Adicionalmente, a generalidade das redes e cabos, usados na aquicultura na Europa, fabricados antes de 2019 têm algicidas impregnados. Em 2019, a União Europeia proibiu o uso destes algicidas, pelos seus potenciais efeitos no ambiente marinho. Assim, as redes impregnadas com algicida passaram a ser consideradas um resíduo perigoso, o que se tornou também um forte constrangimento à sua valorização.

Outro caso é o do polipropileno, cujo reciclado, atualmente, tem um valor de mercado demasiado baixo para compensar os custos de transporte e tratamento dos resíduos.

3. CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA DOS FLUXOS DE MATERIAIS ASSOCIADOS À PESCA E AQUICULTURA

Atualmente, os equipamentos que constituem as artes de pesca são de muito difícil rastreamento, dificultando a análise do fluxo dos materiais associados.

Os quantitativos têm por isso que ser estimados de acordo com a escassa informação providenciada pelos fornecedores (no caso da pesca comercial) e pelos utilizadores (no caso da aquicultura).

Informação fornecida pela Direção Regional de Pescas permitiu quantificar o número de embarcações que praticam as principais artes de pesca (e que envolvem equipamentos de maiores dimensões) e desagregar a informação por dimensão das embarcações (Tabela 9).

A quantidade e dimensão de artes de pesca estará associada à dimensão das embarcações.

Tabela 9 – Número de embarcações por arte de pesca na RAM (Fonte: DRP)

(Dimensões, comprimento fora a fora, cff (m): I – [≤ 8 cff]; II – [$8 < cff \leq 13.5$]; III – [$13.5 < cff \leq 20$]; IV – [$cff \geq 20$])

Arte de Pesca		Dimensões da embarcação	Nº de embarcações por dimensão	Nº de embarcações por arte
Pesca à linha	Palangre de deriva LLD	I	56	88
		II	25	
		III	4	
		IV	3	
	Palangre de profundidade LLS	I	50	64
		II	12	
		III	2	
	Salto e Vara LHP	I	35	52
		II	9	
		III	3	
		IV	5	
	Cana de linha de mão LHP	I	63	86
		II	17	
		III	3	
		IV	3	
	Cercos	I	1	5
II		1		
III		3		

A Coopesca Madeira é o principal fornecedor de equipamentos para a pesca comercial na Região, fornecendo cerca de 80% dos equipamentos adquiridos por armadores da Região. Em virtude do grau de conhecimento da realidade da pesca comercial na RAM por parte da direção desta cooperativa, foi recolhida, junto da mesma, informação respeitante a quantidades e dimensões médias das artes usadas por dimensão da embarcação (Tabela 10).

Tabela 10—Quantidade e dimensão média de artes de pesca por dimensão da embarcação (fonte: Coopesca Madeira)

Arte		Dimensão da embarcação	Número médio de aparelhos* por embarcação	Comprimento médio da madre (m)	Número médio de monofios por madre	Comprimento médio dos monofios (m)
Palangre	Derivante (profundidade)	I	10	4000	90	500
		II	20	8000	90	500
		III	35	8000	90	500
		IV	40	16 000	90	500
	Superfície	I	1	3000	120	25
		II	1	6000	250	25
		III	2	10 000	400	25
Arte	Dimensão da embarcação	Número médio de redes por embarcação	Dimensão média da rede (Comp x Alt)			
Cerco	I, II, III	1	400x120			

*madre + respetivos monofios

O comprimento total de fio, utilizado pelos armadores da Madeira, pode então estimar-se a partir daqueles valores (Tabela 11).

Tabela 51 – Dimensões totais dos fios de pesca à linha

Arte		Dimensão da embarcação	Comprimento total de madre em todas as embarcações por dimensão de embarcação (m)	Comprimento total dos monofios de todas as embarcações (m)
Palangre	Derivante (profundidade)	I	2 240 000	25 200 000
		II	4 000 000	22 500 000
		III	1 120 000	6 300 000
		IV	1 920 000	5 400 000
	Superfície	I	15 000	150 000
		II	72 000	75 000
		III	40 000	40 000
		TOTAL	9 542 000	59 665 000

Considerando uma distância média de 500 metros entre bóias na madre do palangre derivante, e de 200 metros na madre do palangre de superfície, então os armadores usarão no total cerca de 20 mil bóias nas suas atividades de pesca.

As estimativas dos pesos totais foram realizadas a partir de valores do rácio comprimento/peso de diferentes diâmetros de fio de poliamida, constantes de fichas técnicas de um fornecedor desse produto (Anexo 4).

Tendo em conta o número e dimensão das embarcações a operar na RAM, bem como as características mencionadas do fio de poliamida, a quantidade total de fio de madre varia entre 17 e 80 toneladas e a quantidade total de monofio varia entre 14 e 50 toneladas. Considerando o valor médio de peso de uma rede de cerco fornecida pela Coopesca Madeira, o peso total de redes das embarcações a operar na RAM totalizará 2,5 toneladas.

Em resumo, os valores estimados dos fluxos de materiais associados à pesca à linha e às redes de cerco na RAM, apontam para um *stock* que pode variar entre um valor mínimo de 33,5t e um máximo de 132,5t de poliamida. A estas artes associam-se ainda cerca de 20 mil bóias (Poliuretano, Poliestireno expandido (enchimento)).

Segundo informação da Coopesca Madeira, uma rede de cerco, com manutenção anual, pode durar até 10 anos e uma madre pode durar até quatro anos. Já o monofio, geralmente é substituído de mês a mês (principalmente o que é usado para pesca de atum).

Apesar de não comercializar rede, a direção da Coopesca Madeira estima que sejam adquiridos cerca de 1500kg de nova rede por ano na Região. Este valor apresenta-se como notoriamente excessivo quando comparado com o valor de 2500kg de redes usadas pelas embarcações da RAM, assumindo que cada uma das cinco embarcações usa apenas uma rede e que cada rede pode durar até 10 anos.

Várias razões se podem apresentar para esta aparente discrepância de valores:

- Sobrevalorização da quantidade de redes vendidas por ano na Região;
- Subvalorização da quantidade de redes detidas por cada embarcação;
- Sobrevalorização do tempo de vida das redes;
- Conjugação dos três fatores anteriores.

Assim, apontamos para a hipótese de a quantidade de rede vendida anualmente ser menor do que 1,5t e a quantidade de rede, detida por cada armador que pratica cerco, ser superior a uma.

Em relação ao monofio, a cooperativa vende cerca de 3000kg do mesmo por ano e a loja de artigos de pesca “A Canoa” reportou vendas de cerca de 90 kg de monofilamento em 2019.

Se se considerasse, por defeito, que os valores apresentados constituem necessidades de reposição (e assumindo que a dimensão da frota não sofre grandes alterações), então a produção de resíduos de poliamida associada às artes de pesca na Região seriam, no máximo, de 4600kg por ano (3100 kg de monofio e 1500kg de rede). Tal como referido, considera-se que este valor peca por excessivo, mas a estes materiais acrescem:

- Os anzóis, as bóias e cabos danificados;
- Redes e cabos de aquicultura danificados e substituídos;
- Materiais recolhidos em áreas remotas.

Em relação a estes últimos, a SRAAC forneceu os dados de recolha de resíduos de artes de pesca obtidos no âmbito de ações de limpeza de áreas remotas de acumulação e ainda no âmbito da monitorização OSPAR relativa a lixo em praias (Tabela 12).

Tabela 12 –Materiais associados à pesca recolhidos no âmbito da limpeza de áreas remotas na RAM (fonte: SRAAC)

Período	Tipo	Sub-tipo	Classe	Unidades	Número sacos	Volume (m³)	Peso (Kg)
set/19	Plástico		Caixas de transporte	N/A		3,64	N/A
	Plástico		Embalagens pequenas	N/A	14	2,772	N/A
	Plástico		Jerricans/bidões industriais	N/A		6,336	N/A
	Plástico		Redes/linhas/armadilhas/cabos	N/A	N/A	3,80	N/A
	Plástico		Bóias/defensas	N/A	3	0,57	N/A
	Plástico		Outro material de pesca (caixas isco, etc.)	N/A	2	0,38	N/A
set/20	Plástico	Pesca	Caixas de transporte/caixas isco			1,53	
	Plástico	Navegação	Embalagens industriais pequenas	129	2	0,63	
	Plástico	Navegação	Jerricans/bidões industriais	51		2,70	N/A
	Plástico	Pesca	Redes/linhas/cabos		3	0,95	N/A
	Plástico	Navegação	Bóias/defensas	159	7	2,21	N/A
	Plástico		Outro material de pesca (caixas isco, etc.)				
abr/21	Plástico	Pesca	Caixas de transporte/caixas isco	N/A	0,1	0,02	N/A
	Plástico	Navegação	Embalagens industriais pequenas	N/A	5	0,75	23
	Plástico	Navegação	Jerricans/bidões industriais	N/A	0,5	0,075	N/A
	Plástico	Pesca	Redes/linhas/cabos	N/A	2	0,3	44
	Plástico	Navegação	Bóias/defensas	400	10	1,5	79
	Plástico		Outro material de pesca (caixas isco, etc.)	N/A	N/A		
jun/21	Plástico	Pesca	Caixas de transporte/caixas isco		1		8
	Plástico	Navegação	Embalagens industriais pequenas		0,50		3
	Plástico	Navegação	Jerricans/bidões industriais		3		33
	Plástico	Pesca	Redes	20	N/A		314*
	Metal	Navegação	Bóias/defensas	2			4
	Plástico	Pesca	Esferovite	N/A	3		23
	Plástico	Navegação	Cabos/cordas/misturas		5		133
	Plástico	Navegação	Plásticos muito partidos		4		64

*inclui 3 redes com peso total de 81 kg que não têm as mesmas características das usadas pelos armadores da RAM

Os registos dos materiais associados à pesca, recolhidos em áreas remotas de acumulação na RAM, confirmam que os resíduos de artes de pesca são um problema na Região, seja pela poluição das praias, seja pelos riscos para a biodiversidade marinha.

As campanhas de 2021 recolheram no primeiro semestre do ano mais de 700kg, o que pode significar que ao longo de um ano possam dar à costa mais de 1,5t de materiais. De destacar que parte desses materiais não são gerados por armadores da Região, tornando mais difícil a estratégia de prevenção.

3.1. Aquicultura

Os produtores de aquicultura também forneceram informação sobre a sua atividade. A Aquabaía possui atualmente 20 jaulas, seis de pré-engorda e 14 de engorda, e a Marismar possui 12 jaulas de engorda. A partir das características divulgadas pelos responsáveis das empresas em relação aos perímetros das redes e às profundidades máximas das mesmas foi possível estimar a área total máxima de redes (Tabela 13).

Tabela 13 – Estimativa das áreas de redes de aquicultura na RAM

Empresa	Tipo de jaulas	Quantidade	Perímetro (m)	Profundidade máxima da rede (m)	Área máxima por rede (m ²)	Área total máxima das redes (m ²)
Aquabaía	Jaulas de pré engorda	6	35	8	276	1659
	Jaulas de engorda	14	63	17	1068	14 954
Marismar	Jaulas de engorda	12	80	10	800	9600

A área total de redes de aquicultura usadas na Madeira é atualmente de cerca de 26 200 m². Segundo os responsáveis das empresas estas redes são constituídas de poliamida.

As redes são suspensas em estruturas flutuantes de polietileno de alta densidade e PVC, e são ainda ancoradas por cablagens e bóias.

ESTRATÉGIA INTEGRADA – LINHAS DE ATUAÇÃO

Os valores estimados dos fluxos de materiais associados às artes de pesca na RAM apontam para um *stock* que pode variar entre um valor mínimo de 33,5t e um máximo de 132,5t de poliamida associada à pesca à linha, e às redes de cerco. A estas artes associam-se ainda cerca de 20 mil bóias (Polietileno, Poliuretano, Poliestireno expandido (enchimento)).

Os *stocks* de equipamentos associados à aquicultura totalizam cerca de 26 200m² de redes, acrescidos de todos os componentes associados – estruturas flutuantes (polietileno e PVC), cabos e bóias.

Atualmente é praticamente inexistente a informação sobre a produção de resíduos de artes de pesca na RAM, mas pode-se considerar que as quantidades de fio vendido constituem necessidades de reposição, pelo que a produção de resíduos de poliamida associada à pesca à linha na Região será de cerca de 3100kg por ano. Em alguns anos a quantidade de resíduos de poliamida será superior devido ao fim de vida de redes de cerco de algumas embarcações.

A necessidade de possuir um conhecimento mais rigoroso das quantidades envolvidas implicará a tomada de medidas que permitam traçar, por um lado, as quantidades anuais de artes vendidas na Região e, por outro, os resíduos gerados. A imposição de um regime que envolva a responsabilidade alargada do produtor de artes de pesca, previsto na Diretiva UE/2019/904, constituirá uma oportunidade neste sentido, na medida em que obrigará a um registo das quantidades de artes que entram no mercado e dos resíduos produzidos, como determinado na Decisão de Execução (UE) 2021/958.

O rastreamento dos resíduos gerados será tanto mais facilitado quanto mais os utilizadores das artes sejam sensibilizados e formados, no sentido de evitarem que o seu destino não seja o adequado (nomeadamente o oceano) e, simultaneamente, seja facilitada a deposição dos resíduos em locais adequados. O projeto OceanLit e o objetivo de colocação de um contentor dedicado em cada porto constituirá uma mais-valia neste sentido.

Contudo, se por um lado, os resíduos constituídos por poliamida poderão ver facilitado o seu correto encaminhamento (designadamente para valorização material) devido ao seu valor económico, a gestão de outros resíduos, como o polietileno, e toda a mistura de resíduos recolhidos nas praias, constituirão muito provavelmente um encargo para o qual é necessário prever compensação no regime de responsabilidade alargada.

Nesta situação estarão igualmente os resíduos dos equipamentos de aquicultura que incluam impregnantes algicidas.

Na sequência da análise realizada no âmbito deste estudo, são propostos quatro conjuntos de medidas passíveis de implementação na Região: medidas de prevenção, medidas para registo e medição, medidas de aposta na inovação e medidas de valorização dos resíduos. A estratégia da Região para a gestão das artes de pesca numa perspetiva de economia circular deve considerar uma abordagem integrada com a implementação destes diferentes conjuntos de medidas, que são complementares entre si.

As medidas são apresentadas na Figura 4 e são descritas nos parágrafos seguintes.

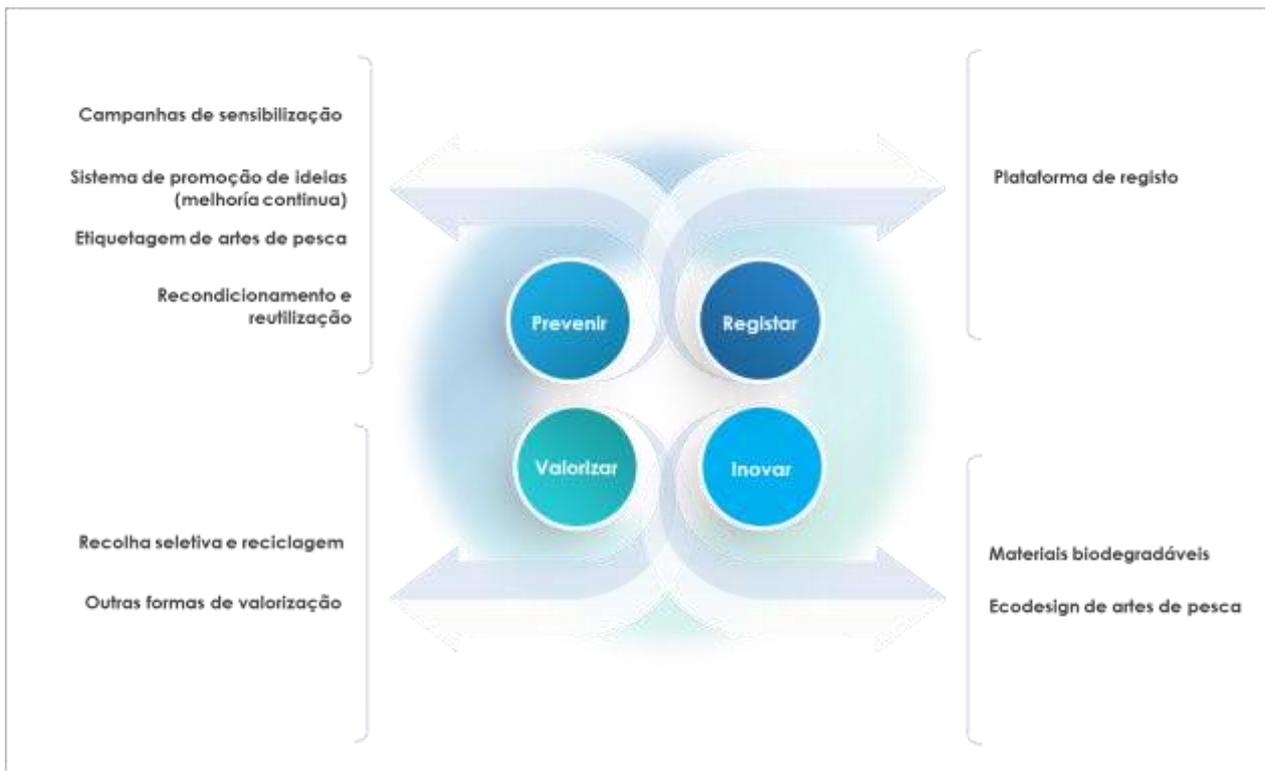


Figura 4 – Linhas de atuação e medidas de gestão de artes de pesca para a RAM

1. PREVENIR

1.1. Campanhas de sensibilização

1.1.1. Descrição

O sucesso de uma estratégia de prevenção de poluição marinha por artes de pesca, e da gestão correta dos seus resíduos, depende fortemente da adesão dos armadores e pescadores. Tal como sucede em relação à generalidade dos resíduos, a este tipo de estratégias tem que estar associada uma aposta na sensibilização dos atores da cadeia de valor e, em primeira instância, dos produtores de resíduos. Esse trabalho tem vindo a ser praticado na Região no âmbito de vários projetos coordenados pelas autoridades regionais, como, por exemplo, os projetos CleanAtlantic e OceanLit.

As ações de sensibilização têm de ser acompanhadas pela criação, por parte das autoridades regionais, de condições que agilizem e simplifiquem a correta separação e encaminhamento dos resíduos, demonstrando aos armadores e pescadores um esforço conjunto. A intenção de dispensar sacos para recolha nas embarcações e colocar um contentor dedicado às artes de pesca em cada porto da Região é um contributo crítico para este objetivo.

A sensibilização deve incluir por um lado a demonstração das consequências inerentes ao abandono das artes no oceano, sempre que possível recorrendo a casos locais, para garantir um maior sentimento de identificação. Por outro lado, é importante dar a conhecer toda a cadeia logística associada à gestão dos resíduos, desde o momento em que estes são descartados pelos armadores e pescadores. Neste sentido é importante que as iniciativas de sensibilização se pautem igualmente por mensagens e incentivos positivos.

Isto inclui a demonstração dos possíveis destinos dos resíduos (ex. produtos produzidos a partir de polímeros reciclados) e do valor que os mesmos podem assumir.

Uma forma inicial de potenciar a sensibilização pode passar pela criação de incentivos aos armadores e pescadores que entreguem artes de pesca em fim de vida, artes capturadas no mar e outros resíduos também recolhidos no mar. Os incentivos podem passar, nomeadamente, por prémios anuais, mesmo que simbólicos (ex. “Armador Sustentável”), mas que tragam visibilidade a quem se esforça mais para garantir a separação.

1.1.2. Potenciais constrangimentos

O facto de uma fração considerável das artes de pesca usadas na RAM serem fabricadas com um polímero submergível (poliamida), condiciona fortemente a recuperação desse material quando o monofio quebra, ou a rede se emaranha num obstáculo no oceano e esta tem que ser cortada. O seu potencial de recuperação é assim mais limitado, e exige uma abordagem preventiva por parte dos pescadores.

1.1.3. Exemplo

Os exemplos de campanhas de sensibilização de pescadores e armadores para a recolha de resíduos marinhos são já comuns em diversas regiões da Europa. A rede FARNET, *Fisheries Areas Network* apoia e divulga as iniciativas europeias locais de promoção da sustentabilidade das pescas, onde se incluem uma série de projetos relativos à recuperação de artes de pesca abandonadas, como por exemplo a iniciativa *Fishing for Litter* no Reino Unido.

1.1.4. Referências

<https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/cms/farnet2/>

<http://www.fishingforlitter.org.uk/>

1.2. Sistema de feedback e de promoção de ideias

1.2.1. Descrição

Em paralelo com as ações de sensibilização, é importante receber testemunhos dos principais agentes que lidam com as artes de pesca – os pescadores e os fornecedores de artes. As atividades de promoção da sustentabilidade na pesca serão tão mais eficazes quanto mais tiverem em conta o *know-how* dos agentes que praticam a pesca. Tal como nos sistemas de melhoria contínua das empresas ou outras entidades, o desenvolvimento de formas para facilitar o *feedback* periódico dos pescadores em relação à efetividade do sistema de gestão de artes de pesca usadas é crítico.

O sistema pode incluir a recolha de ideias de ecodesign, nomeadamente que facilitem o manuseamento, reduzam as quebras e rompimentos e facilitem a recuperação das artes no oceano, e incluir um canal de comunicação com os fornecedores para que estes façam chegar aos fabricantes as ideias apresentadas pelos pescadores e armadores. A criação de canais de comunicação e incentivos, em conjunto com os fornecedores e os fabricantes, pode alavancar a adesão dos pescadores a este tipo de iniciativa.

1.2.1. Potenciais constrangimentos

Se não forem criados mecanismos de diálogo entre os fabricantes e os pescadores, a adesão dos últimos a este tipo de iniciativas pode ficar hipotecado à partida, visto que os pescadores e armadores podem pensar que estão a providenciar ideias a outros, que podem vir a ser os únicos a lucrar com elas.

1.3. Etiquetagem de artes de pesca

1.3.1. Descrição

Há necessidade de identificar a origem das artes de pesca, ou dos seus componentes, sempre que estes se perdem ou se enredam em animais marinhos. Se todas as redes de pesca comerciais fossem marcadas, as tripulações teriam um incentivo adicional para evitar a perda das redes e recuperá-las quando tal acontece.

Com vários métodos de marcação de artes de pesca já disponíveis, e novas tecnologias no horizonte, a marcação de artes de pesca é uma opção realista para evitar perdas e, em última análise, proteger os animais marinhos. Já existem muitas opções para a etiquetagem de equipamentos, e as tecnologias emergentes visam torná-la mais fácil e menos onerosa no futuro.

As opções atuais incluem:

- etiquetagem física;
- marcação química;
- código de cores;
- identificação por radiofrequência (RFID);
- radiofaróis;
- bóias de satélite.

1.3.2. Potenciais constrangimentos

A adoção de etiquetagem das artes de pesca poderá sofrer resistência por parte dos armadores e pescadores, por duas razões principais: desconfiança e custo.

Por um lado, os armadores e pescadores podem considerar que o seu desempenho passa a ser rastreado e que podem mais facilmente ser responsabilizados pelas perdas no oceano, se as suas artes incluírem etiquetas.

Por outro lado, as tecnologias para identificação de artes perdidas, que são amplamente usadas nos sectores do petróleo e gás *offshore*, e para a exploração oceânica, são geralmente demasiado caras para aplicações pesqueiras, o que determina a sua ainda baixa adoção pelos armadores.

É importante desenvolver soluções que facilitem a identificação (ou mesmo a localização) das artes, mas que não representem um custo considerável para os armadores e pescadores. A solução pode passar, numa primeira fase, por um programa de oferta de marcadores de artes de pesca por parte das autoridades regionais, potenciando a criação de novos hábitos, tornando mais evidentes as vantagens desta tecnologia e eliminando desconfianças, permitindo que no futuro não haja resistência ao uso obrigatório da mesma.

1.3.3. Exemplo

O Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental da Universidade do Porto (CIIMAR-UP) lidera o projeto NetTag, focado na prevenção e redução do lixo marinho produzido pelo sector das pescas.

O projeto integra duas componentes: por um lado a redução da perda de redes e outras artes de pesca, aplicando localizadores acústicos nestes equipamentos e adaptando veículos autónomos para que seja viável a sua recuperação e, por outro lado, a promoção de boas práticas a bordo das embarcações para gestão dos resíduos produzidos e capturados durante a atividade da pesca.

A tecnologia envolvida neste projeto supõe a construção de um tipo inovador de etiqueta, um dispositivo acústico de baixo custo, personalizável e de fácil utilização, ativado apenas pela embarcação de origem. O equipamento, desenvolvido pela equipa da Universidade de Newcastle, permitirá a procura ativa das artes

de pesca sem comprometer a privacidade dos equipamentos e das zonas de atuação das respetivas embarcações. Estas etiquetas, que serão testadas e validadas em laboratório, e depois em condições reais, numa demonstração feita com a participação dos pescadores, serão ainda conjugadas com robôs de recolha para diminuir o tempo de procura e de recuperação das redes perdidas. Os robôs serão desenvolvidos pela equipa do INESC TEC.

O objetivo é que apenas o pescador tenha acesso ao sinal do localizador, e que o ative para saber precisamente onde está a rede que perdeu, conseguindo assim recuperá-la. Na segunda fase do processo entram os robôs que vão ser adaptados para submergirem e recuperarem as redes enquanto controlados pelos pescadores.

1.3.4. Referências

<https://www2.ciimar.up.pt/projects.php?id=125>

1.4. Recondicionamento e reutilização

1.4.1. Descrição

A criação de sistemas de redistribuição de bens para reutilização é uma parte importante da economia circular, ajudando também a evitar desperdícios.

Os investimentos necessários para começar como jovem pescador ou produtor de aquicultura podem ser proibitivos. Seria importante criar condições para que as comunidades piscatórias possam conceber sistemas para facilitar a transferência de equipamento e maquinaria ainda utilizável para jovens ou simplesmente pescadores vizinhos, que ainda poderiam utilizar um produto que outro gostaria de substituir.

Para este efeito, em complemento ao sistema de reparação, devem ser criadas condições para organizar, recondicionar e disponibilizar as artes para reutilização, quer através de sistemas de venda, empréstimo, aluguer ou *leasing*.

Em certa medida, esta já é uma prática na RAM. Um armador contactado reportou que, por vezes, quando o palangre de embarcações maiores se danifica, reduzindo o seu tamanho, esse equipamento é doado a pescadores com embarcações menores.

Eventualmente este exemplo pode estender-se a outras artes, potenciando o surgimento de um futuro negócio ou atividade cooperativa, com o objetivo de prolongar o período de vida de diversos componentes das artes de pesca.

1.4.2. Potenciais constrangimentos

A carga negativa, ainda associada ao recurso a produtos usados, pode condicionar a adesão de alguns pescadores a aceitarem utilizar artes usadas.

A quantidade de artes disponíveis para recondicionamento (devido à dimensão do sector na Região, ou devido à fraca adesão dos armadores em disponibilizar artes usadas) pode condicionar o potencial de criação de um negócio associado à recuperação de artes para revenda ou aluguer.

2. REGISTAR

2.1. Desenvolvimento de plataforma de registo

2.1.1. Descrição

Apesar de ainda não estar definido para o país o modelo de responsabilidade alargada do produtor (RAP) relativo às artes de pesca, a Decisão de Execução (UE) 2021/958 clarifica a informação que os Estados-Membros terão que reportar relativamente às artes de pesca colocadas no mercado, e aos resíduos de artes de pesca recolhidos. A referida Decisão também não determina a sua entrada em vigor, estando eventualmente associada à data de entrada em vigor do sistema de gestão destes resíduos segundo o modelo de RAP.

A Região Autónoma da Madeira pode assim constituir-se como um piloto na recolha e tratamento desta informação, na medida em que possui um número de operadores na cadeia de valor das artes de pesca que pode permitir esta recolha de informação de uma forma mais ágil.

A informação necessária irá requerer uma caracterização das artes, de modo a permitir quantificar os diferentes tipos de materiais que as compõem. As artes praticadas na Região estão identificadas e são relativamente estritas, pelo que será possível definir uma metodologia com fatores de composição que permita tratar a informação de uma forma mais expedita.

Um registo regular das entradas (colocação no mercado) e saídas (resíduos) de artes de pesca permite monitorizar as distribuições dos tempos de vida das diferentes artes, o que permite, a partir do histórico, estimar produções anuais de resíduos para diferentes horizontes temporais.

2.1.2. Potenciais constrangimentos

Todo o potencial inerente à recolha de informação para uma gestão sustentável das artes de pesca, pode ficar condicionado se o sistema de recolha e tratamento da informação for incorretamente desenvolvido. Isto pode acontecer, por exemplo, se não houver a necessária comunicação entre os futuros utilizadores e a equipa de desenvolvimento durante o processo, e se não houver um período de testagem e correção suficientemente longo para afinar e ajustar o sistema.

3. INOVAR

3.1. Materiais biodegradáveis

3.1.1. Descrição

A durabilidade dos polímeros sintéticos explica a sua utilização generalizada, mas também representa uma desvantagem considerável. Apesar da possível fragmentação dos polímeros, estes podem permanecer várias centenas de anos no ambiente marinho.

O desenvolvimento de polímeros biodegradáveis tem sido alvo de vários projetos de Investigação, onde tem vindo a ser desenvolvida uma nova geração de monofilamentos, resistentes e biodegradáveis.

Em 2016, investigadores do Instituto Nacional de Ciência das Pescas da Coreia, em colaboração com a FAO, desenvolveram um material biodegradável alternativo para redes de emalhar. Estas redes são degradadas por micróbios após apenas dois anos em água do mar, diminuindo radicalmente a duração da pesca fantasma. O material assegura taxas de captura semelhantes às das redes convencionais de náilon.

Peritos em ambiente marinho advertem, no entanto, que não se deve encarar esta solução como uma panaceia para combater a pesca fantasma. Na realidade, de acordo com as soluções existentes o potencial de as redes biodegradáveis se partirem ou perderem-se é maior do que a das redes normais.

Em geral, em primeiro lugar, devem ser implementadas medidas preventivas mais baratas para reduzir a quantidade de artes que são descartadas. Contudo, se integrados num quadro de gestão mais amplo, que

inclua estratégias para marcar redes, reduzir perdas e melhorar a recuperação, os materiais biodegradáveis poderiam desempenhar um papel importante na redução do impacto das artes de pesca devolvidas ao mar, reduzindo assim os custos socioeconómicos e de conservação.

3.1.2. Potenciais constrangimentos

As soluções existentes no mercado são ainda muito incipientes, sendo suscetíveis de ser mais onerosas e, como resultado, os pescadores estarem menos inclinados a adotá-las.

3.1.3. Exemplo

O Projeto E-Redes consiste num estudo-piloto proposto para a área marinha protegida do Parque Marinho do Litoral Norte de Portugal.

Este estudo envolverá o fornecimento de redes de emalhar e tresmalho biodegradáveis à comunidade piscatória local, para posterior avaliação do contributo desta iniciativa na redução tanto da pesca-fantasma, como da introdução de material plástico sintético no oceano. O estudo irá envolver, também, a avaliação das propriedades físicas e da durabilidade de monofilamentos inovadores, a viabilidade do fabrico de artes com os monofilamentos biodegradáveis, e a eficiência pesqueira de redes contruídas a partir de monofilamentos biodegradáveis quando comparadas com redes convencionais. Será também avaliada a sustentabilidade da utilização de materiais biodegradáveis em comparação com materiais convencionais sintéticos, do ponto de vista económico (custos e economia local), ambiental (proteção do ecossistema marinho e preservação da biodiversidade) e social (tradições e práticas locais), para concluir se o recurso a redes biodegradáveis poderá constituir uma alternativa viável às redes convencionais, considerando o seu custo e eficiência pesqueira.

3.1.4. Referências

<https://www.e-redes.esposende.pt/>

3.2. Outras estratégias de Ecodesign

3.2.1. Descrição

Há outros aspetos relacionados com a conceção mais sustentável das artes, além do potencial de utilização de polímeros biodegradáveis. Esses aspetos incluem a facilidade de desmantelamento, a reciclabilidade das artes e a rastreabilidade.

Uma das estratégias mais importantes para tornar as artes mais recicláveis é reduzir o número de materiais diferentes utilizados no fabrico das mesmas, sem comprometer a sua funcionalidade. Esta redução dos diferentes tipos de materiais deve ser acompanhada do desenvolvimento de sistemas de marcação dos materiais, para uma fácil identificação dos mesmos e correto encaminhamento após separação. A facilidade de separação é outro dos requisitos críticos para tornar a cadeia de valor associada às artes mais circular.

É necessária mais investigação sobre a duração de vida das redes, a frequência e o detalhe das reparações necessárias, e o potencial de utilização de parte das redes com complementos adicionais, prolongando o seu tempo de vida útil.

O manancial de conhecimento e soluções existentes em centros de investigação e empresas que desenvolvem projetos de ecodesign é considerável, mas estas ainda não são acedidas pela indústria das artes de pesca, pelo que é da maior importância ligar as diferentes partes interessadas, de modo a sensibilizá-las para o que existe em termos de inovação, investigação e conhecimento.

Como se referiu, é também crucial abordar e incorporar as necessidades dos utilizadores finais das artes de pesca (pescadores), e envolvê-los no desenvolvimento de produtos alternativos, mais sustentáveis e funcionais.

Uma parte significativa dos resíduos das artes recolhidas ou separadas para tratamento não são passíveis de reciclagem, de acordo com as tecnologias existentes, devido ao seu grau de contaminação com organismos marinhos. O desenvolvimento de novos processos e tecnologias de reciclagem são elementos críticos para a circularidade dos materiais associados às artes.

3.2.2. Potenciais constrangimentos

Novos sistemas, novos materiais, novos produtos ou novas tecnologias, estão geralmente associados a custos mais elevados, pelo menos numa fase inicial de introdução no mercado. Este facto constitui um forte constrangimento à sua adoção, atrasando a introdução de práticas mais sustentáveis.

3.2.3. Exemplo

O projeto *DollyRopeFree* tem como objetivo substituir as madeixas de monofio usadas para proteger as redes de arrasto, por outro tipo de solução ou outro material para o monofio. Os monofios que formam estas madeixas vão-se soltando e poluindo o mar e as praias, pelo que o projeto pretende encontrar uma solução para reduzir ou eliminar esta poluição.

O projeto é coordenado pelo instituto de investigação *Wageningen Economic Research* e é uma parceria entre a organização holandesa de pescadores VISNED, a Fundação do Mar do Norte, o governo holandês, especialistas em materiais e cientistas.

3.2.4. Referências

<http://www.dollyropefree.com/>

4. VALORIZAR

4.1. Recolha seletiva e reciclagem de artes de pesca

4.1.1. Descrição

Quando as artes de pesca já não podem ser reparadas ou recondiçionadas para reutilização, os seus constituintes devem ser alvo de valorização por reciclagem, evitando o seu desperdício por deposição.

Atualmente, a poliamida é o polímero constituinte de artes de pesca mais reciclado, por possuir maior valor de mercado. Isto deve-se essencialmente ao facto de o reciclado resultante ser um material de alta qualidade, ao contrário do reciclado de outros polímeros, como o polipropileno.

Algumas artes de pesca, como as associadas à aquicultura, não podem entrar no circuito da reciclagem por conterem substâncias algicidas, tornando estes resíduos perigosos. A UE tem vindo a proibir o uso destas substâncias, mas muitos dos equipamentos em uso atualmente ainda as contêm.

Apesar das limitações apresentadas à reciclagem de polímeros usados em artes de pesca, o facto de as artes de pesca na RAM (redes de cerco e linhas de palangre e pesca à linha) terem uma grande percentagem de poliamida incorporada, pode constituir uma mais-valia para a valorização dos resíduos de artes de pesca na Região.

O sistema atualmente a ser implementado para recolha de artes de pesca usadas na RAM é um ponto forte para o sucesso desta medida. A colocação de contentores dedicados nas lotas e portos pode permitir a

recolha de quantidades de poliamida que permitam o seu encaminhamento para reciclagem, sem custos ou até com retorno positivo.

4.1.2. Potenciais constrangimentos

Uma fração significativa das artes de pesca perde-se no oceano, nomeadamente pelo enredar ou enlear em rochedos, sendo inevitavelmente sujeitas a abandono. Este facto pode condicionar o volume de artes recolhidas e, portanto, o potencial de valorização das mesmas. A juntar à implementação do sistema de recolha em terra, poderá avaliar-se o potencial de criar um sistema de recolha no oceano (ver medida 4.2).

O facto de uma boa parte dos polímeros usados em artes de pesca terem um baixo valor de mercado, seja porque o reciclado resultante é de baixa qualidade, seja porque incorporam substâncias que inviabilizam o seu tratamento, condiciona fortemente a implementação de um sistema de responsabilidade alargada do produtor que respeite as estratégias de economia circular, nomeadamente a extensão da utilidade daqueles materiais na economia.

4.1.3. Exemplo

A Ambibérica é uma empresa portuguesa de gestão de resíduos, que transaciona resíduos de artes de pesca (essencialmente náilon) com 12 empresas no mundo (Europa, Ásia, América do Norte). A Ambibérica recebe os resíduos e trata-os consoante a necessidade do cliente.

Por exemplo, no caso da Aquafil, um dos principais produtores mundiais de náilon, a empresa só recebe resíduos de redes fabricadas com Náilon 6, sem qualquer mistura de outros polímeros ou matéria orgânica agregada. A Aquafil só recebe quantidades definidas de resíduos, bem triadas e embaladas.

4.1.4. Referências

<https://ambiberica.pt/>

4.2. Recolha de resíduos de artes de pesca no oceano

4.2.1. Descrição

Existem atualmente diversas organizações que se dedicam à limpeza dos oceanos, designadamente através da recolha de redes de pesca abandonadas. Essas organizações envolvem desde pequenos grupos de voluntários locais, até grandes programas internacionais. Praticam ações como limpezas pontuais de praias ou ações de envolvimento de comunidades inteiras de pescadores que recolhem regularmente as artes abandonadas. São geralmente organizações sem fins lucrativos, que têm frequentemente estabelecido parcerias com empresas que reciclam o plástico recolhido.

A juntar à sensibilização dos pescadores e armadores para encaminharem as redes e linhas em fim de vida para contentores dedicados, deve incentivar-se (com modelo de incentivo a definir) o reporte das perdas no oceano, se possível com recurso a geolocalização (GPS).

O levantamento desta informação permite avaliar o potencial técnico e económico de recolha das artes perdidas nos mares da RAM. Esta avaliação pode determinar a oportunidade de desenvolver um projeto piloto envolvendo organizações que pratiquem a recolha, ou pelo estabelecimento de uma parceria com uma equipa em permanência na Região, por exemplo através de campanhas periódicas de recolha.

4.2.2. Potenciais constrangimentos

Os custos associados ao desenvolvimento de campanhas de recolha de resíduos de artes de pesca no oceano podem determinar a sua inviabilidade, mesmo que periódica. A esta questão podem estar associados factos

como a dispersão espacial dos resíduos, quantitativos de resíduos insuficientes ou a profundidade a que se situam os resíduos.

4.2.3. Exemplo

A SEAQUAL INITIATIVE é uma comunidade de pessoas, organizações e empresas que trabalham em conjunto para ajudar a limpar os oceanos, aumentar a sensibilização para a questão do lixo marinho e dar destaque aos que ajudam a combatê-lo.

As limpezas oceânicas realizadas pelos parceiros SEAQUAL recolhem todos os tipos de resíduos: plásticos, metais, vidro, borracha e artigos de material misto. Uma vez que a reciclagem de resíduos mistos é dispendiosa, no passado, muitos destes resíduos destinavam-se a aterros ou a incineração. A SEAQUAL dedica-se a dar uma segunda vida a estes materiais. Os resíduos mistos são separados em diferentes tipos de materiais. Metais e vidro são reciclados através de rotas tradicionais, enquanto material orgânico e outros não plásticos são reciclados ou eliminados de forma responsável. Os plásticos marinhos são mais difíceis de reciclar. Embora os plásticos possam sobreviver no oceano durante centenas de anos, os raios UV, água salgada e fricção significam que se podem degradar rapidamente. Os plásticos são limpos e transformados em Plástico Marinho Valorizado nas instalações aprovadas pela SEAQUAL INITIATIVE e depois devolvidos à indústria para serem transformados em novos produtos.

4.2.4. Referências

<https://www.seaqual.org/>

4.3. Outras formas de valorização de plásticos

4.3.1. Descrição

Complementarmente à recuperação de artes usadas e à valorização, por reciclagem, de polímeros com valor comercial, existem outras formas de potenciar a valorização de plásticos provenientes de artes de pesca usadas.

O processamento dos plásticos nem sempre necessita de maquinaria complexa, de grandes dimensões, e instalações industriais, estando a surgir soluções comerciais ou sem fins lucrativos, que possibilitam a trituração, injeção e moldagem de plásticos permitindo a produção de produtos a pequena escala ou “faça-você-mesmo”.

A criação de incentivos e/ou de condições logísticas para a instalação de equipamentos de valorização de resíduos plásticos provenientes de artes de pesca usadas pode potenciar o desenvolvimento de novos negócios de base local ou regional.

4.3.2. Potenciais constrangimentos

A criação de novos negócios dependentes do aporte de resíduos de artes de pesca tem uma carga elevada de risco, e isso pode determinar o insucesso de uma iniciativa tendente ao seu fomento.

Os polímeros retirados do oceano ou das praias têm uma carga de detritos associada (por exemplo sal e organismos marinhos) que pode dificultar o seu reaproveitamento. Além disso, a natural irregularidade de disponibilidade de matéria-prima pode dificultar a alavancagem de um negócio dependente da mesma. Finalmente, os custos de transporte das matérias-primas podem constituir um desincentivo acrescido.

4.3.3. Exemplo

A *Precious Plastic* é uma organização cujo objetivo é “fornecer uma solução global para o problema dos resíduos plásticos”. Para esse efeito a organização desenvolveu uma plataforma online onde disponibiliza planos de máquinas, desenhos de produtos, conhecimentos sobre o plástico e a indústria do plástico, modelos de negócio e um sistema completo que pode ser adotado por qualquer pessoa que o pretenda. Tudo o que é publicado online é gratuito e aberto a qualquer pessoa que deseje utilizar e adaptar.

4.3.4. *Referências*

<https://community.preciousplastic.com/academy/intro.html>

Plano de implementação

Acompanhando e complementando a atitude proativa das autoridades da RAM relativamente à recolha de artes de pesca usadas, com a instalação de contentores dedicados de recolha nas diversas lotas, as diferentes medidas apresentadas podem ser adotadas na Região, a curto e médio prazo. Contudo, existem fatores externos que influenciarão a efetiva implementação, como, por exemplo, a disponibilidade de soluções de monofios biodegradáveis.

As medidas apresentadas são perfeitamente complementares, podendo abarcar os diferentes tipos de resíduos plásticos gerados na Região, sejam os gerados por embarcações locais, sejam os que aportam às praias ou são recolhidos no mar.

Algumas das medidas podem ser alvo de incentivos (financeiros, ou de outra natureza) criados pelo Governo da Região, como a etiquetagem, ou onde o Governo se constitui como parceiro para apoiar o arranque dos projetos, como por exemplo a criação de uma oficina comunitária com equipamentos para processar os plásticos usados e criar peças ou produtos a partir dos mesmos. No entanto, em qualquer das medidas, o Governo Regional terá que se constituir como promotor, alavancando as ações, e, eventualmente, atribuindo a sua gestão a outras entidades em fases mais avançadas da implementação.

A Tabela 14 apresenta a sugestão de atribuição de responsabilidades, e potenciais parcerias para implementar o plano para tornar a atividade da pesca e aquicultura mais sustentáveis na RAM.

Tabela 64 – Responsabilidades e parcerias para implementação das medidas

Linhas de atuação	Medidas	Promotor(es)	Parceiro(s)
Prevenir	Campanhas de sensibilização	SRAAC, SRMar	Coopesca Madeira, Armadores, Pescadores
	Sistema de promoção de ideias	SRAAC, ARDITI	Coopesca Madeira, Armadores, Pescadores
	Etiquetagem de artes de pesca	ARDITI, SRMar	+Atlantic Colab, Armadores, Pescadores
	Recondicionamento e reutilização	SRAAC, SREM	Armadores, pescadores, ARDITI
Registar	Plataforma de registo	SRAAC, ARDITI	SRMar, Coopesca Madeira
Inovar	Materiais biodegradáveis	ARDITI	Parceiro científico (centro de investigação), parceiro tecnológico (biotecnologia), armadores, pescadores
	Outras estratégias de ecodesign	ARDITI	Parceiro científico (centro de investigação), parceiro industrial (fabricante de artes de pesca), armadores, pescadores
Valorizar	Recolha seletiva e reciclagem	SRAAC, SRMar	Parceiro industrial (empresa de preparação para reciclagem), parceiro associativo (organização de recolha de resíduos marinhos em profundidade), armadores, pescadores
	Outras formas de valorização	SRAAC, SREM	Parceiro associativo (ONG, Acelerador de empresas)

No futuro, com o expectável aumento de interesse pelas autoridades europeias e nacionais, deverão ser identificadas potenciais fontes de financiamento para estas medidas. À data do presente relatório não existe um quadro definido para apoiar projetos desta natureza, o que poderá alterar-se com a definição das medidas do Plano de Recuperação e Resiliência.

Referências

- CE 2009. REGULAMENTO (CE) N.º 1224/2009 do Conselho de 20 de novembro de 2009. Regime comunitário de controlo a fim de assegurar o cumprimento das regras da Política Comum das Pesca.
- CE 2018. Reforçar a gestão dos recursos locais. Guia Farnet #16. [online: https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/cms/farnet2/sites/default/files/publication/pt_farnetguide16.pdf , consultado em maio de 2020]
- Deshpande, P. C., Philis, G., Brattebø, H., & Fet, A. M. (2020). Using Material Flow Analysis (MFA) to generate the evidence on plastic waste management from commercial fishing gears in Norway. *Resources, Conservation and Recycling*: X, 5. <https://doi.org/10.1016/j.rcrx.2019.100024>
- DGRM 2014. Plano Estratégico para a Aquicultura Portuguesa 2014-2020. Ministério da Agricultura e do Mar – Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos [online: https://www.mar2020.pt/wp-content/uploads/2016/10/Plano_Estrategico_Aquicultura.pdf, consultado em fevereiro de 2021]
- Diretiva 2019/904 do parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019, sobre a redução do impacto de determinados produtos plástico no ambiente, 2019. *Jornal Oficial da União Europeia*.
- EC 2019. Circular economy in fisheries and aquaculture areas. Farnet Guide #17. [online: https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/cms/farnet2/sites/default/files/publication/en_farnetguide17.pdf, consultado em dezembro de 2020]
- Greenpeace 2019. Ghost gear: the abandoned fishing nets haunting our oceans. Greenpeace Germany [online: https://storage.googleapis.com/planet4-international-stateless/2019/11/8f290a4f-ghostgearfishingreport2019_greenpeace.pdf, consultado em dezembro de 2020]
- Hunt R, Charter M, 2016. Circular Ocean WP3.1: Potential applications of 3D Printing (3DP) in the recycling of Fishing Nets & Ropes (FNR's). *Circular Ocean Report*. [online: <http://www.circularocean.eu/wp-content/uploads/2016/11/Potential-Applications-of-3D-Printing-in-the-Recycling-of-Fishing-Nets-Ropes-FNRs.pdf>, consultado em maio de 2021]
- OSPAR, 2020. OSPAR scoping study on best practices for the design and recycling of fishing gear as a means to reduce quantities of fishing gear found as marine litter in the North-East Atlantic. *Marine Litter Regional Action Plan, Action 36. Environmental Impacts of human activities*. [online: <https://www.ospar.org/documents?v=42718>, consultado em abril 2021];
- Richardson, K., Gunn, R., Wilcox, C., & Hardesty, B. D. (2018). Understanding causes of gear loss provides a sound basis for fisheries management. *Marine Policy*, 96(March), 278–284. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.02.021>
- Richardson, K., Hardesty, B. D., & Wilcox, C. (2019). Estimates of fishing gear loss rates at a global scale: A literature review and meta-analysis. *Fish and Fisheries*, 20(6), 1218–1231. <https://doi.org/10.1111/faf.12407>
- UNEP 2003. Marine litter: trash that kills [online: <https://www.unep.org/resources/report/marine-litter-trash-kills>, consultado em abril de 2021].

Anexos

1. Anexo 1

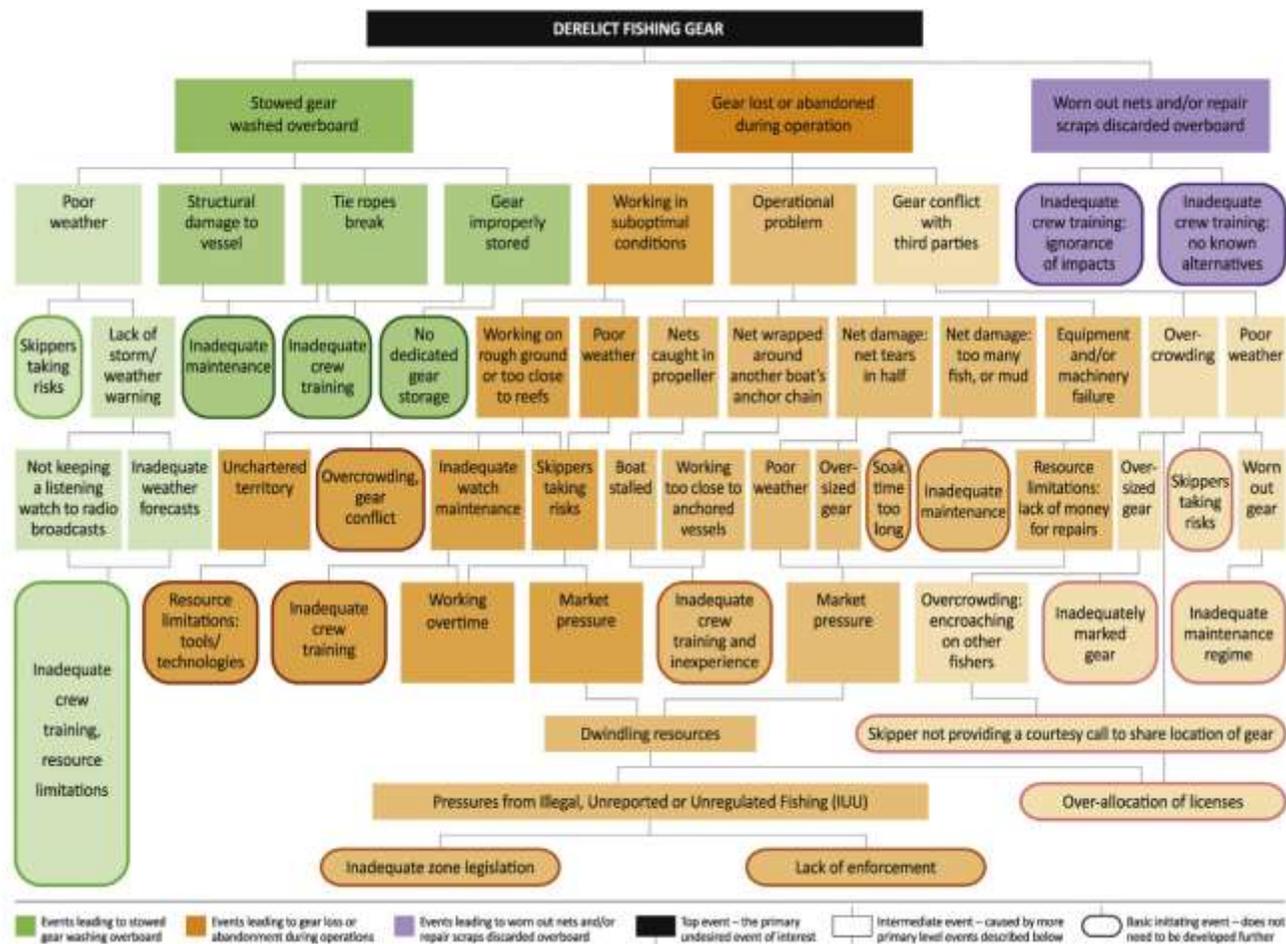


Figura 5 - Causas das perdas de redes de arrasto, de emalhar e de cerco (Fonte: Richardson *et al.* 2018).

2. Anexo 2

Breve descrição das artes de pesca e aquicultura *offshore*

Artes de Pesca

Pesca à linha

Segundo a Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), a pesca à linha é um dos métodos de pesca mais praticados na Região Autónoma da Madeira e representa mais de metade das capturas realizadas na Região.

A linha pode estar segura na mão do pescador, pode estar presa numa cana, com ou sem carreta, ou pode ser uma linha ou cabo fino denominado madre, de comprimento variável, do qual partem linhas (estralhos ou baixadas) com anzol. Geralmente os anzóis são isca naturais (como pedaços de peixe, camarão ou lula, ou minhocas), ou iscas artificiais, de plástico ou metal, com a forma de uma das presas das espécies de peixe que se pretendem capturar.

Esta arte pode ser usada de variadas maneiras: Palangre de superfície, Palangre derivante de profundidade, Salto e vara, Corrico, Cana e Linha de mão.

Palangre de Superfície⁵

Este tipo de arte de pesca à linha é constituído por uma linha principal, forte e comprida, de onde dependem outras linhas secundárias mais curtas e em grande número, em intervalos regulares, sendo que cada uma termina num anzol.

Existem também flutuadores (bóias) e lastros (chumbos), que são responsáveis respetivamente, pela flutuabilidade e afundamento, consoante a necessidade da arte. Este tipo de arte é considerado como uma das artes de pesca mais seletivas.

O palangre de superfície é utilizado na Madeira na captura de atum e/ou espadarte.

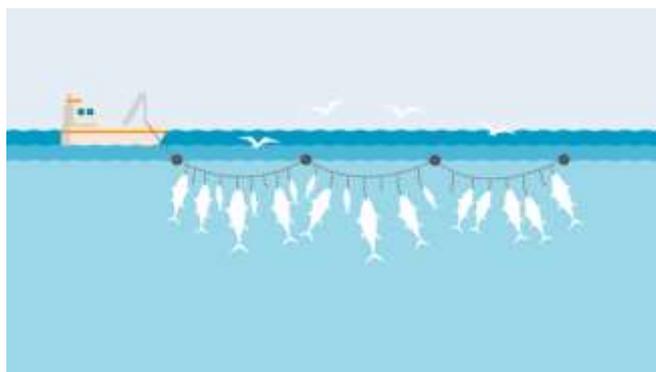


Figura 6 – Pesca à Linha - Palangre de superfície⁶

⁵ <https://www.dgrm.mm.gov.pt/web/guest/anzol>

⁶ <https://www.msc.org/what-we-are-doing/our-approach/fishing-methods-and-gear-types/longlines>

Palangre derivante de profundidade

O palangre derivante de profundidade tem características idênticas ao palangre de superfície. No entanto, este tipo de palangre não pode ser considerado de superfície, pois é colocado a pescar entre os 800-1200 m de profundidade, sendo usado para a pesca de peixe-espada-preto.

Na região da Madeira a sua importância socioeconómica é muito grande, representando cerca de 50% das capturas piscatórias desembarcadas na Região.

Palangre de fundo⁷

Aparelho, com muitos anzóis, formado por uma linha ou cabo denominado madre, de comprimento variável, do qual partem estralhos ou baixadas com anzóis, fixado ao fundo marinho.

Salto e Vara⁸

A arte de salto e vara com isco vivo, como o nome indica, implica uma vara e a técnica do salto, que consiste em puxar o peixe (tunídeos) para bordo com um só movimento, fazendo-o saltar.

Esta arte é uma atividade sazonal de acordo com a espécie-alvo da frota atuneira e disponibilidade nas águas da Região. Estas oscilações são influenciadas pela variabilidade das condições oceânicas que determinam as rotas migratórias típicas destas espécies e abundância nos pesqueiros da Região Autónoma da Madeira (RAM).

As espécies de tunídeos dominantes na pescaria da RAM em anos recentes são o patudo, com 58% das capturas (média de 1490 toneladas/ano), e o gaiado, com 26% (média de 673 toneladas/ano) das descargas totais deste grupo de espécies. Durante o primeiro semestre de cada ano, as capturas de patudo são mais frequentes e significativamente mais elevadas, enquanto no segundo semestre, o gaiado lidera as capturas na zona.

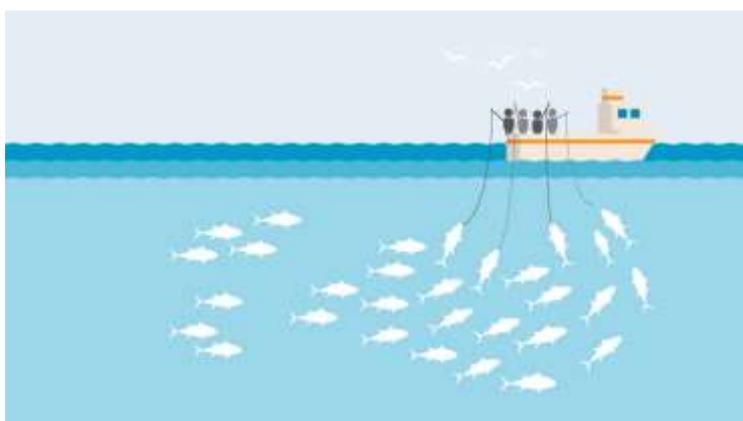


Figura 7 – Pesca à Linha – Salto e Vara⁹

⁷ <http://collab-keywords.snimar.pt/detail/180/>

⁸ <https://dica.madeira.gov.pt/index.php/outros-temas/pescas/1059-breve-nota-sobre-a-pesca-do-atum-na-madeira>

⁹ <https://www.msc.org/what-we-are-doing/our-approach/fishing-methods-and-gear-types/pole-and-line>

Linha de Mão

É um aparelho, com um máximo de sessenta anzóis, que atua ligado à mão do pescador, com ou sem auxílio de um alador. No grupo das linhas de mão considera-se também o Corrico.

Corrico¹⁰

Esta arte é utilizada na RAM para capturar peixes do tipo robalo, cavalas, peixe-agulha, entre outros. A pesca do corrico consiste em lançar um isco natural para uma determinada área e depois recuperá-la, esperando que algum peixe a ataque. É executado com o movimento da embarcação: as canas estão fixas na embarcação e o movimento do isco é efetuado pela deslocação da embarcação e não por ação do pescador.

Armadilhas de gaiola¹¹

A pesca por Armadilha é uma arte de pesca passiva, praticada na Madeira para capturar crustáceos e moluscos. Esta arte consiste em atrair a presa ou encaminhá-la para o interior do dispositivo que lhe vai impossibilitar a fuga.

Em função das espécies que se pretende capturar podem ser usadas certas classes de malhagem: 8 mm a 29 mm, 30 mm a 50 mm e > 50 mm, podendo certas partes da armadilha ter uma malhagem inferior. A pesca de lavagante e lagosta pode ser feita com armadilhas fabricadas com ripas de madeira, separadas entre si, no mínimo, de 40 mm.

Cerco¹²

A arte designada de cerco consiste numa rede de cerco com uma forma retangular, podendo ser constituída por vários panos ligados uns aos outros. Como são redes de superfície, a linha de flutuação possui numerosas bóias ou flutuadores. A pescaria é realizada durante a noite e a deteção do cardume é feita através de sondas.

As redes que operam na Madeira, possuem retenida, o que significa que na parte inferior existe um cabo que, ao ser puxado, fecha a rede como uma bolsa, retendo os peixes cercados. A rede de cerco é manobrada por duas embarcações, a principal e o barco de apoio. O cerco completa-se quando a embarcação principal encontra o barco de apoio e a rede é fechada de imediato pela retenida. As redes podem atingir os 500 metros de comprimento e 90 metros de altura, com uma malhagem mínima de 16mm, de acordo com a legislação vigente.

Na região da Madeira, as espécies capturadas por este tipo de arte são representadas por pequenos pelágicos como o chicharro (*Trachurus picturatus*) e cavala (*Scomber colias*). Outras espécies como a boga (*Boops boops*) e a sardinha (*Sardina pilchardus*) também fazem parte deste grupo, embora com um peso mais reduzido.

¹⁰ <https://www.pesca-pt.com/pesca-corrigo>

¹¹ <https://www.dgrm.mm.gov.pt/web/guest/armadilhas-de-gaiola>

¹² <https://www.dgrm.mm.gov.pt/web/guest/cerco>

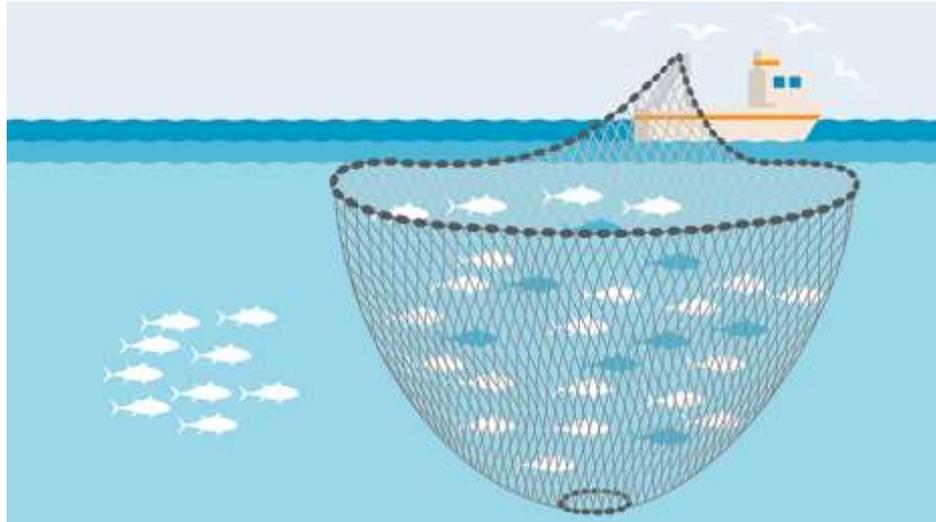


Figura 8 – Arte do Cerco com retenida¹³

Arte de levantar e apanha ¹⁴

Por pesca por arte de levantar entende-se qualquer método de pesca que utiliza estruturas de redes que são utilizadas para capturar o peixe com movimentos verticais. Os instrumentos frequentemente utilizados são peneiros, que correspondem a peneiras de grandes dimensões. A arte da apanha consiste num método de pesca individual, caracterizado pela não utilização de utensílios especialmente fabricados para esses fins, não provocando ferimentos graves na captura. Podem ser usados vários instrumentos como a faca de mariscar, o sacho de cabo curto, o berbigoeiro e a arrilhada.

Aquicultura *offshore*

A aquicultura praticada na região da Madeira é uma aquicultura *offshore* (em mar aberto), com recurso a jangadas flutuantes com uma estrutura de redes fechadas, inseridas num corpo de água. Nestas estruturas, os peixes são alimentados à base de ração desenvolvida de acordo com os requisitos nutricionais da espécie.

¹³ <https://www.msc.org/what-we-are-doing/our-approach/fishing-methods-and-gear-types/purse-seine>

¹⁴ <https://www.dgrm.mm.gov.pt/web/guest/apanha>

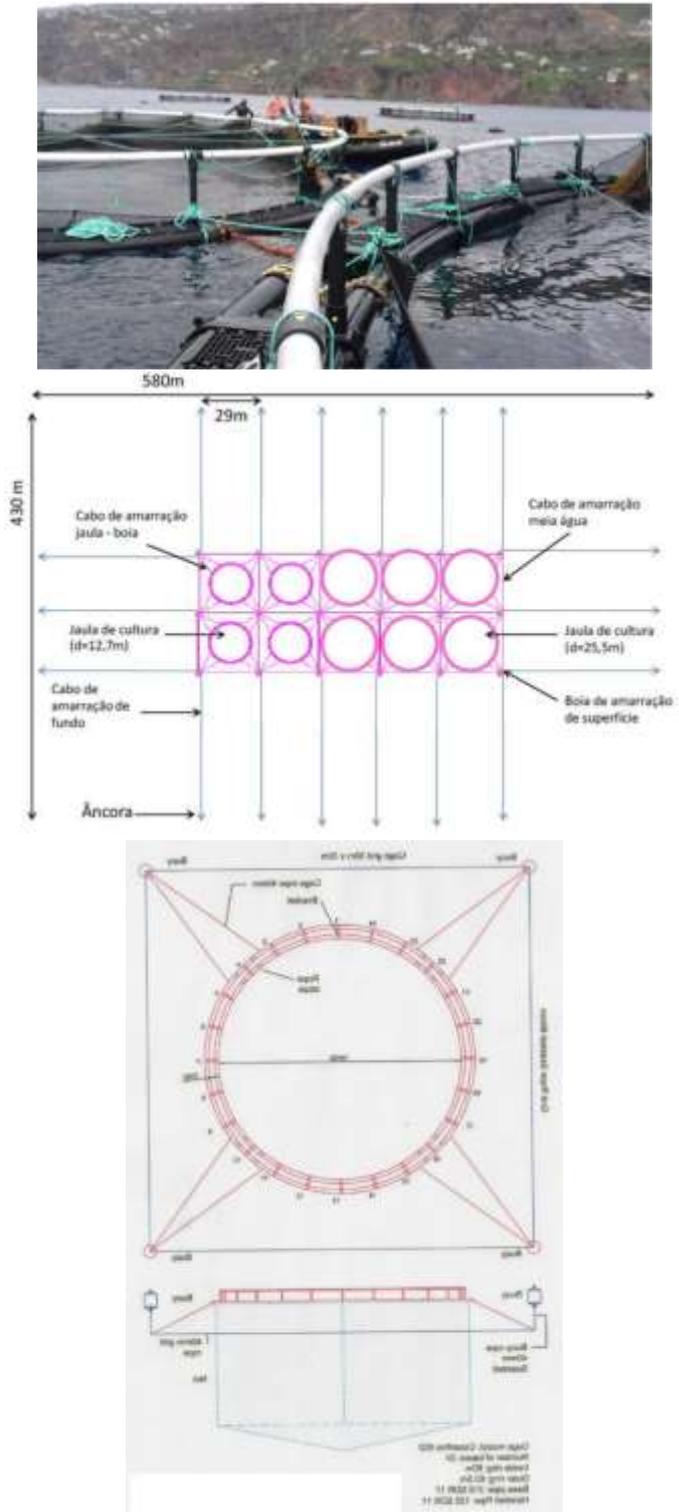


Figura 9 – Estruturas de aquicultura offshore¹⁵

¹⁵ <https://www.wavec.org/contents/files/pedro-diniz--marismar--compressed.pdf>

3. Anexo 3

Capturas da frota piscatória na RAM, 2020 (Fonte: DRP)

Espécie	kg em lota 2020	ARTES
Peixe Espada Preto	2.135.517	PALANGRE DERIVANTE
Patudo	1.087.964	PALANGRE SUPERFICIE, SALTO E VARA
Voador	902.420	PALANGRE SUPERFICIE, SALTO E VARA
Galado	174.424	PALANGRE SUPERFICIE, SALTO E VARA
Chicharro	138.858	REDES DE CERCO
Rabil	111.110	PALANGRE SUPERFICIE, SALTO E VARA
Lapa	100.251	UTÍLSÍLIOS DE MÃO (LAPEIRA)
Cavala	87.662	REDES DE CERCO
Albacora	21.129	PALANGRE SUPERFICIE, SALTO E VARA
Pargo Capelo	15.820	PALANGRE DE FUNDO/LINHA DE MÃO E ANZÓIS
Pargo Legítimo	10.819	PALANGRE DE FUNDO/LINHA DE MÃO E ANZÓIS
Xara Branca	8.265	PALANGRE DERIVANTE
Peixe Agulha	7.526	PALANGRE DE SUPERFÍCIE/CORRICO
Charuteiro	6.566	SALTO E VARA/LINHA DE MÃO E ANZÓIS
Bicuda	5.113	SALTO E VARA /CORRICO
Abrotea	4.985	PALANGRE DE FUNDO
Peixe Porco	3.868	PALANGRE DE FUNDO
Escolar Natura	3.612	PALANGRE DERIVANTE
Garoupa	2.791	PALANGRE DE FUNDO
Serrão	2.754	PALANGRE SUPERFICIE, SALTO E VARA
Moreia Pintada	2.257	PALANGRE DE FUNDO/COVOS OU ARMADILHAS
Pota	2.147	LINHA DE MÃO COM TONEIRA
Requeme	1.961	PALANGRE DE FUNDO
Marracho	1.814	PALANGRE DE SUPERFÍCIE
Congro	1.625	PALANGRE DE FUNDO
Catucho	1.537	LINHA DE MÃO COM TONEIRA
Bodião	1.360	PALANGRE DE FUNDO/COVOS OU ARMADILHAS
Peixe-Coelho de Natura	1.239	PALANGRE DERIVANTE
Seifia	1.185	PALANGRE DE FUNDO
Badejo	1.096	PALANGRE DE FUNDO
Cação	1.023	PALANGRE DE FUNDO
Peixe Carneiro	987	PALANGRE DE FUNDO/LINHA DE MÃO
Sardinha	982	REDES DE CERCO
Castanheta	856	COVOS OU ARMADILHAS, peneiro
Castanheta Branca	848	COVOS OU ARMADILHAS, peneiro
Espadim Azul	729	PALANGRE DE SUPERFÍCIE/CORRICO
Escolar	669	PALANGRE DERIVANTE
Goraz	543	PALANGRE DE FUNDO/LINHA DE MÃO
Dourado	533	SALTO E VARA/CORRICO
Mero	527	PALANGRE DE FUNDO/LINHA DE MÃO
Sargo	509	PALANGRE DE FUNDO/COVOS OU ARMADILHAS
Enchareu	500	PALANGRE DERIVANTE
Cavala Da Índia	489	PALANGRE DE SUPERFÍCIE/CORRICO
Freira Natura	467	PALANGRE DERIVANTE
Cherne	463	PALANGRE DERIVANTE/LINHA DE MÃO
Peixe Coelho	437	PALANGRE DERIVANTE
Freira	426	PALANGRE DERIVANTE
Preguiçosa	378	PALANGRE DERIVANTE/COVOS OU ARMADILHAS
Robaldo Preto	365	PALANGRE DERIVANTE
Peixe Cão	360	PALANGRE DERIVANTE/LINHA DE MÃO
Salema	311	PALANGRE DERIVANTE/COVOS OU ARMADILHAS
Moreia Preta	284	PALANGRE DERIVANTE/COVOS OU ARMADILHAS
Boca Negra	228	PALANGRE DERIVANTE/LINHA DE MÃO
Salmonete Do Alto	188	PALANGRE DERIVANTE
Caneja	186	PALANGRE DERIVANTE
Moreão - Moreia	176	PALANGRE DERIVANTE/COVOS OU ARMADILHAS
Raia	162	PALANGRE DERIVANTE
Polvo	162	COVOS OU ARMADILHAS/TONEIRA
Chapouto - Judeu	144	PALANGRE SUPERFICIE, SALTO E VARA
Arenque	137	REDES DE CERCO
Alfonsinho	116	PALANGRE DERIVANTE
Dobrada	98	LINHA DE MÃO/COVOS OU ARMADILHAS
Besugo	96	PALANGRE DERIVANTE
Ramudo	87	PALANGRE DERIVANTE
Anchova	81	LINHA DE MÃO/CORRICO
Tainha Olhavo	70	PALANGRE DERIVANTE
Boga	59	REDES DE CERCO, PENEIRO
Robaldo Branco	51	PALANGRE DERIVANTE
Sapata	46	PALANGRE DERIVANTE
Facaio	44	LINHA DE MÃO/REDES DE CERCO
Gata	40	PALANGRE DERIVANTE
Lírio	37	PALANGRE DE FUNDO
Roncador	36	PALANGRE DE FUNDO
Castanheta Preta	29	PALANGRE DE FUNDO
Tintureira	23	PALANGRE DE SUPERFÍCIE
Moreão Castanho	19	PALANGRE DE FUNDO/COVOS OU ARMADILHAS
Salmonete	15	PALANGRE DE FUNDO/COVOS OU ARMADILHAS
Alfonsinho C. Larga	13	PALANGRE DE FUNDO
Alfonsinho C. Estreita	12	PALANGRE DE FUNDO
Lagosta	9	COVOS OU ARMADILHAS
Lula nep	7	LINHA DE MÃO COM TONEIRA
Sargo Veado	6	PALANGRE DE FUNDO/COVOS OU ARMADILHAS
Choupa	6	PALANGRE DE FUNDO
Truta	5	PALANGRE DE FUNDO
Dourada	3	PALANGRE DE FUNDO/LINHA DE MÃO
Peixe Galo	3	PALANGRE DE FUNDO
Fura-Vasos	2	PALANGRE DE FUNDO
Cavaco	0	COVOS OU ARMADILHAS

4. Anexo 4

Tabela 7 – Valores assumidos para a estimativa dos pesos dos equipamentos

Equipamento	Material	d min(mm)*	d máx(mm)*	m/kg min*	m/kg máx*	Peso (kg)
Madre	Poliamida	1,4	3,0	575	120	
Monofio	Poliamida	0,5	1,0	4300	1203	
Rede Cerco	Poliamida					500**

*<http://filkemp.com/pt/pesca-industrial/> e <https://www.cadilhe-santos.pt/pt/monofilamentos-moncad%C2%AE/pesca/palangre-fundo.html>

**Coopesca Madeira

Tabela 8 – Estimativas dos pesos totais de artes de palangre em atividade na RAM

Arte		Dimensão da embarcação	Número de embarcações que praticam a arte	Número de aparelhos (madre + respetivos monofios) por embarcação	Madre				Monofio					
					Comprimento médio da madre	Comprimento total médio de madres em cada embarcação (m)	Comprimento em todas as embarcações	peso mínimo (kg)	peso máximo (kg)	Número médio de monofios por madre	Comprimento médio dos monofios	Comprimento médio total dos monofios de todas as embarcações (m)	peso mínimo	peso máximo
Palangre	Derivante (profundidade)	I	56	10	4000	40000	2240000	3895,65	18666,67	90	500	25200000	5860,47	20947,63
		II	25	20	8000	160000	4000000	6956,52	33333,33	90	500	22500000	5232,56	18703,24
		III	4	35	8000	280000	1120000	1947,83	9333,33	90	500	6300000	1465,12	5236,91
		IV	3	40	16000	640000	1920000	3339,13	16000,00	90	500	5400000	1255,81	4488,78
	Superfície	I	50	1	3000	3000	150000	260,87	1250,00	120	25	150000	34,88	124,69
		II	12	1	6000	6000	72000	125,22	600,00	250	25	75000	17,44	62,34
		III	2	2	10000	20000	40000	69,57	333,33	400	25	40000	9,30	33,25
						Total (kg)	16595	79517			Total (kg)	13876	49597	
						Total (t)	17	80			Total (t)	14	50	