

MARGARIDA MATEUS XAVIER

**PESCA ILEGAL, NÃO REGULADA E NÃO
REGULAMENTADA DA AMÊIJOA-JAPONESA NO
ESTUÁRIO DO TEJO E OS FATORES QUE AFETAM O
COMPLIANCE COM OS REGULAMENTOS DE PESCA**

Orientadora: Professora Doutora Ana Isabel Gonçalves da Costa Lorga da Silva

Co-Orientadora: Professora Doutora Paula Maria Chainho de Oliveira

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Escola de Ciências Económicas e das Organizações

Lisboa

2021

MARGARIDA MATEUS XAVIER

**PESCA ILEGAL, NÃO REGULADA E NÃO
REGULAMENTADA DA AMÊIJOA-JAPONESA NO
ESTUÁRIO DO TEJO E OS FATORES QUE AFETAM O
COMPLIANCE COM OS REGULAMENTOS DE PESCA**

Dissertação defendida em provas públicas para a obtenção do grau de Mestre em Economia, no curso de Mestrado em Economia conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias no dia 29 de julho de 2021, perante o júri, nomeado pelo Despacho de Nomeação nº 241/2021, de 15 de julho de 2021, com a seguinte composição:

Presidente: Prof^a. Doutora Ana Cristina Freitas Brasão;

Arguente: Prof. Doutor Eduardo Machado de Moraes Sarmento Ferreira;

Orientadora: Prof^a. Doutora Ana Isabel Gonçalves da Costa Lorga da Silva.

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Escola de Ciências Económicas e das Organizações

Lisboa
2021

A persistência realiza o impossível

Agradecimentos

A conclusão desta etapa da minha vida só foi possível graças à contribuição e apoio incondicional das pessoas que estão à minha volta, desde as mais recentes às mais antigas, assim deixo o meu mais sincero agradecimento:

À minha orientadora Professora Doutora Ana Isabel Gonçalves da Costa Lorga da Silva, pelo voto de confiança, por ter sido o farol de luz que me guiou quando mais precisei, obrigado por toda a sua paciência comigo, pelas horas dedicadas a este trabalho pelos conhecimentos que adquiri consigo ao longo deste caminho, obrigado por ter aceitado este desafio, devo-lhe muito.

À minha co-orientadora Professora Doutora Paula Maria Chainho de Oliveira, sem si este trabalho não seria possível, obrigado por todo o apoio que me deu desde o primeiro dia em que “bati à sua porta”, obrigado por tudo o que me ensinou e estar sempre disponível para ajudar nas questões de biologia e acima de tudo obrigado por ter acreditado em mim.

Ao Professor Henrique Figueiredo e ao Professor Doutor Pedro Malta por todo o auxílio que me deram.

Ao Professor Doutor Eduardo Sarmiento pela força e pelo contributo chave que deu neste trabalho.

À minha colega do mestrado Marta Rosa, por todas as horas que passamos juntas a estudar, este caminho foi muito mais feliz graças a ti.

Aos que partilharam comigo momentos de alegria e tristeza e estiveram sempre lá para me amparar, que me levantam e me mantêm lá em cima. Em especial à minha amiga de infância: Ecaterina Musienko, pela sua amizade, pelo apoio, diversão e contribuição para este trabalho.

Aos meus pais, que são a definição de apoio incondicional. À minha mãe por ser a minha melhor amiga e o meu porto seguro, por me ensinar a nunca desistir dos meus sonhos. Ao meu pai por estar sempre do meu lado me aconselhar e olhar por mim quando mais preciso. Aos dois obrigados pelos sacrifícios para eu estar aqui, obrigado pela força que me dão todos os dias e por serem os melhores pais do mundo. Devo-vos tudo.

Resumo

O estuário do Tejo tem sido alvo de atividades de pesca Ilegal, Não Regulada e Não Regulamentada (INN) devido à captura de amêijoia-japonesa, o que em última instância despromove a gestão sustentável deste recurso. É consensual a importância de perceber os motivos e fatores comportamentais que levam os pescadores a adotar atividades de pesca INN com a finalidade de fornecer informação que estimule o *compliance* e permita combater a violação.

O presente estudo teve como objetivos caracterizar e quantificar as atividades de pesca INN no estuário do Tejo, analisar os fatores que influenciam o *Compliance* com as quotas diárias de kg para a captura de amêijoia-japonesa e analisar os fatores que influenciam o *Compliance* com as artes de pesca permitidas para a captura de amêijoia-japonesa. Com base na revisão de literatura, recorreu-se ao modelo *ordered probit* (OP) estático para compreender os fatores que influenciam a probabilidade violar a quota diária de kg. Adicionalmente calcularam-se os efeitos marginais para perceber a flexibilidade da escolha de cada indivíduo. Recorreu-se ao modelo *probit* (binário) para compreender os fatores que influenciam a probabilidade de violar as artes de pesca permitidas para a captura de amêijoia-japonesa. O objetivo de caracterizar a pesca INN foi prosseguido com a revisão de literatura, análise do questionário realizado *in situ* aos mariscadores que pescam no estuário do Tejo e análise das descargas em lota de bivalves na jurisdição das capitânias de Setúbal e Lisboa, relativas aos estuários do Sado e do Tejo.

Este estudo foi aplicado no estuário do Tejo em 2015 e os resultados sugerem que as atividades INN com maior expressão são a pesca sem licença e não declarar as capturas. Aferiu-se que 91,5% dos apanhadores não possui licença e que em 2015 apenas foram registados em lota 40 toneladas de amêijoia-japonesa embora as estimativas anuais apontem para 6000-17000 toneladas de captura.

Relativo aos determinantes que influenciam a probabilidade de violar as quotas diárias de kg os resultados sugerem que ter menos anos de experiência, praticar a atividade acompanhado e considerar os regulamentos respeitados são incentivos para cooperar com os regulamentos. Os fatores de legitimidade e ética também se mostraram importantes revelando coeficientes estimados significativos, recomendando que são igualmente consideráveis como

os fatores socioeconómicos e de dissuasão a explicar o *compliance* com os regulamentos. Referente aos determinantes que influenciam a probabilidade de escolher uma arte de pesca legal ou ilegal aferiu-se que os indivíduos que têm como principal atividade a pesca no estuário do Tejo têm uma maior probabilidade de escolher uma arte de pesca ilegal. A oferta de rendimentos alternativos ou oportunidades de emprego fora da pesca seria importante para incentivar o uso de artes de pesca legais.

À vista destes resultados, identifica-se a utilidade de adequar a informação superior, com vista a alcançar a exploração sustentável da amêijoa-japonesa no estuário do Tejo.

Códigos JEL:C01; H41; K42: L51 e Q22

Palavras-Chave: Amêijoa-japonesa; Estuário do Tejo; Pesca Ilegal, Não Regulada e Não Regulamentada; *Compliance*; Modelo *Probit*

Abstract

The Tagus estuary has been facing Illegal, Unreported and Unregulated (IUU) fishing activities due to the illegal catching of Manila clam, which ultimately undermines the sustainable management of this resource. There is consensus on the importance of understanding the motives and behavioral factors that lead fishermen to adopt IUU fishing activities, in order to provide policy information on what measures should be applied to encourage compliance and combat violations.

The objectives of this study were to characterise and quantify IUU fishing activities in the Tagus estuary, to analyse the factors influencing compliance with the daily kg quotas for catching Manila clams and to analyse the factors influencing compliance with the fishing equipment gears allowed for catching clams. Based on the literature review, the static ordered probit (OP) model was used to understand the factors influencing the daily kg quota. Additionally, marginal effects were calculated to understand the flexibility of choice of each individual fisherman. The binary probit model was used to understand the factors influencing the probability of violating the fishing equipment/crew gear allowed for the catching of Manila clams. The aim of characterising IUU fishing was pursued with a literature review, the analysis of the questionnaire carried out in situ on shellfish harvesters fishing in the Tagus estuary, and the analysis of shellfish landings in the jurisdiction of Capitania of Setúbal and Lisboa relative to the Sado and Tagus estuaries.

This study was applied in the Tagus estuary in 2015 and the results suggest that the most significant IUU activities are fishing without a license and not declaring catches. It was found that 91.5% of the catchers do not have a license and that in 2015 only 40 tons of clams were registered in shellfish landings although the annual catch estimates are 6000-17000 tons.

Relative to the determinants influencing the probability of violating daily kg quotas, the results suggest that having fewer years of experience, practicing the activity accompanied and considering the regulations respected are incentives to cooperate with the regulations. Social and Legitimacy factors were also shown to be important revealing significant coefficients, recommending that they are equally considerable as socioeconomic and deterrence factors in explaining compliance with regulations. Regarding the determinants influencing the probability of choosing a legal or illegal fishing gear it was found that individuals whose main

activity is fishing in the Tagus estuary are more likely to choose an illegal fishing gear. The provision of alternative income or employment opportunities outside fishing would be important to encourage the use of legal fishing gears.

In view of these results, the usefulness of adapting the superior information is identified, with a view to achieving the sustainable exploitation of the Manila clam in the Tagus estuary.

JEL Codes: C01; H41; K42: L51 and Q22

Key words: Manila clam; Tagus estuary; Illegal, Unreported and Unregulated Fishing; Compliance; Probit Model

Lista de Abreviaturas e Siglas

ASAE - Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

IGAMAOT - Inspeção-Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território

DGV - Direção-Geral de Alimentação e Veterinária

DGRM - Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos

FOC- Flags of Convenience

INN- Ilegal, Não regulada e Não Regulamentada

IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera

MCV- Monotorização, Controlo e Vigilância

OECD - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

ONG- Organização não Governamental

ORGP - Organizações Regionais de Gestão de Pescas

OP – *Ordered Probit*

PCP - Política Comum das Pescas

SNMB - Sistema Nacional de Monotorização de Bivalves

UE - União Europeia

INDÍCE

Lista de Abreviaturas e Siglas	vii
Índice de Tabelas	x
Índice de Figuras	xii
INTRODUÇÃO.....	1
I. Pertinência do estudo e objetivos de investigação	1
II. Descrição da área de estudo: estuário do Tejo.....	7
III. Descrição do objeto do estudo: amêijoa-japonesa, espécie invasora a sua biologia e ecologia.....	8
CAPÍTULO 1 - Enquadramento da pesca da amêijoa-japonesa no estuário do Tejo	11
1.1 Classificação das zonas estuarino - lagunares de produção de moluscos bivalves	11
1.2 Regulamentação para pesca lúdica e profissional da amêijoa-japonesa no estuário do Tejo.....	15
1.3 Condição de licenciamento para centros de depuração	18
1.4 Regulamentação para produtores/comerciantes de bivalves vivos.....	19
CAPÍTULO 2 -Pesca INN.....	21
2.2 - Impactos sociais económicos e ambientais da pesca INN	25
2.3 Teorias Económicas do Crime adaptadas à pesca INN	29
2.4 <i>Enforcement</i> da pesca	31
2.5 <i>Compliance</i> da pesca	32
2.6 <i>Compliance</i> : medidas para combater a pesca INN	34
CAPÍTULO 3- Metodologia de investigação	37
3.1 Dados e definição das variáveis.....	37
3.2 Modelos de dissuasão na análise do <i>compliance</i> com regulamentos de pesca.....	39
3.3 Sobre os modelos estimados.....	42
CAPÍTULO 4 – Análise e interpretação dos resultados.....	46

4.1 Estatística descritiva	46
4.2 Descargas em lota do estuário do Tejo e do estuário do Sado	52
4.3 Caracterização da pesca INN de amêijoa-japonesa no estuário do Tejo	54
4.4 Análise dos resultados da estimativa empírica	56
CONCLUSÃO.....	63
Bibliografia.....	67
Anexos	76

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Síntese relativa às diferenças entre a pesca lúdica e profissional da amêijoa-japonesa no estuário do Tejo e respetiva referência legal	17
Tabela 2 - Tabela síntese relativa ao licenciamento de centros de depuração respetiva referência legal e entidade fiscalizadora.....	18
Tabela 3 - Tabela síntese sobre os regulamentos que os produtores e/ou comerciantes estão sujeitos.....	19
Tabela 4 - Descrição dos Impactos económicos e sociais provocados por atividades de Pesca INN	28
Tabela 5 - Descrição dos Vetores Económicos que afetam o <i>Compliance</i>	33
Tabela 6 - Tabela Síntese relativa às atividades de pesca INN que cada variável caracteriza .	39
Tabela 7 - Principais estudos sobre modelos de dissuasão no <i>Compliance</i> com os regulamentos de pesca e respetivos modelos utilizados	41
Tabela 8 - Enquadramento das variáveis explicativas por categorias	45
Tabela 9 – Caracterização das idades dos apanhadores de amêijoa-japonesa do estuário do Tejo, preços de venda/kg e experiência	46
Tabela 10 - Percentagem relativa ao género dos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo	47
Tabela 11 – Percentagem relativa à arte de pesca utilizada para a apanha de amêijoa-japonesa pelos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo	47
Tabela 12 - Percentagem relativa às artes de pesca legais e artes de pesca ilegais utilizadas pelos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo	47
Tabela 13 – Percentagem relativa aos kg capturados por dia por tipo de arte de pesca pelos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo	48
Tabela 14 - Percentagem relativa à média de inquiridos que captura acima ou abaixo da quota diária permitida.....	49
Tabela 15 - Percentagem relativa à prática de apanha de amêijoa-japonesa sozinho, acompanhado ou ambos pelos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo	49
Tabela 16 - Percentagem relativa aos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo que indicam possuir ou não possuir licença de mariscador	50
Tabela 17 - Percentagem relativa aos apanhadores que consideram que os regulamentos são ou não são respeitados pelos outros apanhadores no estuário do Tejo.....	50

Tabela 18 – Percentagem relativa ao conhecimento da legislação do estuário do Tejo pelos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo	51
Tabela 19 - Percentagem relativa aos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo que praticam a atividade de captura de amêijoia-japonesa no estuário do Tejo como principal atividade ou atividade complementar.....	51
Tabela 20 - Percentagem relativa à opinião dos apanhadores inquiridos sobre a gestão e fiscalização (adequada ou não) do estuário do Tejo.....	52
Tabela 21 - Pesca INN na amêijoia-japonesa do estuário do Tejo, respetiva quantificação e fatores determinantes.....	55
Tabela 22 - Resultados estimados do modelo OP sobre a probabilidade de violação relativa às quotas diárias de kg permitidas.	56
Tabela 23 - Efeitos marginais nos determinantes da decisão de violar: <i>ordered probit</i>	59
Tabela 24 - Efeitos marginais nos determinantes da decisão de violar: <i>probit</i> (binário)	61

Índice de Figuras

Figura 1 - Técnicas de apanha de amêijoa-japonesa utilizadas no estuário do Tejo em função da profundidade.....	5
Figura 2 - Estuário do Tejo e principais localidades ribeirinhas	7
Figura 3 - Exemplares de amêijoa-japonesa.....	9
Figura 4 - Limites Legais em Moluscos Bivalves	12
Figura 5 - ETJ 1 Estuário do Tejo, jusante da Ponte Vasco da Gama.....	13
Figura 6 - ETJ 2 Estuário do Tejo, montante da Ponte Vasco da Gama	13
Figura 7 - Destino da amêijoa-japonesa proveniente de zona C	14
Figura 8 - Esquema explicativo do comportamento dos indivíduos no âmbito criminal segundo Becker (1968)	31
Figura 9 - Descargas em Lota do estuário do Sado no período de 1990-2019.....	52
Figura 10 - Descargas em Lota do estuário do Tejo no período de 1990-2019	53

INTRODUÇÃO

Este capítulo pretende abordar o termo da pesca INN e como este cenário se tem manifestado em Portugal nomeadamente no estuário do Tejo através da exploração da amêijoia-japonesa. O ponto I apresenta a contextualização do problema, a pertinência do estudo e define os objetivos de investigação. O ponto II expõe a área de estudo e por fim o ponto III descreve o objeto de estudo.

I. Pertinência do estudo e objetivos de investigação

A pesca ilegal não declarada e não regulamentada (INN) começou a ganhar expressão a nível global em 1950 com o decréscimo acentuado de stocks de espécies marinhas (Gallic & Cox, 2006). Esta questão tem lançado uma sombra sobre o desenvolvimento sustentável de espécies marinhas (Shen & Huang, 2021). Por definição tudo o que for uma infração à lei é ilegal, de modo que a pesca INN cobre uma variada gama de comportamentos (Coelho et al., 2013). Este termo “Pesca INN” refere-se a atividades de pesca que não estão em conformidade com a legislação ou medidas de conservação e gestão da pesca, sejam estas nacionais, internacionais ou regionais (Newman, 2015).

Para este termo (Pesca INN) a União Europeia criou o Regulamento (CE) N° 1005/2008 do Conselho, de 29 de setembro de 2008, que cobre uma panóplia de problemas derivados do termo guarda-chuva “Pesca INN”, descreve todos os casos de evasão e evitamento das regulações globais e domésticas da gestão das pescarias e de conservação. O presente regulamento tem aplicação nas águas interiores marítimas e não marítimas, quer a pesca seja exercida por embarcações ou por apanhadores de animais marinhos/pescadores apegados e sendo este o entendimento da autoridade competente, nomeadamente a Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM) verifica-se que a amêijoia-japonesa se encontra ao abrigo deste regulamento. Em concreto e segundo o presente regulamento definem-se e caracterizam-se por:

Pesca-Ilegal: “Pesca exercida por navios de pesca nacionais ou estrangeiros nas águas marítimas sob a jurisdição de um Estado, sem a autorização deste ou em infração às suas leis e regulamentações”.

Pesca Não Declarada: “Pesca que não tenham sido declaradas, ou tenham sido declaradas de forma deturpada, à autoridade nacional competente, em infração às leis e regulamentações nacionais”.

Pesca Não Regulamentada: “Exercidas por navios de pesca em zonas ou relativa a unidades populacionais de peixes para as quais não existam medidas de conservação ou de gestão aplicáveis, de modo incompatível com as responsabilidades que, por força do direito internacional, incumbem ao Estado em matéria de conservação dos recursos marinhos vivos”.

A pesca INN constitui uma ameaça à gestão sustentável dos recursos pesqueiros e à conservação da biodiversidade nos sistemas aquáticos, como já acontece no estuário do Tejo em que a Pesca INN da amêijoia japonesa aliada ao cariz invasor da espécie contribui para o decréscimo acentuado da população da espécie nativa a amêijoia-boia (Chainho et al., 2015; Ramajal et al., 2016; Mamede et al., 2020).

Embora a atividade da pesca da amêijoia-japonesa no estuário do Tejo se efetue maioritariamente de forma ilegal, ou seja, num cenário de pesca INN (Mamede et al., 2020) este recurso representa um elevado valor económico para esta região e envolve diversos *players* como fornecedores de material; apanhadores; intermediários; depuradoras e estabelecimentos de venda ao público. Devido à falta de meios humanos e logísticos suficientes as autoridades fiscalizadoras mostram-se ineficientes no controlo desta atividade (Ramajal et al., 2016).

A exploração de moluscos bivalves no estuário do Tejo constituiu, desde sempre, uma atividade de grande importância socioeconómica. Entre as espécies mais exploradas é possível identificar a ostra (*Crassostrea* spp) (Adanson, 1757), o berbigão (*Cerastoderma* spp.), a lambujinha (*Scrobicularia plana*) (Stoliczka, 1870), a amêijoia-macha (*Venerupis senegalensis*) (Gmelin, 1791), a amêijoia-boia (*Ruditapes decussatus*) (Linnaeus, 1758) e, mais recentemente, a amêijoia-japonesa (*Ruditapes philippinarum*) (Adams & Reeve, 1850), uma espécie não-indígena e invasora (Ramajal et al., 2016).

Em 2011 não se sabia exatamente como a amêijoia-japonesa tinha sido introduzida no território português, embora a sua presença já fosse conhecida há mais de duas décadas em Portugal (Chainho, 2011).

Em 2015 foi publicada a primeira lista das espécies não-indígenas marinhas em Portugal, Açores e Madeira (Chainho et al., 2015). Como resultado, a aquacultura foi considerada o vetor associado à introdução desta espécie em Portugal, que terá sido trazida de Espanha por produtores de bivalves do Algarve, devido à sua elevada produtividade (Chainho et al., 2015).

Esta espécie já foi recenseada em Portugal Continental em diversos estuários como o Tejo e o Sado, e em vários sistemas lagunares como a Ria Formosa, Ria de Aveiro, lagoa de Albufeira e lagoa de Óbidos. O cariz invasivo característico desta espécie fez com que aumentasse consideravelmente a sua presença nos últimos anos em alguns destes ecossistemas (Gaspar, 2010). Segundo o estudo realizado por Cabral et al. (2020) a população da amêijoia-japonesa representa neste momento aproximadamente 22% da abundância total dos bivalves presentes no estuário do Tejo e no estuário do Sado e é atualmente a espécie dominante em algumas regiões do estuário do Tejo. De acordo com o estudo de Chainho et al. (2015) este aumento da população da amêijoia-japonesa provocou no estuário do Tejo um decréscimo na população da espécie nativa, a amêijoia-boia e representa uma ameaça para a biodiversidade marinha, com impactos a nível económico, ecológico e social.

O mesmo cenário foi descrito noutros países onde a amêijoia-japonesa foi introduzida, como é o caso da lagoa de Veneza. A introdução desta espécie mudou rapidamente a exploração de recursos na lagoa e compete diretamente com as amêijoas endémicas, uma vez que ocupa o mesmo nicho ecológico (Nunes et al., 2004). No final dos anos 90, a amêijoia-japonesa era o recurso mais explorado de toda a lagoa (Vincenzi et al., 2011).

O mesmo se pode verificar na baía de Santander e nas Marismas de Santoña, considerados os estuários mais importantes da costa norte da Espanha, conhecidos por serem estuários com elevada produtividade em termos de *stock* de amêijoia-japonesa e da espécie nativa *Ruditapes decussatus*, vulgo amêijoia-boia (Bidegain et al., 2013).

Entre 2005-2010 foi avaliada a população de ambas as amêijoas e os resultados apontam para um decréscimo significativo na abundância da espécie nativa *R. decussatus* na baía de Santander (Bidegain et al., 2013).

A ocorrência de uma grande abundância de amêijoia-japonesa no estuário do Tejo e a sua extensa distribuição alterou substancialmente a realidade das pescas de bivalves neste sistema. Verificou-se um aumento exponencial de apanhadores dedicados à captura da amêijoia-japonesa e ao uso de novas artes de pesca (Coelho, 2020).

Segundo Ramajal et al. (2016), o aumento da exploração da amêijoia-japonesa em 2011 coincide com diversos acontecimentos, como os colapsos da população de amêijoia-macha, o que levou à interdição/paragem de quase todas as embarcações envolvidas nesta atividade, e de amêijoia-boia, o que, por sua vez, conduziu à proibição de captura de amêijoia-boia.

Estes acontecimentos, além dos fatores socioeconómicos como a crise financeira que arrebatou o país a partir de 2008 gerando taxas de desemprego elevadas, aliados à elevada abundância de amêijoia-japonesa no estuário do Tejo fizeram com que a partir de 2011 a comunidade piscatória transferisse a sua atividade de apanha para a amêijoia-japonesa (Carvalho, 2017). Gerou-se uma apanha intensiva deste recurso, consequentemente o número de apanhadores foi incrementado por novos mariscadores, tais como imigrantes, pessoas com profissões não ligada ao marisqueio, desempregados e, em grande parte, sem licença lúdica ou profissional (Coelho, 2020).

A remoção de uma espécie em grande escala (de forma ilegal, não regulada e não regulamentada) provoca um desequilíbrio nos ecossistemas e perturba a estabilidade e produtividade do mesmo (Ma, 2020).

Todos estes fatores provocam incertezas sobre o stock da espécie que não tem como ser quantificado, visto não passar pelos canais legais, e leva a informações incertas que não refletem a realidade nem a extensão do problema o que aumenta a incerteza de como tomar decisões responsáveis para gerir a pesca de forma sustentável (Ma, 2020).

A apanha de amêijoia-japonesa pode ser feita com recurso a diversas artes de pesca, no estuário do Tejo foram identificadas 4 grupos predominantes de apanhadores (Picard & Ramajal, 2015) (Figura 1):

- Apeados – apanha manual ou com uso de ferramentas rudimentares (e.g. ancinhos, sachos, enxadas).
- Berbigoeiro – travessa de ferro com dentes com um saco de rede e um cabo que permite operar.
- Mergulho com Escafandro – uso de escafandro autónomo.
- Arrasto com ganchorra¹ - travessa de ferro com dentes com um saco de rede, rebocada através de embarcação.

A arte do berbigoeiro também pode ser praticada com vara, designadamente “berbigoeiro com vara” embora seja ilegal nesta forma e representa uma arte com pouca

¹ A ganchorra é uma arte de arrasto e pode ser de pequena ou média dimensão, a parte da boca é composta por uma estrutura rígida e o saco pode ser de rede ou constituído por uma rede metálica (DGRM, 2021).

expressão no estuário do Tejo (Costa et al., 2015). Também residual é a apanha através de mergulho em apneia.

A diferença nos impactos ambientais consiste na arte de apanha utilizada e deve-se maioritariamente ao revolvimento e ressuspensão de sedimentos (Ramajal et al., 2016).

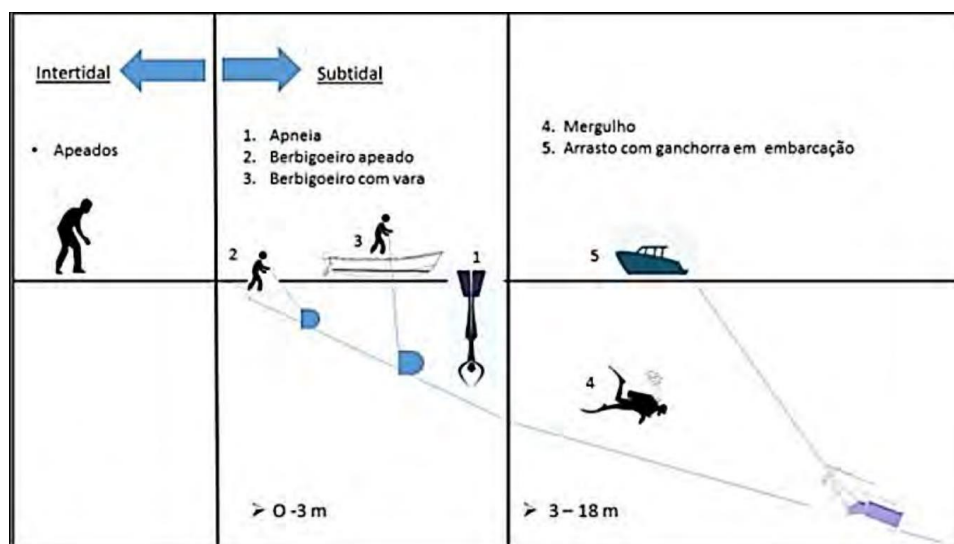


Figura 1 - Técnicas de apanha de amêijoa-japonesa utilizadas no estuário do Tejo em função da profundidade

Fonte: Ramajal et al (2016).

Além da maior parte dos mariscadores não possuir licença, pratica esta atividade com recurso a artes de pesca ilegais, com grande impacto negativo no ecossistema (Carvalho, 2017). O volume de capturas mais significativo registado no estuário do Tejo provém de artes de pescas ilegais como o arrasto com ganchorra (Ramajal et al., 2016; Carvalho, 2017; Coelho, 2020). Em termos ambientais, as artes de arrasto são prejudiciais porque provocam a destruição de *habitats* de espécies bentónicas² e afetam a produtividade de outras (Cunha, 2012). A ganchorra rebocada por embarcação é mais lesiva por intervencionar o sedimento em maior profundidade (devido ao maior comprimento dos dentes) (Ramajal et al., 2016; Coelho, 2020).

De salientar a importância de dois fatores que contribuíram para o aumento desmesurado de novos apanhadores (Coelho, 2020):

² Espécies bentónicas são espécies que vivem sobre ou no substrato do fundo dos sistemas aquáticos, são extremamente importantes para os ecossistemas.

- fácil acesso às áreas de apanha
- elevada rentabilidade monetária da exploração da amêijoa-japonesa, dada a sua elevada produtividade

Criado este cenário sobre o estuário do Tejo, levanta-se aqui uma panóplia de problemas sobre a exploração e as atividades de Pesca INN da amêijoa-japonesa no estuário do Tejo, (Carvalho, 2017; Mamede et al., 2020), tais como:

- uso de artes de pesca ilegais
- risco de saúde pública
- risco de sobrepesca
- diminuição do preço do recurso
- alto custo social que não pode ser internalizado
- inexistência de licença por parte dos trabalhadores
- danos no ecossistema (por exemplo, diminuição de exemplares da espécie endémica no estuário)

Posto isto, e sendo esta espécie um significativo recurso económico com impacto social e impacto ecológico associado a problemas da exploração ilegal, torna-se necessário encontrar uma solução eficaz para a apanha deste tipo de amêijoa, de forma a promover uma gestão sustentável, incrementar o combate à ilegalidade e à existência de mercados paralelos. Decorrente destes pressupostos, este estudo revela-se pertinente e tem como **objetivos de investigação**:

1. Caracterização da pesca INN no estuário do Tejo através de estatísticas descritivas da comunidade piscatória do estuário.
2. Análise dos fatores que influenciam o *compliance* com as quotas diárias permitidas para a apanha de amêijoa-japonesa no estuário do Tejo.
3. Análise dos fatores que influenciam o *compliance* com as artes de pesca permitidas para a captura de amêijoa-japonesa no estuário do Tejo.

II. Descrição da área de estudo: estuário do Tejo

O estuário do Tejo é o maior sistema estuarino português e um dos maiores da Europa (Gameiro et al., 2004) com uma área de 320 km², uma profundidade média de 5 m e um caudal médio de 300 m³. É um estuário mesotidal com uma amplitude média de maré de 2,4 m, variando entre 4 m nas marés vivas e 1 m nas marés mortas. A temperatura da água varia entre 8°C a 26°C. O gradiente de salinidade é variável e influenciado pelas marés e épocas (Cabral et al., 2020). O clima é ameno, com uma temperatura média do ar de 16,3°C e uma precipitação anual de 700 mm (Gameiro et al., 2004).

As vasas interditaís representam 40% da área do estuário (Cabral et al., 2020). São compostas na zona entre marés por antigos povoamentos de ostras, junto à margem terrestre por extensas áreas de sapais, na zona subtidal o sedimento principal é areia-vasosa (mais conhecido por áreas lamacentas) e, por fim, na porção jusante e na área costeira adjacente predominam as areias (Carvalho, 2017).

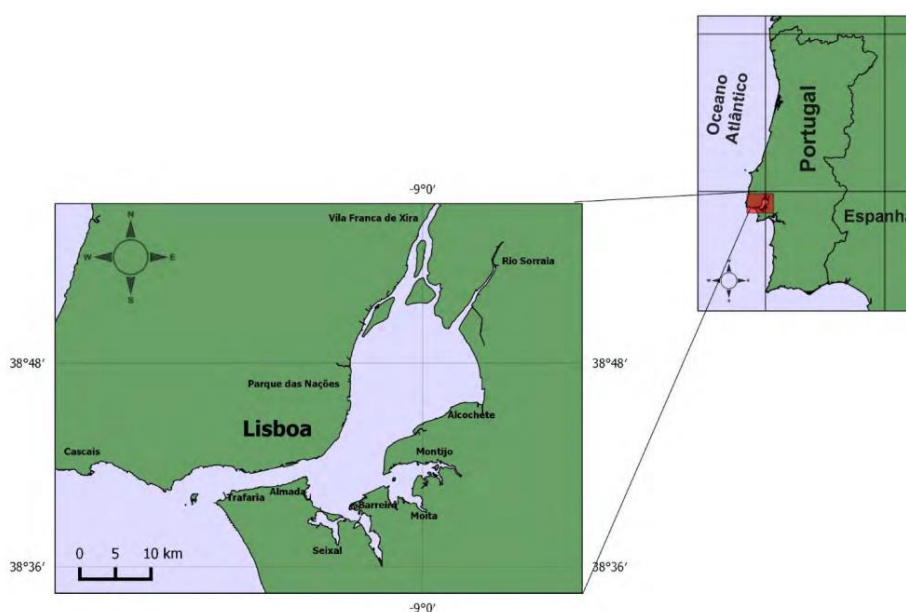


Figura 2 - Estuário do Tejo e principais localidades ribeirinhas

Fonte: Ramajal et al. (2016)

É significativo mencionar que o estuário recebeu ao longo das últimas décadas efluentes de fontes industriais e urbanas e poluentes de origem agrícola (Gameiro & Brotas, 2010) sendo a contaminação por metais pesados um problema que deve ser referenciado (Carvalho, 2017). É possível identificar níveis elevados de chumbo (Pb), zinco (Zn), cádmio (Cd), arsénio (As) e outros metais pesados nas águas superficiais, nas camadas profundas de

sedimento e em matéria particulada. As áreas contaminadas (juntos às antigas indústrias metalúrgicas e regiões mais afastadas do estuário) são zonas onde se encontram grandes comunidades de bivalves e é comum a sua captura (Chainho et al., 2013).

De modo a promover a recuperação do estuário do Tejo em termos de carga orgânica foram realizadas várias intervenções, nos últimos 30 anos, nomeadamente a construção de estações de tratamento de águas residuais (Chainho et al., 2013).

III. Descrição do objeto do estudo: amêijoia-japonesa, espécie invasora a sua biologia e ecologia

Neste subcapítulo será descrito o impacto que as espécies invasoras representam no meio onde estão inseridas bem como o objeto de estudo a amêijoia-japonesa, as suas características biológicas e ecológicas.

Devido à globalização o número de espécies não indígenas tem aumentado significativamente nos últimos anos nas zonas costeiras e estuarinas. Estima-se que a amêijoia-japonesa tenha sido introduzida na Europa no início de 1970 com fins de produção aquícola, e naturalizou-se rapidamente em estuários e lagoas costeiras, ao ponto de ocupar o *habitat* das espécies nativas (Bidegain et al., 2013). A sua presença na Península Ibérica é reportada desde o final da década de 80 e com as suas populações bem estabelecidas esta espécie começou a representar um importante recurso económico nesta área (Mamede et al., 2020).

As espécies invasoras são espécies não indígenas estabelecidas, cujas populações ocorrem fora da sua área de distribuição natural (Olenin et al., 2010).

A introdução de espécies invasoras denuncia riscos significativos na sociedade a nível da saúde Pública (estas espécies podem ser portadoras quer de parasitas causadores de doenças quer de agentes diretos de doença) (Mack et al., 2000), como também a nível económico, é o caso da diminuição da produção económica de atividades baseadas nos ambientes e recursos marinhos. Consequentemente, existe uma perda do custo de oportunidade associado devido aos benefícios perdidos de recursos financeiros, mão-de-obra e capacidades científicas e técnicas desviadas para a gestão da espécie exótica marinha invasora (Bax et al., 2003).

Contudo, também existem alguns impactos positivos associados à introdução destas espécies, tais como a criação de um possível recurso alternativo pesqueiro para a comunidade envolvente, contribuindo de forma positiva para o desenvolvimento socioeconómico local (Bax et al., 2003).

Segundo Gaspar (2010), este sucesso invasivo da amêijoa-japonesa pode dever-se a diversos fatores do campo da biologia, tais como: crescimento rápido; longo ciclo reprodutivo e grande fecundidade e rápida maturação sexual. Estas características, assim como a considerável variabilidade genética da espécie faz com que se desenvolva rapidamente ocupando os habitats e competindo diretamente com as espécies nativas do estuário (Gaspar, 2010).

Amêijoa-japonesa de nome científico *Ruditapes philippinarum*, tem como propriedades uma concha sólida, equivalve, ovoide e quadrangular, apresentando a margem posterior quase reta (FAO, 2021). Oriunda do Pacífico (Filipinas, China, Japão, Taiwan) e pertencente à família Veneridae (Nerlović et al., 2016), tem como principal característica uma cor e padrão variáveis, podendo ir de branco a amarelo ou castanho-claro, apresentando regularmente manchas, por vezes raios, ou bandas concêntricas ou irregulares de tom castanho-escuro ligeiramente polido. A coloração interna da concha da amêijoa-japonesa é caracterizada por uma tonalidade esbranquiçada, por vezes com manchas da cor púrpura. Pode atingir até 8cm de comprimento embora o seu tamanho comum seja entre 2,5cm-5cm (FAO, 2021). Na figura 3 é representado uma ilustração da espécie amêijoa-japonesa.

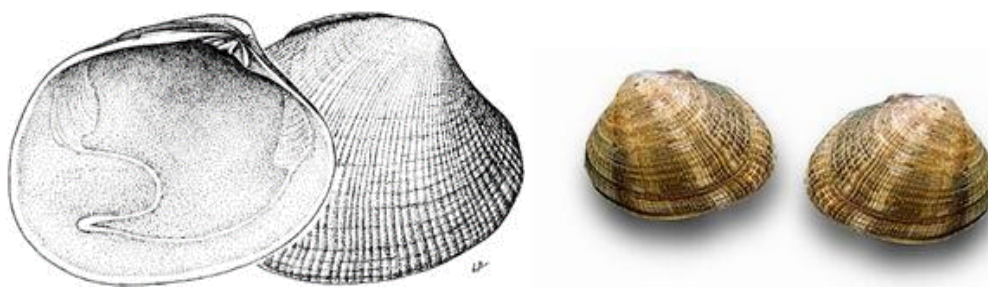


Figura 3 - Exemplos de amêijoa-japonesa
Fonte: FAO (2021).

Vários fatores físico-químicos e biológicos influenciam a distribuição e o ciclo de vida da amêijoa-japonesa, desde a desova ao assentamento, à metamorfose larvar, ao seu

crescimento e à mortalidade em juvenis e adultos. A salinidade surge como um dos principais fatores (Tezuka et al., 2013).

A amêijoa-japonesa sobrevive em zonas com espectro de salinidade entre 16-36 com intervalo ótimo entre 20-26 (Machado, 2015), contudo é altamente sensível a baixas salinidades (0 a 7) (Carregosa et al., 2014). Esta amêijoa na fase larvar movimenta-se para zonas com menos salinidade, à medida que cresce. As larvas selecionam áreas com salinidade mais elevada nos primeiros estágios e, gradualmente, deslocam-se para zonas com maior influência de água doce, onde assentam e crescem (Tezuka et al., 2013).

O rio Tejo apresenta um vasto espectro de salinidade, variando entre 0 no montante da foz e 36 na foz do estuário (Machado, 2015) o que está relacionado com a influência da maré, estendendo-se até 50 km para interior.

A amêijoa-japonesa está bem-adaptada às condições ambientais variáveis do estuário do Tejo, encontra-se amplamente repartida pelo mesmo, distribuindo-se maioritariamente pela zona intermédia e baías, apresentando uma área de disposição mais alargada que as restantes espécies (Carvalho, 2017).

CAPÍTULO 1 - Enquadramento da pesca da amêijoa-japonesa no estuário do Tejo

No presente capítulo é exposto o enquadramento legal da pesca da amêijoa-japonesa no estuário do Tejo. O ponto 1.1 frisa a classificação das zona-estuarino-lagunares e explica qual deve ser o processo de destino dos bivalves consoante a classificação da sua zona de produção. O ponto 1.2 aborda a regulamentação para a atividade de pesca no estuário do Tejo. O ponto 1.3 descreve as condições legais necessárias para licenciamento de centros de depuração e por fim o ponto 1.4 descreve as condições legais necessárias à comercialização de moluscos bivalves vivos.

Várias entidades oficiais têm vindo a fazer um esforço contínuo para assegurar a qualidade e segurança dos bivalves antes de consumo pois os bivalves filtram grandes volumes de água para obter oxigénio e nutrientes, logo a acumulação de contaminantes químicos e orgânicos é inevitável (Oliveira et al., 2013). Este fator torna-se de extrema importância quando olhamos para a qualidade da água em que é feita a colheita e produção do bivalve (Mamede et al., 2020). Tendo isto em consideração é atribuída pelas autoridades competentes uma classificação às áreas de colheita e produção de bivalves de acordo com o seu risco sobre a segurança alimentar. Consoante a classificação é determinado o tipo de tratamento necessário para o bivalve antes da comercialização, ajudando assim a reduzir os riscos de saúde pública (Oliveira et al., 2013).

1.1 Classificação das zonas estuarino - lagunares de produção de moluscos bivalves

A União Europeia (UE) desenvolveu um sistema de classificação para as zonas estuarino-lagunares de produção de moluscos bivalves, esta classificação é baseada nos níveis de contaminação microbiológica da água segundo a análise do teor bacteriológico (*Escherichia coli*) e dos níveis de contaminação por metais (Figura 4).

O Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) e o Sistema Nacional de Monitorização de Bivalves (SNMB) monitorizam ainda a ocorrência de contaminação com biotoxinas marinhas.

Margarida Mateus Xavier- Pesca Ilegal, Não Regulada e Não Regulamentada da Amêijoia-japonesa no Estuário do Tejo e os Fatores que afetam o *Compliance* com os Regulamentos de Pesca



Sistema Nacional de Monitorização de Moluscos Bivalves

Limites Legais em Moluscos Bivalves



Microbiologia

Análise	Limite Legal	Observações	Referência Legal
<i>Escherichia coli</i> /100 g (Número Mais Provável)	Classe A: ≤ 230 NMP/100 g	80% resultados ≤ 230 NMP/100 g e 100% resultados ≤ 700 NMP/100 g	F
	Classe B: >230 e ≤ 4.600 NMP/100 g	90% resultados ≤ 4.600 NMP/100 g e 100% resultados ≤ 46.000 NMP/100 g	F
	Classe C: > 4.600 e ≤ 46.000 NMP/100 g	100% resultados ≤ 46.000 NMP/100 g	F
	Proibido: > 46.000	Resultado(s) > 46.000 NMP/100 g	F

Biotoxinas Marinhas

Análise	Limite Legal	Referência Legal
Toxinas Paralisantes (PST)	800 µg/kg equivalentes de saxitoxina 2-HCl/kg	A
Toxinas Amnésicas (AST)	20 mg de ácido domóico e epímero (AD+AE)/kg	A
Ácido ocadáico, dinofisistoxinas e pectenotoxinas (DST)	160 µg de equivalentes de ácido ocadáico/kg	A
Azspirácidos (AZA)	160 µg de equivalentes de azspirácidos/kg	A
Iessotoxinas (YTX)	3,75 mg de equivalente de iessotoxinas/kg	C

Metais Contaminantes

Análise	Limite Legal	Referência Legal
Mercúrio (Hg)	0,5 mg/kg	B
Cádmio (Cd)	1,0 mg/kg	B
Chumbo (Pb)	1,50 mg/kg	B e D

Contaminantes Orgânicos

Análise	Limite Legal	Referência Legal
Benzo(a)pireno	5,0 µg/kg	E
Soma de Benzo(a)pireno, Benzo(a)antraceno, Benzo(b)fluoranteno e Criseno	30,0 µg/kg	E

Referências Legais

A. Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004. Jornal Oficial da União Europeia.

B. Regulamento (UE) n.º 1881/2006 da Comissão de 19 de dezembro de 2006. Jornal Oficial da União Europeia.

C. Regulamento (UE) n.º 786/2013 da Comissão de 16 de agosto de 2013. Jornal Oficial da União Europeia.

E. Regulamento (UE) n.º 2015/1125 da Comissão Europeia de 10 de julho de 2015. Jornal Oficial da União Europeia.

F. Regulamento de Execução (UE) n.º 2019/627 da Comissão Europeia de 15 de março de 2019. Jornal Oficial da União Europeia.

Figura 4 - Limites Legais em Moluscos Bivalves

Fonte: Site IPMA (Acedido a 23 de março de 2021)

Segundo o Despacho n.º 2625/2021, de 9 de março de 2021, o significado da atribuição do estatuto sanitário das zonas de produção (A, B, C, Proibida) é o seguinte:

Classe A — Os bivalves podem ser apanhados e comercializados para consumo humano direto.

Classe B — Os bivalves podem ser apanhados e destinados a depuração, transposição ou transformação em unidade industrial.

Classe C — Os bivalves podem ser apanhados e destinados a transposição prolongada ou transformação em unidade industrial.

Proibida — Não é autorizada a apanha de moluscos bivalves.

O Conselho Diretivo do IPMA, atualiza anualmente a classificação das zonas de produção de moluscos bivalves vivos. De acordo com o despacho n.º 2625/2021, de 9 de março, à zona de produção “estuário do rio Tejo”, código “ETJ1”, Jusante da Ponte Vasco da Gama (Figura 5) é atribuída a classe C e à zona “ETJ2”, Montante da Ponte Vasco da Gama (Figura 6), é atribuída a classe “Proibida” à exploração da amêijoja-japonesa.

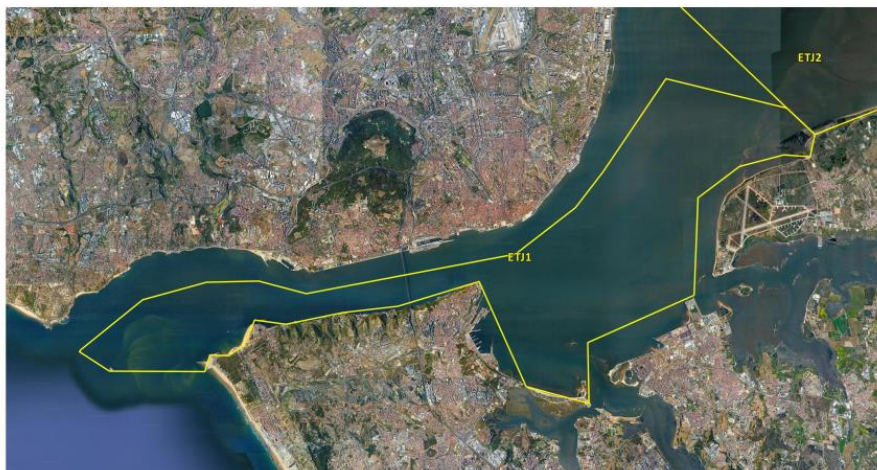


Figura 5 - ETJ 1 Estuário do Tejo, jusante da Ponte Vasco da Gama

Fonte: IPMA, Limites legais das ZD estuarino-lagunares, 2021.



Figura 6 - ETJ 2 Estuário do Tejo, montante da Ponte Vasco da Gama

Fonte: IPMA, Limites legais das ZD estuarino-lagunares, 2021.

Por conseguinte os bivalves (estando a amêijoja-japonesa incluída neste grupo) provenientes da zona C (Jusante da Ponte Vasco da Gama) podem ser apanhados e destinados

a transposição prolongada ou transformação industrial³. Está proibida a captura de bivalves a montante da ponte Vasco da Gama.

A Figura 7 representa um esquema ilustrativo do destino da amêijoja-japonesa proveniente de uma zona C e uma breve explicação dos processos a que deve ser sujeita.

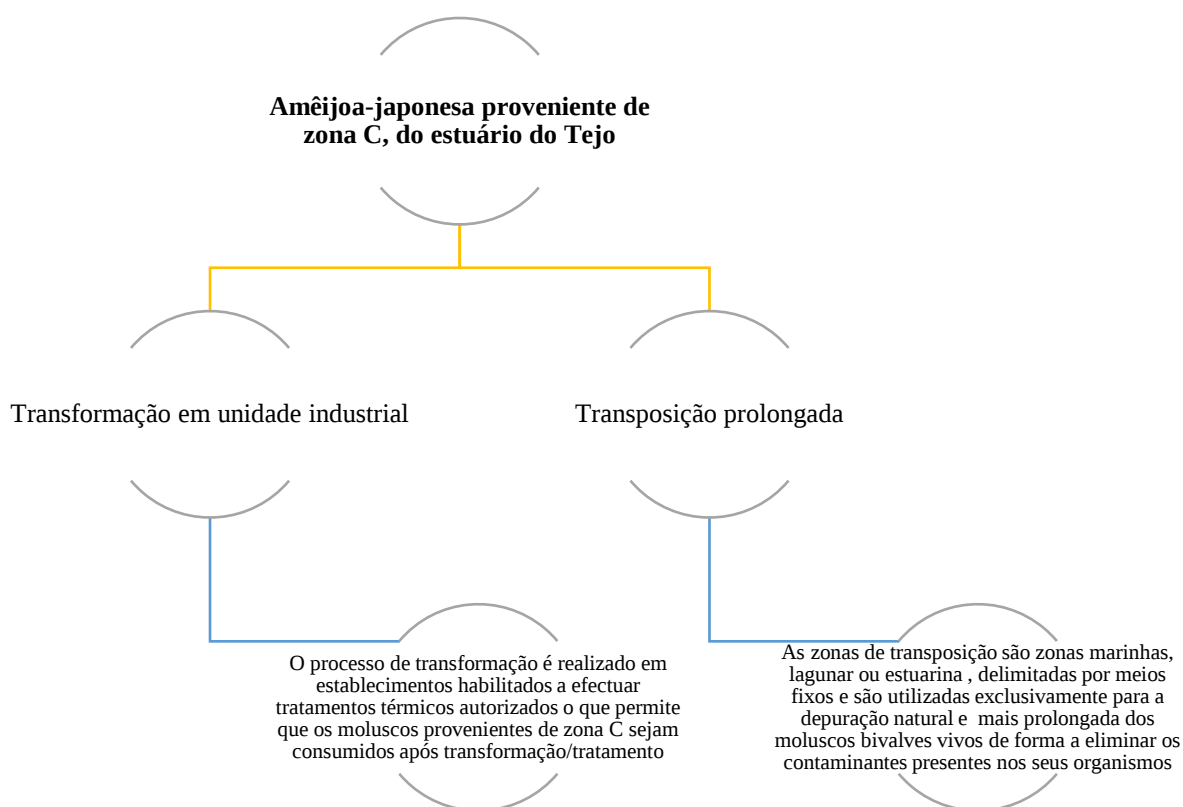


Figura 7 - Destino da amêijoja-japonesa proveniente de zona C

Fonte: Autor com base no despacho n.º 2625/2021, de 9 de março de 2021, Regulamento (CE) n.º 853/2004, de 29 de abril

É importante garantir a qualidade do produto e esta garantia é fornecida pela certificação. A certificação acrescenta valor à comercialização e ao valor dos bivalves, além de

³ O tratamento realizado aos bivalves pode ser através de esterilização em recipientes hermeticamente fechados ou tratamentos térmicos específicos. O tratamento de congelação não é considerado seguro pois não assegura a eliminação de todos os microrganismos (Regulamento (CE) n.º 853/2004).

que a qualidade dos produtos certificados aumenta a confiança dos consumidores, que é indispensável para a viabilidade socioeconómica desta atividade. Normalmente a certificação é dada após o devido processo de depuração (Oliveira et al., 2013). A amêijoia-japonesa só vai diretamente para depuração se for proveniente de uma zona B. O estuário do Tejo em anos anteriores já esteve classificado como zona B.

1.2 Regulamentação para pesca lúdica e profissional da amêijoia-japonesa no estuário do Tejo

A apanha da amêijoia-japonesa encontra-se regulamentada no estuário do Tejo ao abrigo da Portaria nº 1228/2010, de 6 de dezembro, que estabelece as principais regras do exercício da atividade, na qual a amêijoia-japonesa é enquadrada com o nome genérico de *Ruditapes spp.* ao abrigo do artigo n.º 3.ª na lista, como «Espécies de animais marinhas que podem ser objeto de apanha».

Especificamente em relação ao estuário do Tejo surge a portaria nº 85/2011, de 25 de fevereiro, que aprova o “Regulamento de Pesca de Águas Interiores não Marítimas do Rio Tejo”. Neste regulamento, relativo à amêijoia-japonesa (*Ruditapes philippinarum*) e segundo o artigo nº19-C é estipulada a quantidade máxima diária de captura com o valor de 80kg para os apanhadores e pescadores licenciados com berbigoeiro. Neste exercício de apanha com berbigoeiro é também estabelecido:

“por despacho do membro do Governo responsável pelo sector das pescas, ou das pescas e do ambiente se em áreas com estatuto de protecção, um plano de exploração da espécie de amêijoia-japonesa (*Ruditapes philippinarum*), na ausência do qual o número de licenças a atribuir não poderá exceder o número de licenças já emitidas para a apanha de bivalves em águas interiores não marítimas na Capitania de Lisboa e capitánias adjacentes.”

Ainda sobre a amêijoia-japonesa e de acordo com o artigo nº19-C é explícito que os exemplares de amêijoia-japonesa que não são colocados no circuito comercial não podem ser devolvidos a qualquer zona do meio natural, mas sim ao meio natural pertencente à sua zona de distribuição habitual no estuário do Tejo.

Este regulamento é composto por quatro capítulos onde é possível consultar as normas reguladoras do exercício da pesca nas águas interiores não marítimas do rio Tejo. Esses capítulos são: Capítulo I “Disposições gerais” (zonas de aplicação e classificação da pesca); Capítulo II “Da pesca comercial” (artes de pesca autorizadas, quem pode exercer a pesca,

embarcações autorizadas, períodos de defeso, sinalização das artes, identificação das artes); Capítulo III “Condicionamentos ao exercício da pesca” e Capítulo IV “Regimes especiais”.

Para um cidadão se candidatar a uma autorização de apanhador de amêijoa-japonesa tem que preencher um documento no qual são identificados os dados pessoais do requerente, o ano a que se reporta, o local de captura, o tipo de espécie a capturar e a ferramenta a que se candidata. Este documento, de licença de apanhador de animais marinhos/pescador apeado, é requerido à DGRM.

Para obter esta licença é necessário estar inscrito nas finanças na atividade da pesca e inscrito na segurança social. Aceite o pedido é entregue um cartão identificativo ao apanhador designado “cartão de mariscador”. Esta licença tem que ser renovada todos os anos e qualquer alteração tem que ser autorizada pela DGRM. Caso o apanhador pretenda vender diretamente ao consumidor final, ou seja, fora da lota, é obrigado a cumprir a portaria nº197/2006, de 23 de fevereiro, que estabelece as normas que regulam a autorização de primeira venda de pescado fresco fora das lotas. Relativo a esta portaria nº197/2006, de 23 de fevereiro, com redação determinada pela declaração de retificação nº17/2006, de 22 de março e consoante o disposto no artigo nº2:

“a venda de moluscos bivalves, gastrópodes marinhos, equinodermes e tunicados, vivos, a estabelecimentos comerciais grossistas e retalhistas ou ao consumidor final só pode ser realizada depois de depurados e ou expedidos por um centro de depuração e ou de expedição.”

O quadro legal da pesca lúdica encontra-se ao abrigo do Decreto-Lei nº 101/ 2013, de 25 de julho. O regime do exercício da pesca lúdica e o valor das taxas de licenciamento é estabelecido pela portaria nº14/2014, de 23 de janeiro. Ainda nesta portaria e consoante o exposto no artigo nº12 é estabelecido o limite diário de captura, por praticante, de 5kg de amêijoa-japonesa.

Tabela 1 - Síntese relativa às diferenças entre a pesca lúdica e profissional da amêijoa-japonesa no estuário do Tejo e respetiva referência legal

Pesca	Condicionantes	Referência Legal
Lúdica	– Limite diário de captura, por praticante de 5kg de amêijoa-japonesa – Apenas permitidas embarcações de recreio – As artes permitidas são: a faca de mariscar, a pá ou enxada de cabo e a arrelhada	Portaria nº14/2014, de 23 de janeiro
Profissional	– Limite diário de captura, por praticante de 80kg – Necessário Licença de apanhador (cartão de mariscador) – A única arte permitida para captura comercial é o berbigoeiro	Portaria nº 85/2011, de 25 de fevereiro – “Regulamento de Pescas de Águas Interiores não Marítimas do Rio Tejo”

Fonte: Autor com base na portaria nº14/2014, de 23 de janeiro, portaria nº 85/2011, de 25 de fevereiro - “Regulamento de Pesca de Águas Interiores não Marítimas do Rio Tejo”.

É de referir ainda que esta espécie está incluída no Anexo II (Lista Nacional de Espécies Invasoras) do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, o que implica a interdição da sua introdução na natureza ou repovoamento, bem como a interdição de devolução à natureza de espécimes que sejam capturados ou colhidos no exercício de uma atividade regulada por legislação especial como a pesca. Tratando-se de um diploma legal de força superior (além de mais recente), as disposições do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, anulam todas as disposições da Portaria n.º 85/2011 que vão em sentido contrário a elas, nomeadamente esta questão da devolução ao meio natural.

Por outro lado, o eventual plano de exploração referido na portaria, que permite a detenção, a cedência, a compra, a venda, a oferta de venda e o transporte de espécimes vivos desta espécie, só poderá ser efetuado ao abrigo do disposto no artigo 21.º do Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho, em duas das situações excecionais aí indicadas:

Licenciamento excecional para espécies invasoras

1 — A título excecional, cumpridas as condições previstas no artigo 8.º e, na medida do aplicável, do artigo 9.º, ambos do Regulamento (UE) n.º 1143/2014, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de outubro de 2014, podem ser emitidas licenças relativamente às espécies incluídas na Lista Nacional de Espécies Invasoras nas seguintes situações:

(...)

c) A exploração económica de determinadas espécies já presentes, à entrada em vigor do presente decreto-lei, num determinado território, ou parte dele, e que seja objeto de reconhecimento de interesse público económico ou social, nos termos previstos no artigo seguinte.

(...)

2 — Podem, ainda, ser emitidas licenças, a título excecional, para a detenção, a cedência, a compra, a venda, a oferta de venda e o transporte de espécimes de espécies já presentes, à entrada em vigor do presente decreto-lei, num determinado território, ou parte dele, cuja captura ou colheita esteja prevista em planos de ação ou de controlo, contenção ou erradicação previstos nos termos dos artigos 28.º e 29.º.”

1.3 Condição de licenciamento para centros de depuração

Tabela 3: Quadro síntese relativo ao licenciamento de centros de depuração, respetiva referência legal e entidade fiscalizadora, Decreto-Lei nº111/2006, de 9 de junho, Decreto-Lei 113/2006, de 12 de junho.

Tabela 2 - Tabela síntese relativa ao licenciamento de centros de depuração respetiva referência legal e entidade fiscalizadora

Licenciamento	Referência Legal	Objeto	Incidência	Entidade Fiscalizadora/ Supervisora
Centros de depuração ou de expedição	Decreto-Lei nº111/2006, de 9 de junho	-Normas sanitárias relativas à produção e à colocação no mercado de moluscos bivalves vivos -Condições de licenciamento e fiscalização	- Aprova as normas sanitárias relativas à produção e à colocação no mercado de moluscos bivalves vivos -Fixa as exigências relativas aos equipamentos e estruturas dos centros de expedição e de depuração de moluscos bivalves vivos	DGRM
			- Supervisão dos laboratórios e dos centros de depuração e de expedição, na sua qualidade de laboratório nacional de referência para os moluscos bivalves vivos, no âmbito dos controlos bacteriológicos e de biotoxinas marinhas;	IPMA
	Decreto-Lei nº113/2006, de 12 de junho	-Regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal	Fazer cumprir as regulamentações	-ASAE -IGAMAOT -DGV

Fonte: Autor com base no Decreto-Lei nº111/2006, de 9 de junho, Decreto-Lei nº113/2006, de 12 de junho.

1.4 Regulamentação para produtores/comerciantes de bivalves vivos

Ao abrigo da diretiva Comunitária Europeia 2004/41/CE, de 21 de abril, a qual foi transposta para o ordenamento jurídico nacional pelo decreto-lei nº111/2006, de 9 de junho, que revoga o decreto-lei nº293/98, 18 de setembro, e visto Portugal se encontrar dentro da União Europeia, os produtores com centros de depuração ou expedição têm de seguir a legislação da diretiva, ou seja, o respetivo decreto-lei que regulamenta as normas sanitárias que regem a produção e a colocação no mercado de moluscos bivalves vivos. A complementar a diretiva comunitária surge a portaria nº 1421/2006 que estabelece as regras de produção e comercialização de moluscos bivalves, equinodermes, tunicados e gastrópodes marinhos vivos.

Os produtores e/ou comerciantes são obrigados a cumprir o Regulamento (CE) nº 852/2004 de 9 de abril, Regulamento (CE) nº 853/2004, de 29 de abril e Regulamento (CE) nº854/2004, de 29 de abril (Tabela 3).

Tabela 3 - Tabela síntese sobre os regulamentos que os produtores e/ou comerciantes estão sujeitos

Regulamento	Objeto	Normas a destacar com incidência no mercado dos bivalves
Regulamento (CE) nº 852/2004, de 29 de abril	Regras específicas para os operadores das empresas do sector alimentar no que se refere à higiene dos géneros alimentícios de origem animal	-Cumprimento dos critérios microbiológicos -Princípios de Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos (HACCP ⁴)
Regulamento (CE) nº 853/2004, de 29 de abril	Regras específicas para os operadores das empresas do sector alimentar no que se refere à higiene dos géneros alimentícios de origem animal-complementa o Regulamento (CE) nº 852/2004 de 29 de abril de 2004.	- Os moluscos bivalves vivos só podem ser colocados no mercado para venda a retalho por intermédio dos centros de expedição, onde é aplicada uma marca de identificação - Um operador de uma empresa do sector alimentar que movimentar um lote de moluscos bivalves vivos, entre estabelecimentos, deve sempre fazê-lo com o acompanhamento do documento de registo

⁴ O sistema HACCP é composto por 7 princípios e tem como objetivo garantir a segurança alimentar, ou seja, que não sejam colocados à disposição do consumidor alimentos não seguros. Tem na sua base uma metodologia preventiva, com a finalidade de poder evitar potenciais riscos que podem causar danos aos consumidores, através da eliminação ou redução de perigos (ASAE, 2021).

Regulamento (CE) nº 854/2004, de 29 de abril	Regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano	Os Estados-Membros devem assegurar que a produção e a colocação no mercado de moluscos bivalves vivos, sejam submetidas a controlos oficiais de acordo com o disposto no Anexo II
---	--	---

Fonte: Autor com base no Regulamento (CE) nº 852/2004 de 29 de abril, Regulamento (CE) nº 853/2004, de 29 de abril e Regulamento (CE) nº 854/2004, de 29 de abril.

No caso de um lote de moluscos bivalves vivos enviado diretamente de uma área de produção, o documento de registo deve conter as seguintes informações:

- Identidade e endereço do portador
- Data de apanha
- Localização da zona de produção
- Estatuto sanitário da zona de produção
- Indicação das espécies de moluscos e sua quantidade

CAPÍTULO 2 -Pesca INN

Neste capítulo são abordados os principais temas relevantes à pesca INN, em primeira instância são apresentados os cenários de pesca INN no mundo e retratados os incentivos para adotar atividades INN e as formas mais comuns de pesca INN. O ponto 2.2 expõe os principais impactos que estas atividades causam, seja a nível social, económico ou ambiental. O ponto 2.3 explica a adoção das teorias do crime à pesca INN. O ponto 2.4 identifica uma extensão do modelo de Becker (1968) e os principais motivos para adotar medidas de *enforcement*. O ponto 2.5 pretende abordar os principais motivos económicos que induzem os pescadores a não cooperarem com os regulamentos de pesca. O ponto 2.6 introduz algumas medidas utilizadas para combater a pesca INN.

De modo a procurar obter uma análise detalhada das estimativas globais de pesca INN foi feito um estudo que determinou que a captura anual INN em todo o mundo é de 11 a 26 milhões de toneladas, com perdas económicas estimadas entre 10 biliões de dólares e 23,5 biliões de dólares (Agnew et al., 2009). Este estudo foi realizado há mais de uma década e até hoje os dados não foram atualizados. A dificuldade em obter dados específicos contribui para a falta de estudos realizados, também é de salientar que a falta de informação sistemática e compreensiva não permite determinar a extensão dos danos da pesca INN (Shen & Huang, 2021).

Relativamente às diversas regiões do mundo, o Atlântico Central Oriental apresenta os valores mais elevados de capturas INN e o Pacífico Sudoeste os valores mais baixos (Newman, 2015). Um fator que tem contribuído para o aumento de capturas INN no Atlântico Central Oriental está associado ao facto de os países serem pobres e os governos corruptos e onde há a existência de conflitos entre os países do (oeste) africano o que gera as condições ideais para existência de capturas INN. No Pacífico Central Ocidental a pesca INN tem proliferado, especialmente nas águas sobre a Indonésia enquanto no Pacífico Nordeste as capturas INN são baixas e com tendência decrescente (Liddick, 2014). As pescarias da UE do Nordeste do Atlântico (e outras águas da UE) são reguladas pela Política Comum das Pescas da UE (PCP) que tem como finalidade promover a pesca sustentável através da imposição de medidas técnicas (exemplo: épocas de defeso, limitação da disponibilidade de pesca, quotas ...). Cada Estado-Membro é responsável pela gestão das suas quotas, inspeção e sanção em caso de infração. Para que o PCP tenha êxito a UE estabeleceu um sistema comunitário para

garantir o cumprimento das regras do PCP - Regulamento do Conselho (CE) nº 1224/2009, de 20 de novembro de 2009 – Regulamento de Controlo (Newman, 2015).

A nível mundial os problemas da pesca INN estão a diminuir em algumas zonas e a aumentar noutras, embora as várias tentativas por parte dos Governos em combater a pesca INN os danos gerados pelo impacto desta atividade estão cada vez mais presentes no mundo (Liddick, 2014).

As atividades INN são um problema sério por vários motivos, destacando-se (Coelho et al., 2013); (Shen & Huang, 2021):

- Prejudica a conservação, gestão e desenvolvimento sustentável dos recursos pesqueiros
- Destrói as zonas de pesca
- Destrói os ecossistemas marinhos vulneráveis
- Prejudica a reconstituição das unidades populacionais
- Diminui as perspetivas sociais sobre os retornos económicos, tanto a curto como a longo prazo
- Aumenta o risco da segurança alimentar global

A pesca INN é principalmente uma atividade económica, e os incentivos para o envolvimento numa atividade de pesca INN são também económicos por natureza. A teoria económica da criminalidade e punição pode ser usada para modelar este fenómeno, muitos autores recorrem ao trabalho de Becker (1968) e Stigler (1971) para identificarem quais os incentivos que levam os pescadores a entrarem nesta atividade e quais os fatores chave para abandonarem esta atividade (Gallic & Cox, 2006).

É importante identificar os motivos que conduzem à prática da pesca INN a fim de determinar quais as soluções mais adequadas para o problema. Neste sentido e tendo por base um estudo da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OECD) Gallic & Cox (2006) identificam no seu trabalho as principais causas da pesca INN, onde são agrupadas em três grupos: Causas Económicas, Fatores Institucionais e Fatores Sociais (Gallic & Cox, 2006).

Dentro das causas económicas são identificados como principais motivos o excesso de capacidade, gestão ineficaz e subsídios que incentivam a pesca INN (Gallic & Cox, 2006; Shen & Huang, 2021). O excesso de capacidade é uma situação em que o total admissível de capturas

estabelecido poderia ser executado de forma eficiente por uma frota pesqueira menor, ou seja, esta eficiência da frota iria conduzir a capturas superiores às desejadas do ponto vista sustentável, vulgo sobrepesca. O excesso de capacidade é uma das principais causas de pesca INN, consiste na premissa de que os pescadores para cobrirem os custos das suas operações precisam de manter um certo nível de saídas. Quando tal não acontece a tentação para cometer alguma ilegalidade pode suceder. Como exemplo, nos casos em que há imposição de quotas (que promovem a pesca sustentável, mas não é rentável para as frotas) os operadores “são incitados” a procurar uma forma mais rentável da utilização das suas capacidades, mesmo que implique recorrer à pesca INN (Bondaroff et al., 2015).

O problema do excesso de capacidade também é incrementado, em parte, devido aos grandes subsídios que são concedido às indústrias pesqueiras, como por exemplo: apoios na aquisição de novas embarcações e na atualização para melhor tecnologia (Bondaroff et al., 2015).

No estudo sobre a apanha furtiva de moluscos realizado através de inquéritos à comunidade piscatória da Galiza determinou-se que os principais motivos para a pesca furtiva eram de natureza económica, sendo possível identificar os principais (Ballesteros & Rodríguez-Rodríguez, 2018a):

- Lucro: A maioria dos participantes afirmou que o catalisador da pesca furtiva de marisco na Galiza é a possibilidade de um ganho financeiro com a colheita ilegal, facilitado e possibilitado pela existência de um mercado negro ativo para a venda de marisco capturado ilegalmente.

- Autoconsumo: Embora este tipo de motivo não seja motivado pelo lucro é puramente motivado por uma natureza financeira devido à poupança que está associada para aqueles que a praticam.

- Necessidade: Também foi um dos motivos mais referidos pelos inquiridos que definem a pesca furtiva como uma fonte alternativa de rendimento em situações de exclusão social, pobreza, necessidade financeira, desemprego de longa duração, entre outros.

- Ganância: Este motivo está associado à captura ilegal de marisco sem necessidade subjacente, realizado por pessoas/mariscadores com rendimentos regulares, incluindo

mariscadores profissionais. A idiossincrasia determinante neste motivo é a reconhecida falta de necessidade entre os mariscadores que praticam a pesca furtiva.

No grupo fatores Institucionais é indicado como principal motivo as lacunas no atual quadro jurídico para o mar que permitem que as atividades de pesca estejam na prática fora do alcance dos regulamentos nacionais e internacionais. Tem-se assistido a um conjunto de acontecimentos que desvirtuam as medidas nacionais e internacionais para o combate à pesca INN e garantem que os benefícios superam os custos para os operadores e para os pescadores. Alguns exemplos são um nível insuficiente de monitorização, controlo e vigilância (MCV) tanto a nível interno como das Organizações Regionais de Gestão de Pescas (ORGP), nível insuficiente de sanções (coimas e sanções não monetárias), utilização de um sistema de *Flags of Convenience* (FOC) (Gallic & Cox, 2006; Cunha, 2019). Uma revisão de informação sobre o nível de sanções indica que embora os países da OECD utilizem uma gama alargada de sanções e multas, apenas alguns países apresentam um nível de coimas que se revelam eficazes no combate às atividades de pesca INN. Por último são indicados os paraísos fiscais, sistemas bancários que facilitam a lavagem de dinheiro e corrupção como causa para a prevalência desta atividade (Gallic & Cox, 2006; Cunha, 2019).

Este grupo também é mencionado pelos mariscadores inquiridos na Galiza, que mencionam que um dos motivos para adotarem a apanha furtiva é a falta de MCV e a facilidade com que se encontram caminhos seguros para o mercado de marisco capturado ilegalmente (Ballesteros & Rodríguez-Rodríguez, 2018a).

Relativo aos fatores sociais as principais causas são as condições económicas de trabalho precário que contribuem para uma reserva de mão de obra barata para os navios de pesca INN, a oferta excessiva de mão-de-obra empurra os salários para níveis baixos independentemente das condições e do risco associado⁵. A prevalência de uma mão-de-obra barata e pronta pode reduzir o risco do proprietário do navio uma vez que se um dos tripulantes for detido, rapidamente pode ser substituído a um custo muito baixo (Gallic & Cox, 2006).

⁵ Um exemplo deste caso foi o que se passou nas águas Australianas na década de 90 com a apanha furtiva de burriés, proliferado pela pobreza extrema dos pescadores indonésios que adotaram a pesca INN apesar do risco de sanção e em casos mais graves prisão.

Os mariscadores da Galiza também mencionam que a falta de licenças proporcionadas pelas autoridades competentes contribui como um motivo para escolher a captura ilegal (Ballesteros & Rodríguez-Rodríguez, 2018a).

Em resumo, estes fatores aliados ao efeito facilitador dos governos corruptos, a baixa probabilidade de deteção seja pela fraca capacidade de *enforcement* ou pelo conhecimento antecipado da fiscalização e a fraca pressão de pares para *compliance* com os regulamentos asseguram as condições ideais para a existência de pesca INN (Abusin & Hassan, 2014).

Deste modo as atividades mais comuns de pesca INN são (Coelho et al., 2013):

- Pesca sem licença
- Captura de espécies protegidas
- Infrações relacionadas com artes de pesca
- Desrespeito pelas quotas
- Não declarar as capturas
- Declarar erradamente e de forma deliberada as capturas

2.2 - Impactos sociais económicos e ambientais da pesca INN

As atividades de pesca INN são prejudiciais para os ecossistemas marinhos porque além de enfraquecerem as medidas adotadas (nacional e internacionalmente) para garantir a sustentabilidade, distorcem a competição e minam a sobrevivência para os pescadores que respeitam os regulamentos e pescam em conformidade com os mesmos, também corrompe os pescadores legítimos que por se sentirem injustiçados e não verem outra alternativa para a manutenção dos seus rendimentos adotam a via ilegal e rendem-se às atividades de pesca INN (Cunha, 2019).

É referido que as atividades de pesca INN exercem uma pressão adicional sobre os *stocks* de peixe (Tinch et al., 2008) que por sua vez já podem estar sob pressão devido à pesca legal o que contribui para o esgotamento desses *stocks* e em última instância à sua extinção (Newman, 2015). Para além deste impacto mais pesado sobre as espécies-alvo de peixes, as atividades de pesca INN podem ainda ter um impacto indireto negativo sobre as espécies comerciais não visadas, peixes não comercializáveis, espécies protegidas e/ou vulneráveis em seus *habitats* (Newman, 2015; Tinch et al., 2008). Neste ponto também se pode englobar a

captura acidental de espécies (*by-catch*), estima-se que até 25% das capturas das pescarias a nível global, são atiradas de volta ao mar principalmente por não serem a espécie alvo desejada (Petrossian, 2012). Por exemplo, em algumas pescarias de atum, estima-se que haja uma taxa de 40% de mortalidade de tartarugas devido a *by-catch* (Petrossian, 2014).

Sobre o tamanho mínimo de captura, podem ocorrer efeitos de extrema complexidade se a pesca INN atingir desproporcionalmente os exemplares mais pequenos (juvenis) em comparação com a pesca legal. O aumento das atividades de pesca INN produz uma redução dos stocks, sendo importante ter em consideração o momento do recrutamento, ou seja, permitir que os indivíduos mais jovens possam crescer proporcionando a estes a oportunidade de se reproduzirem antes de serem capturados (Tinch et al., 2008).

O impacto da pesca INN nos *habitats* é devido, em grande parte, ao uso de artes de pesca ilegal e destrutivas para o ecossistema marinho. Dentro das artes ilegais mais escolhidas pelos pescadores destaca-se a pesca por concussão, pesca com cianeto (por envenenamento) e o arrasto de fundo. No ecossistema marinho, estas artes provocam danos permanentes dos componentes-chave do ecossistema (Petrossian, 2012).

No caso do estuário do Tejo este cenário também está presente com a técnica ilegal do arrasto com ganchorra, sendo esta a arte com maior expressão no estuário (Ramajal et al., 2016).

By-catch é um problema sério e as artes de pesca proibidas contribuem significativamente para o seu aumento. A perda de espécies não-alvo distorce a cadeia-alimentar de espécies predadoras que dependem destas para a sua alimentação além de que as espécies que foram capturadas acidentalmente (*by-catch*) depositam-se e decompõem-se nos oceanos e os locais onde se acumulam podem formar zonas estéreis no ecossistema marinho (Petrossian et al., 2015). Algumas estimativas referem que aproximadamente cem milhões de tubarões, trezentas mil baleias, golfinhos e tartarugas sejam capturados e consequentemente descartados todos os anos. As redes de arrasto de camarão apresentam as taxas mais elevadas de *by-catch* (Petrossian, 2012).

Em alguns casos mesmo as espécies alvo (importantes e comerciais) podem ser descartadas de volta ao oceano, isto acontece quando as embarcações que operam sob quota são seletivas (por exemplo: qualidade, aspeto estético) nas espécies que guardam (Petrossian et al., 2015) ou por não poderem exceder o limite da quota (imposição de quota) ou por só poderem

ter determinadas espécies capturadas de acordo com a arte de pesca para a qual possuem licença (Cunha, 2019).

A somar a esta panóplia de problemas, a pesca INN mina a gestão das pescarias, devido à incerteza associada às estimativas das capturas desta atividade, é difícil avaliar corretamente os stocks existentes o que pode levar a uma “má gestão” das unidades populacionais de peixe existente (Le Gallic, 2008).

A ausência da pesca INN, viabilizava uma fiabilidade e melhoria na qualidade dos dados sobre stocks, capturas e rendimentos obtidos o que permitiria às entidades competentes gerir adequadamente os recursos marinhos (Le Gallic, 2008).

Em termos de impactos ambientais destaca-se então a extinção e esgotamento de stocks, capturas acessórias, destruição de habitats, tamanho de captura e impactos ecológicos (Cunha, 2019; Newman, 2015; Tinch et al., 2008).

Para além dos impactos ambientais, as atividades de pesca INN também têm efeitos sociais e económicos significativos. A exploração desmesurada dos stocks de peixe, reduz os recursos disponíveis para as empresas de pesca legítima. Esta situação pode conduzir à redução dos lucros dos pescadores legítimos e em última instância o desemprego (Newman, 2015).

É também importante sublinhar que o surgimento de operações organizadas de pesca INN facilitou e acelerou o seu desenvolvimento através da redução dos custos monetários e de transação em entrar numa atividade de pesca INN (sobretudo o custo de risco, evasão e fraude). O incremento destas empresas estruturadas, de navios de pesca, teve um grande impacto no balanço da economia Gallic & Cox (2006):

- A mistura de capturas INN com capturas obtidas de forma legal permite que o preço do pescado INN seja mais alto do que seria esperado
- Não basta a análise de um simples navio (pertencente a uma empresa organizada), pois se a empresa administra uma série de navios, facilmente sacrificará esse navio em prol do benefício da pesca
- Uma grande empresa terá a capacidade de disfarçar movimentos sinistros da frota através de uma nova sinalização, mudança de nome, modificação de embarcações e sistemas de aviso

Segundo os autores Tinch et al. (2008) em termos de impactos económicos e sociais das atividades de pesca INN destaca-se: lucros reduzidos, qualidade dos dados, mercados distorcidos, impactos no turismo, negociações internacionais, desemprego e impactos comunitários. Na Tabela 4 encontra-se a descrição de cada impacto:

Tabela 4 - Descrição dos Impactos económicos e sociais provocados por atividades de Pesca INN

Impacto	Descrição
Lucros Reduzidos	Embora a curto prazo o lucro possa ser positivo, tanto para o pescador como para o consumidor (compra a um preço mais baixo), a médio e longo prazo os impactos vão ser “sentidos” na quantidade e qualidade da espécie que será, cada vez mais, inferior.
Qualidade dos dados	A ausência da peca INN contribuirá para uma maior fiabilidade dos dados. Visto haver uma grande quantidade de informação desconhecida o que dificulta a interpretação real dos parâmetros existentes e reduz a capacidade das autoridades competentes para realizarem uma gestão ótima do ambiente. Este fator pode ter um grande impacto no valor esperado de cada pescaria e no desenho das medidas a adotar.
Mercados Distorcidos	Como os pescadores que operam legalmente estão a competir com os pescadores que operam sobre práticas INN isto resulta numa perda de quota de mercado para as operações legítimas e distorções a nível comercial devido às diferentes estruturas de custo dos pescadores legais e ilegais. Como algumas embarcações optam por empregar mão de obra barata e pobre e muitas vezes imigrante, não pagam os impostos sobre o emprego ou as contribuições para a segurança social, o que leva a uma perda de receitas para o governo.
Desemprego	Embora numa primeira instância a pesca INN possa ajudar a atrair e a manter emprego nas pescas, a longo prazo (como já demonstrado) o esgotamento de stocks e redução de capturas resulta numa perda de oportunidade de emprego nas indústrias piscatórias e indústrias conexas.
Impactos no turismo	Neste ponto podemos identificar 3 impactos principais: -Os desequilíbrios nos sistemas ecológicos causadas pela redução de unidades populacionais promove, por exemplo, o aumento da abundância de medusas, o que tem um impacto negativo nas épocas balneares de zonas costeiras reduzindo a atratividade do território como destino turístico. -Se as atividades de peca INN contribuírem para a redução de espécies que fazem parte do produto “turístico” de uma zona, tal como “Mergulhar para ver tubarões”, reduz a atratividade do território em causa. -No caso de a redução de espécies-alvo ser específico de espécies de pesca desportiva. Estes impactos se forem suficientemente significativos para os turistas podem influenciar os parceiros de atividade turística o que resulta em custos económicos para as comunidades costeiras que vêm reduções na atividade turística.

Impactos Comunitários	As comunidades piscatórias que sofrem das atividades de pesca INN sofrem com a concorrência desleal, muitos pescadores vêem-se forçados a adotar a via ilegal para poderem competir e manter os seus rendimentos
------------------------------	--

Fonte: Autora com base no artigo Tinch et al (2008)

2.3 Teorias Económicas do Crime adaptadas à pesca INN

Em economia, é útil agrupar os diferentes tipos de bens de acordo com dois critérios (Mankiw, 2001):

- “Exclusibilidade”: A propriedade de um bem através da qual se pode impedir uma pessoa de usufruir desse bem.
- “Rivalidade”: A propriedade de um bem através da qual a utilização de uma pessoa impede a outra de utilizar esse mesmo bem.

Tendo em conta estas duas características os bens são enquadrados em quatro categorias, bens públicos, bens privados, recursos comuns, e semi-públicos (Mankiw, 2001).

A pesca é um exemplo de um bem classificado como “recurso comum” e como tal carece dos problemas que surgem na utilização de recursos comuns. Este tipo de bem está de “mão-dada” com o problema da quantidade utilizada deste bem, a esta externalidade ⁶ negativa os economistas atribuem o nome de “Tragédia dos Comuns”, que é uma parábola que ilustra porque os recursos comuns são mais utilizados do que seria desejável do ponto de vista de toda a sociedade (Mankiw, 2001). Os pescadores individuais têm incentivos para pescar mais do que é socialmente ideal, pois não levam em conta as externalidades da apanha do stock (Nøstbakken, 2008). A pesca ilegal tem desempenhado um papel determinante na falha de aplicação dos cumprimentos de lei da pesca e consequentemente gerado a perda de benefícios a longo prazo, este problema tem sido amplamente notado e tem-se procurado perceber qual a raiz inerente a este fator (Charles et al., 1999).

Tendo em vista um desenvolvimento sustentável a eficácia da aplicação de *enforcement* na pesca é importante para a comunidade pesqueira como para a entidade fiscalizadora competente, pois é uma das pré-condições regulatórias para o alívio do problema da pesca excessiva além de assegurar a conservação dos recursos pesqueiros, ou seja, a

⁶ Externalidade - Isto acontece quando o agente económico impõe custos ou benefícios a partes que não estão relacionadas com a transação. Esta falha de mercado tem sido muito usada para justificar a regulação ambiental.

conservação dos bancos de stock de milhares de espécies e consequentemente a proteção da subsistência dos pescadores que “vivem” desta atividade (Bose et al., 2017).

A questão de aplicação da lei e regulamentação pode assumir várias nuances no sentido de que em certas comunidades não é a polícia, mas as entidades reguladoras competentes e organizações não governamentais (ONGs) que têm a responsabilidade principal de garantir a aplicação da lei. Normalmente preferem recorrer a penalizações administrativas e a um regime de sanções civis. O envolvimento de uma série de agências pode dar origem a uma variedade de tensões na operacionalização de direções para detetar, dissuadir e prevenir (South, 2014).

Na literatura de *enforcement* há duas linhas de pensamento principais retratadas na literatura (Bose et al., 2017). A primeira constitui a teoria clássica económica da aplicação de regulamentação, defende que o ofensor é um ser racional e económico guiado pela noção de racionalidade instrumental (Becker, 1968). A segunda é a da conformidade e regulação (Bose et al., 2017; South, 2014), baseada no apelo aos princípios morais e éticos, entende que o ser humano é guiado pelas normas sociais (Bose et al., 2017; South, 2014).

A segunda abordagem promove ações normativas recorrendo a métodos educativos e não a sanções, oferecem-se estímulos e incentivos para o comportamento “adequado” sem haver a necessidade de terceiros para detetar e penalizar as infrações. A “ação normativa” é partilhada pelos membros da comunidade em função do interesse coletivo (Bose et al., 2017).

A teoria clássica de pensamento (Becker, 1968) promove uma abordagem coerciva para a aplicação da lei e enfatiza a dissuasão através da imposição de sanções legais (Bose et al., 2017). Esta abordagem defende que apenas o uso rígido de sanções pode dissuadir os indivíduos de violarem a lei (Becker, 1968). Nesta corrente, o sistema de *enforcement* (deteção, detenção, acusação e condenação) se gerar um desincentivo que seja maior do que os incentivos financeiros que motivaram o crime/comportamento ilícito pode ser considerado eficaz e dissuasor (Bose et al., 2017).

Becker (1968), no artigo *Crime and Punishment*, desenvolve o primeiro quadro teórico que explica a atividade criminosa. Becker (1968) argumentou que tal como os comuns indivíduos, os criminosos comportam-se com o objetivo de maximizar a utilidade. No modelo de Becker, um indivíduo comete um crime se a utilidade esperada de cometer o crime exceder a utilidade de se envolver em atividade legítima (Figura 8):

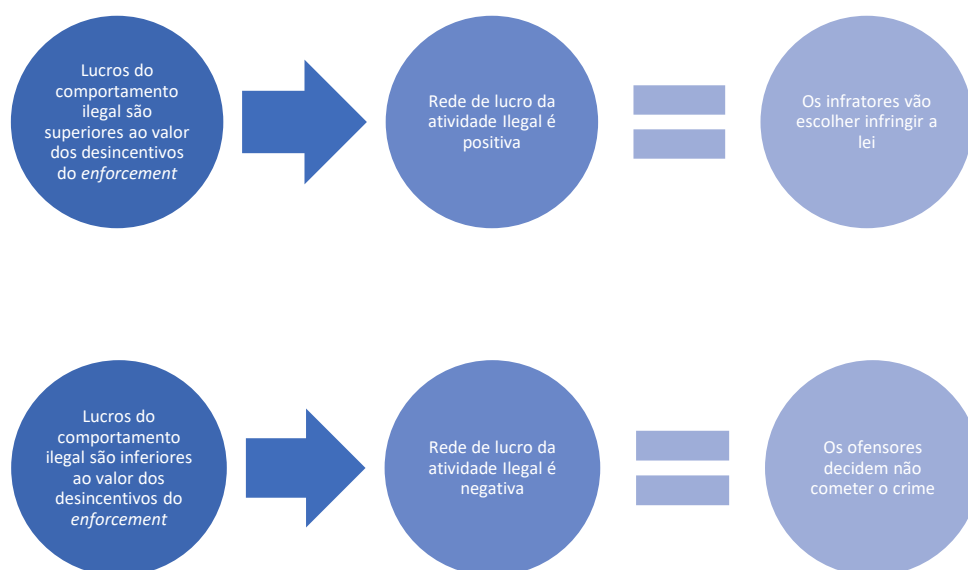


Figura 8 - Esquema explicativo do comportamento dos indivíduos no âmbito criminal segundo Becker (1968)

Fonte: Autor, baseado em (Nøstbakken, 2008; Becker, 1968)

Como expresso na teoria económica clássica é referido que o sucesso e eficácia de qualquer programa de *Enforcement* depende dos seguintes elementos (Bose et al., 2017):

- Habilidade de detetar violações enquanto estas ocorrem
- Habilidade de apreensão dos infratores
- Escolha certa da magnitude e tipo de punição como fator dissuasor

2.4 Enforcement da pesca

A abordagem mais utilizada no âmbito da pesca ilegal é baseada nas premissas de Becker (1968) e Stigler (1970) pois têm-se averiguado que as decisões dos pescadores sobre pescar ilegalmente são baseadas no autointeresse e a decisão de conformidade é geralmente baseada em critérios de maximização dos ganhos ou lucros esperados (Charles et al., 1999; Nøstbakken, 2008) onde as ilegalidades ocorridas (pescar ilegalmente) são percebidas pelos pescadores como “*the cost of doing business*” (Charles et al., 1999).

Stigler (1970) acrescenta ao modelo de Becker (1968) o fator “dissuasão marginal”. A dissuasão marginal sucede quando uma infração grave é dissuadida porque a sua punição excede a de uma infração menos grave (Stigler, 1970). Este fator é de extrema importância para ajustar as políticas aplicadas, exemplo: se um pescador se depara com a escolha entre exceder a quota e capturar ilegalmente uma determinada espécie de uma unidade populacional segura e

que não compreenda um risco para a saúde pública (dentro dos limites biológicos legais exigidos por lei) Vs exceder a quota e capturar ilegalmente uma espécie que esteja em colapso ou em recuperação, a sua infração vai ser influenciada pelo nível de sanção aplicado a cada situação. Neste cenário as sanções além de influenciarem se os pescadores cometem infrações também determinam quais os atos prejudiciais que o pescador vai escolher. Será mais benéfico para a sociedade que as políticas de execução criem uma dissuasão marginal de modo a que a infração cometida seja a “menos prejudicial” (Nøstbakken, 2008).

Em geral a atividade ilegal diminui com o aumento do nível de punição e a probabilidade de ser apanhado e condenado (Charles et al., 1999; Nøstbakken, 2008).

Mais tarde Anderson & Lee (1989) combinam o modelo de Becker (1968) com um modelo bioeconómico para investigar mais aspetos relativos aos programas de *enforcement* das pescas (Kuperan et al., 1997). O modelo básico de dissuasão utilizado parte do princípio de que o único mecanismo político disponível para promover o cumprimento é a sanção (Anderson & Lee, 1986).

Os pescadores reagem à fiscalização (*enforcement*) não tanto reduzindo o comportamento ilegal, mas concentrando-se em evitar a apreensão e condenação, logo o impacto/sucesso do *enforcement* na pesca ilegal depende do custo e da eficácia da atividade de evitamento (as atividades de evitamento são compostas pelos custos: morais/de reputação, que devido à falta de reconhecimento e seriedade das infrações são normalmente insuficientes, os custos de equipamentos eletrónicos, custos de fraude como falsear a rotulagem, corrupção e custos de combustível) (Gallic & Cox, 2006). Deste modo é esperado que a um aumento no *enforcement* os pescadores respondam aumentando as atividades de evitamento. Em níveis muito elevados de *enforcement* deixa de ser lucrativo continuar a evitar até ao ponto que é mais eficiente diminuir a pesca ilegal do que aumentar o evitamento (Nøstbakken, 2008).

2.5 *Compliance* da pesca

Newman (2015) tendo por base o estudo realizado pela OECD (2005), frisa os principais motivos que levam os pescadores a não cooperarem com os regulamentos estabelecidos, ou seja, os fatores que levam o pescador a decidir recorrer à pesca INN. Estes fatores têm por base a abordagem de Becker (1968) em que um pescador pondera os benefícios líquidos de levar a atividade de maneira legal (em conformidade com os regulamentos) com os benefícios líquidos de levar a atividade de maneira ilegal (incluindo a sanção em caso de captura

ou condenação) e vai optar por comportar-se da maneira que lhe trará mais benefício. Nesta perspetiva os principais vetores económicos que afetam o *compliance* são:

Tabela 5 - Descrição dos Vetores Económicos que afetam o *Compliance*

Vetores Económicos que afetam o <i>Compliance</i>	Descrição
Excesso de capacidade das frotas pesqueiras	Numa situação de excesso de capacidade, se não for oferecido aos operadores incentivos para se retirarem, os operadores vão tentar maximizar o seu lucro e minimizar os custos, mesmo que implique recorrer à pesca INN. Esta motivação terá tendência a aumentar se o nível de regulação de excesso de capacidade for baixo e se não for tido em conta a habilidade dos operadores em gerar rendimento. Assim o argumento económico sugere que qualquer fator que reduza os custos da pesca INN ou aumente os seus benefícios tenderá a aumentar a pesca INN.
Procura de Mercado e preço para captura INN	Quanto maior for o preço de uma determinada espécie de peixe maior a probabilidade de ser alvo de capturas ilegais. Os ganhos económicos de pesca INN de espécies valiosas são na maioria das vezes muito significativos.
Nível de Sanções	Na ausência de sanções severas a pesca INN torna-se uma atividade atrativa e lucrativa.
Condições económicas e sociais dos pescadores	As pessoas provenientes de uma situação económica e social débil e fraca são muitas vezes empregadas nos navios de pesca INN em que são exploradas, não têm condições nem proteção social.
Nível de monitorização, controlo e vigilância (MCV)	Este vetor não é diretamente económico, mas é importante para ponderar os riscos e custos de <i>non-compliance</i> . Os níveis de atividade MCV podem ter um efeito muito significativo, pois fornecem aos pescadores que pescam de forma legítima um sinal positivo e desencoraja os pescadores que incorrem em incumprimentos.

Fonte: Autora com base no artigo Newman (2015)

Relativo ao vetor “Nível de sanções” a OECD (2005) refere que a perda de navios e capturas poderia ter um efeito mais dissuasor do que multas (monetárias). Também há casos em que mesmo as sanções elevadas não são consideradas um desincentivo para abandonar a atividade INN, por exemplo quando os autores sofrem de pobreza extrema (Newman, 2015).

Kuperan et al. (1997) apontam como principais fatores que determinam o *compliance*: severidade e certeza das sanções, potencial ganho da pesca INN, desenvolvimento moral do indivíduo/pescador, perceção individual de quão justas e morais as regras estão a ser impostas, padrões individuais de moralidade e influências sociais e ambientais.

Abusin & Hassan (2014) apontam os lucros elevados da pesca INN, que por muitas vezes até compensam apesar do valor da coima (em caso de ser apanhado), como o principal incentivo para o *non-compliance*.

2.6 *Compliance*: medidas para combater a pesca INN

Um dos maiores desafios na gestão de pescas e combate à pesca INN é o estabelecimento de estruturas de incentivo para promover o cumprimento das normas de pesca (Ballesteros & Rodríguez-Rodríguez, 2018b). Tendo em consideração os vetores económicos que afetam o *compliance* e os vetores económicos que criam incentivos para adotar a pesca INN, em baixo são apresentadas uma série de medidas que afetam estes vetores para modificar a estrutura de incentivos dos operadores de pesca INN e as principais medidas aplicadas ao combate da pesca INN:

Reduzir o valor das capturas INN

Algumas medidas têm sido tomadas para reduzir a possibilidade de as capturas INN se transformarem em receitas. Com este objetivo Le Gallic (2008) sugere medidas que visem reduzir a diferença relativa das receitas entre capturas INN e capturas “regulares”. A lógica deste argumento reside no facto de que os consumidores podem estar dispostos a fornecer aos operadores legítimos um prémio monetário a fim de recompensar o seu comportamento responsável (OECD, 2010). Estas medidas requerem a utilização de rotulagem ou certificação com base num documento de captura ou em qualquer documento de rastreio comercial.

Gallic & Cox (2006) sugerem algumas ações que podem ser postas em prática para reduzir o incentivo de embarcar numa atividade de pesca INN, através: Aumento dos custos operacionais das atividades de pesca INN; Aumento do custo de capital de navios dedicados a pesca INN; Aumento do custo de risco de participação numa atividade de pesca INN; Redução das receitas de pesca INN.

Medida de Concessão

Esta medida concede o direito exclusivo seja a uma pessoa, empresa, navio, comunidades piscatórias ou cooperativas, de pescar num respetivo local num determinado momento (Newman, 2015).

Para garantir que os incentivos funcionam de forma eficiente e eficaz e promovem a cooperação/*compliance* na aplicação desta medida, é importante desenhar adequadamente os sistemas de partilha de capturas de forma a resolver ou limitar as preocupações de equidade social. Se os pescadores acharem que os seus direitos foram atribuídos de forma injusta podem incorrer em comportamentos ilegais (Newman, 2015). O PCP também indica que uma forma de promover a pesca sustentável é a imposição de medidas técnicas, como a especificação das artes de pesca permitidas, períodos de defeso e quotas (Newman, 2015).

Medida de Vigilância

Os países que exercem uma gestão eficaz das pescas e possuem uma forte capacidade de vigilância de patrulhas experimentam, uma atividade de pesca menos ilegal nas suas águas territoriais (Petrosian et al., 2015). Um forte programa de MCV resulta num incentivo para *compliance* (Abusin & Hassan, 2014).

Medida de Penalização

O estudo realizado por Abusin & Hassan (2014) no Sudão concluiu que a coima mostrou um maior peso na tomada de decisão dos pecadores (sobre cumprir ou não cumprir) do que a presença de uma entidade fiscalizadora. Este cenário é muito comum nos países em desenvolvimento devido à fraca aplicação dos programas de *enforcement* e às atividades eficazes de evasão por parte da comunidade piscatória. Coimas elevadas contribuem para combater o incumprimento e como incentivo ao *compliance*.

Medida de Co-gestão

É frequentemente sugerido que um maior envolvimento dos pescadores no processo de gestão levará a níveis crescentes de conformidade porque os regulamentos serão acordados e terão maior legitimidade como resultado (Hatcher et al., 2000). Esta teoria tem em consideração os fatores sociais (Abusin & Hassan, 2014). De acordo com esta teoria, o pescador será mais propenso a cumprir os regulamentos se os considerar ou ao processo de tomada de

decisão que produziu os regulamentos como legítimos. Nesta teoria também é tido em conta o comportamento percebido dos outros pescadores, ou seja, o pescador é mais propenso a cumprir (apesar dos benefícios do incumprimento de adotar uma atividade de pesca INN) se perceber que os outros pescadores cumprem e/ou se censuraram casos de violação das normas/regulamentos (sanção informal) (Newman, 2015) .

O estudo desenvolvido pelos autores Abusin & Hassan (2014) nas pescarias do Sudão frisa a importância do envolvimento dos *stakeholders* no processo de MCV e “desenho das medidas utilizadas” como fator crucial para promover o *compliance*. É sugerido que estes sistemas de co-gestão são mais eficazes do que os mecanismos de dissuasão como as coimas. Nos casos em que as comunidades piscatórias estão sobre os regimes de co-gestão e dispõem de alguma liberdade para resolver os problemas de gestão, as próprias estabelecem direitos de propriedade informais para a exploração e acesso aos recursos. Na literatura existente têm-se argumentado que as comunidades piscatórias que dispõem deste regime e toleram certas ações “ilegais” (por exemplo: apanha furtiva), são capazes de estabelecer limites entre ações que violam os regulamentos de pesca fazendo a diferenciação entre o aceitável e o inaceitável (Ballesteros & Rodríguez-Rodríguez, 2018a).

É mais comum a apanha furtiva ser aceite dentro da comunidade se for praticada por um membro licenciado ou se a captura do marisco for para autoconsumo ou se for praticada por pessoas reconhecidas pela comunidade como financeiramente necessitadas (Ballesteros & Rodríguez-Rodríguez, 2018a). Muitos autores referem este sistema como um mecanismo “democrático justo”. Por último também é referido a importância que os investimentos na educação dos pescadores (nível de escolaridade), oportunidades de emprego fora da pesca, acesso a crédito para adquirir material de pesca legal (artes de pesca) são essenciais para encorajar o *compliance* com os regulamentos (Abusin & Hassan, 2014).

Apesar dos estudos já realizados por todo o mundo, uma maior pesquisa é necessária para perceber o comportamento dos pescadores e os motivos e os fatores que afetam o *compliance* em ordem a desenhar mecanismos de controlo eficazes e que promovam uma gestão sustentável das pescarias (Abusin & Hassan, 2014). A fim de atingir uma otimização dos recursos como o combate à pesca INN é necessário que as regras implementadas sejam adequadas e a que a sua aplicação/cumprimento seja melhorada e a conformidade seja incentivada (Ballesteros & Rodríguez-Rodríguez, 2018a).

CAPÍTULO 3- Metodologia de investigação

No presente capítulo será exposto o desenho da investigação realizada. Em primeiro lugar será abordada a metodologia utilizada para o primeiro objetivo de estudo onde são descritos os indicadores selecionados e as respetivas variáveis que os representam (3.1). O ponto 3.2 retrata os principais estudos e métodos desenvolvidos para analisar o *compliance* com os regulamentos de pesca e por fim o ponto 3.3 expõe o desenho do modelo utilizado para alcançar o segundo e terceiro objetivos propostos.

3.1 Dados e definição das variáveis

Como mencionado no ponto III da introdução, este estudo foi realizado no estuário do Tejo, a base de dados foi obtida através do questionário do projeto PROMAR amêijoa-japonesa (Costa et al., 2015). Este questionário foi realizado *in situ* pela equipa de investigação do MARE, pertencente à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL) durante o período de junho de 2015 a setembro de 2015, com vista a obter as primeiras informações sobre a pesca da amêijoa-japonesa no estuário do Tejo e caracterizar a comunidade piscatória que neste opera.

Como mencionado no ponto IV o objeto de estudo é a amêijoa-japonesa que, desde 2011 se tornou um recurso comercialmente explorado devido ao seu valor comercial, produtividade e resistência a condições desfavoráveis, quando comparada com as espécies nativas (Ramajal et al., 2016).

A escolha das variáveis tem como objetivo caracterizar e quando possível quantificar as atividades de pesca INN no estuário. Como referido no Capítulo 2 as atividades mais comuns de pesca INN são (Coelho et al., 2013):

- Pesca sem licença
- Captura de espécies protegidas
- Infrações relacionadas com artes de pesca
- Desrespeito pelas quotas
- Não declarar as capturas
- Declarar erradamente e de forma deliberada as capturas

De forma a caracterizar e quantificar as principais atividades de pesca INN no estuário do Tejo, procedeu-se primeiramente à análise estatística dos dados recolhidos através das respostas ao questionário relativo à comunidade piscatória que neste opera, sobre as variáveis consideradas relevantes para este tema. Esta análise também foi posteriormente utilizada para as variáveis consideradas relevantes para o modelo de Dissuasão (que se explica em seguida). Para a análise de dados: estatísticas descritivas (medidas de tendência central e de dispersão) e estimação de modelos o software utilizado foi o Stata Statistical Software: Release 17 e incidiu sobre as seguintes variáveis: idade dos apanhadores (**idade**), preço de amêijoja-japonesa praticado ao nível do apanhador (**preço/kg**), anos de prática da atividade (**experiência**), género dos apanhadores (**género**), arte de pesca utilizada para a apanha de amêijoja-japonesa (**arte de pesca**), **quantidade de amêijoja-japonesa (kg) capturada por tipo de arte de pesca (kg/Dia)**, **número de inquiridos que pesca acima e abaixo da quota diária permitida**, se pratica a atividade de apanha de amêijoja-japonesa sozinho, acompanhado ou de ambas as maneiras (**pratica a atividade sozinho, acompanhado ou ambos**), se tem licença para pesca profissional ou não (**licença**), se na opinião do apanhador os regulamentos para o estuário do Tejo são ou não são respeitados pelos outros apanhadores (**regulamentos respeitados**), se conhece a legislação em vigor para o estuário do Tejo (**conhece a legislação**), se a pesca no estuário do Tejo é a sua principal atividade ou é uma atividade complementar (**principal atividade ou complementar**), se considera a gestão e fiscalização no estuário do Tejo adequadas (**gestão e fiscalização adequadas**).

Para quantificar a atividade de pesca INN “Declarar erradamente e de forma deliberada as capturas”, recorreu-se ao único indicador oficial sobre as capturas do estuário do Tejo, ou seja, as descargas em lota. Analisou-se as descargas em lota do estuário do Tejo e do estuário do Sado do período referente ao questionário (2015). Foi necessário analisar também as descargas em lota do estuário do Sado porque grande parte das capturas de amêijoja-japonesa do estuário do Tejo são declaradas como tendo sido capturadas no Sado (Ramajal et al., 2016).

Por fim é apresentado um quadro síntese sobre a caracterização da pesca INN da amêijoja-japonesa do estuário do Tejo a respetiva quantificação derivada das variáveis expostas em cima e os fatores considerados determinantes para estas atividades segundo a revisão de literatura.

Na Tabela 6 encontra-se uma síntese que explica as atividades de pesca INN que cada variável caracteriza:

Tabela 6 - Tabela Síntese relativa às atividades de pesca INN que cada variável caracteriza

Variável	Atividade INN que caracteriza
Licença	Pesca sem licença
Artes de Pesca	Infrações relacionadas com artes de pesca
Kg/dia	Desrespeito pelas quotas
Descargas em Lota do estuário do Tejo e do estuário do Sado	Declarar erradamente e de forma deliberada as capturas

Fonte: Autora

3.2 Modelos de dissuasão na análise do *compliance* com regulamentos de pesca

Diversos estudos têm sido conduzidos para estudar o *compliance* com os regulamentos de pesca. As abordagens destes estudos diferem no tipo de modelos de dissuasão utilizados que podem ter abordagens estáticas ou abordagens dinâmicas (Sanaa, 2015) .

Os modelos de dissuasão estáticos seguem a abordagem de Becker (1968) (abordagem explicada no subcapítulo 2.3) e assumem que o violador enfrenta um único problema de decisão por um período de tempo para a tomada de decisão de maximização da utilidade esperada da pesca ilegal, ou seja, se escolhe seguir os regulamentos (“fazer *compliance*”) ou se escolhe infringir. Neste contexto os principais determinantes que levam o pescador a escolher infringir são o lucro que o pescador obtém resultante da prática de uma atividade ilegal e a baixa probabilidade de deteção combinada com uma “pequena” coima (*enforcement*) (Sanaa, 2015).

Muitos autores seguem a abordagem estática de Becker (1968) (só com um período) (e.g. Aaron Hatcher & Gondon, 2005; Kuperan & Sutinen, 1998; Furlong, 1991). Contudo alguns autores realizaram uma extensão do modelo, em que passaram a considerar os efeitos do comportamento de evitamento (Charles et al., 1999). Os resultados do estudo mostram que os pescadores reagem ao *enforcement* focando-se mais em evitá-lo do que a reduzir a taxa de

violação. (Charles et al., 1999). Alguns estudos apontam que os determinantes que levam o pescador a infringir não são suficientes para explicar as suas decisões, com base neste argumento decidiram incorporar no modelo estático fatores normativos como determinantes morais, sociais e de legitimidade. Estes fatores medem o comportamento do pescador, as suas crenças relativamente ao seu grupo de pares e como é que a opinião do grupo de pares influencia os seus valores. Também mede a perceção do pescador sobre a violação e sobre a legitimidade dos regulamentos (Hatcher et al., 2000).

A influência dos fatores normativos igualmente tem sido analisada na literatura existente, tanto em aplicações teóricas como empíricas e apresenta resultados diferentes. Estes fatores foram considerados positivos quando o pescador considera o comportamento de violar como “mau comportamento” e negativos quando o pescador considera o comportamento de violar como “normal” (Abusin & Hassan, 2014). Embora alguns autores considerem os fatores de dissuasão de maior importância (Hatcher & Gordon, 2005) a maioria dos autores considera os fatores normativos e os fatores de dissuasão de igual importância (Abusin & Hassan, 2014).

As variáveis normativas têm sido medidas de várias maneiras, tais como (Abusin & Hassan, 2014) :

- A perceção do pescador sobre o número de violadores (pressão de pares e comportamento de pares)
- Como os pescadores encaram a legitimidade dos regulamentos impostos (se consideram os regulamentos adequados)
- Posição moral e social do pescador na sociedade

Algumas falhas são apontadas ao modelo estatístico como o pressuposto de que dois agentes diferentes compreendem as mesmas restrições e o único fator que os diferencia é a sua afinidade em assumir riscos. Uma limitação apontada ao modelo é não ter em conta o efeito do desconto de benefícios futuros, ou seja, as taxas de desconto (que provaram ser significantes entre os pescadores pobres). Por natureza no modelo estático não se pode medir a taxa ótima de violação ao longo do tempo (Sanaa, 2015).

Os modelos dinâmicos consideram que o pescador maximiza os seus lucros com o tempo até ser apanhado, porque o crime é cometido repetidamente. O modelo dinâmico inclui o efeito da taxa de desconto (diferenças no tempo entre pescadores em relação ao futuro) e

modifica a probabilidade de deteção que no modelo estático é subjetiva e no modelo dinâmico passa a ser condicional, explicando que o lucro da violação está condicionado à sobrevivência do infrator (Sanaa, 2015).

Os argumentos utilizados para recorrer a este modelo no estudo de atividades ilegais têm por base a natureza repetitiva do crime (a violação ocorre várias vezes), a mudança do perigo de ser apanhado ao longo do tempo e as diferenças nas preferências em relação ao futuro (taxas de desconto). Foram feitas extensões a este modelo como a substituição de “intensidade” por “frequência” para medir a taxa de violação/ou *compliance*⁷. Esta taxa tem sido medida de maneiras diferentes em vários países. Os estudos que classificam os pescadores através da sua taxa de violação acreditam que a classificação vai ajudar a formular políticas adaptadas com as necessidades de cada grupo. A frequência da violação como medida de taxa de violação também tem sido medida de várias maneiras. A substituição por frequência foi devido a quatro fatores: A **intensidade da violação**, que pode servir para países desenvolvidos mas no caso de países em desenvolvimento não “serve” porque os direitos de quotas não estão bem definidos e a probabilidade de fugir à deteção é bastante elevada; a **sazonalidade**; o uso da **frequência** ajuda a classificar os pescadores em categorias de violadores, deste modo a tipologia pode ajudar a formular políticas adaptadas para cada grupo; as **capturas ilegais** não são vendidas em mercados formais mas sim vendidas fora de monitorização e dos mercados formais (Abusin & Hassan, 2014).

Na Tabela 7 está exposta uma síntese que compreende os principais estudos desenvolvidos neste âmbito e a forma como cada autor calculou a taxa de violação bem como o respetivo modelo utilizado.

Tabela 7 - Principais estudos sobre modelos de dissuasão no *Compliance* com os regulamentos de pesca e respetivos modelos utilizados

Autor	Medida para taxa de violação (ou <i>Compliance</i>)	Modelo de dissuasão
(Eggert & Lokina, 2010)	Mediram a taxa de violação do tamanho/malhagem de rede permitido (artes de pesca) através do número de meses em que a ilegalidade (utilizar uma malhagem de rede que não é	Estático- modelo <i>probit</i>

⁷ A esta taxa a maioria dos autores atribuí o nome de taxa de violação, contudo alguns autores também atribuem o nome de taxa de *compliance* (Abusin & Hassan, 2014).

	permitida) foi cometida, num período de um ano	
(Abusin & Hassan, 2014)	Mediram a taxa de violação do tamanho/malhagem de rede permitido (artes de pesca) através do número de meses em que a ilegalidade (utilizar uma malhagem de rede que não é permitida) foi cometida, num período de um ano	Dinâmico- modelo <i>probit</i>
(Furlong, 1991)	Utiliza a proporção de violação (proporção de regimes regulamentares violados) em uma viagem de pesca típica numa época específica como medida de frequência de violação	Estático- modelo <i>probit</i>
(Aaron Hatcher & Gordon, 2005)	Mede a taxa de violação através da percentagem de capturas acima da quota permitida	Estático- modelo <i>probit</i>
(Kuperan & Sutinen, 1998)	Mede a taxa de violação através do número de dias que um pescador pesca em uma zona proibida	Estático- modelo simultâneo <i>probit-tobit</i>
(Akpalu, 2008)	Mede a taxa de violação através da intensidade da violação, calculada pelo valor médio de capturas ilegais de espécies juvenis por semana	Dinâmico- modelo simultâneo <i>probit-tobit</i>

Fonte: Autora

3.3 Sobre os modelos estimados

O presente estudo teve como base o trabalho desenvolvido por Abusin & Hassan (2014)⁸, com algumas limitações em relação a esse trabalho. Este modelo representa uma primeira tentativa de apresentar uma análise empírica dos apanhadores de amêijoa-japonesa no estuário do Tejo. Os resultados do estudo fornecem informação política sobre o porquê de os apanhadores escolherem agir em conformidade com os regulamentos de pesca (*compliance*) ou porque os escolhem infringir/violar e identifica os fatores que influenciam a taxa de violação. O estudo propõe medir e testar relações empíricas, analisando a influência de fatores socioeconómicos, de dissuasão e fatores normativos (legitimidade e perceções morais) sobre a escolha do pescador entre violar os regulamentos de pesca vs cooperar com os regulamentos de pesca.

⁸ Abusin & Hassan (2014) avaliaram os determinantes que afetam o comportamento de *compliance* nos pescadores do Sudão.

Como mencionado anteriormente o estudo tem como finalidade estudar os fatores que influenciam a escolha entre cooperar com os regulamentos de pesca ou infringi-los, nomeadamente com o regulamento “quota diária permitida” e com base neste objetivo o modelo escolhido foi um modelo *ordered probit* (OP), estes modelos são adequados quando a variável dependente é medida através de dados de natureza ordinal.

Embora Abusin & Hassan (2014) devido à natureza dos seus dados estimem um modelo OP dinâmico, neste estudo estima-se um modelo OP estático pois os dados são referentes a um único período temporal e em seguida estima-se um modelo *probit* (binário) estático.

Determinantes da escolha de cooperar (*compliance*) ou violar: Modelo *ordered probit*

Os pescadores inquiridos foram classificados em 3 categorias, para implementar as categorias a variável escolhida foi “quota de kg pescado por dia”. Assim, os pescadores são classificados de acordo com as suas respostas sobre o número de kg de amêijoia-japonesa que capturam em um dia, tendo como referência os limites diários de captura regulamentados para o estuário do Tejo (Portaria nº 85/2011, de 25 de fevereiro):

- menos de 80kg: Não violador (NV)
- entre 80kg e 100kg (exclusive): Violador moderado (VM)
- 100kg ou mais: Violador crónico (VC)

O modelo descreve-se de modo semelhante ao apresentado em Abusin & Hassan (2014).

A variável dependente Y^* é a variável latente que mede o grau de violação. Tem uma natureza ordinal o que justifica a utilização da probabilidade da máxima verosimilhança ordinal para a estimação dos parâmetros do modelo daí a escolha de um modelo OP para analisar o que determina a escolha de pertencer a uma das 3 categorias.

Assume-se que a variável dependente pode ser descrita por uma distribuição normal, tal que:

$$\Pr(Y = A) = \phi(-\beta' X) \quad (1)$$

$$\begin{aligned}
 A &= 0 \text{ se o pescador é não violador (NV)} \\
 &1 \text{ se o pescador é violador moderado (VM)} \\
 &2 \text{ se o pescador é violador crónico (VC)}
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

A variável latente está relacionada com a variável observada do seguinte modo:

$$\begin{aligned}
 Y &= 0 \text{ se } Y^* < 80 \\
 &1 \text{ se } 80 \leq Y^* < 100 \\
 &2 \text{ se } Y^* \geq 100
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Os efeitos marginais são calculados:

$$\frac{d \Pr(Y = A | x)}{dX_k}
 \tag{4}$$

“The marginal Effect of factor k is the slope of the curve relating X_k to $\Pr(Y = A|x)$, holding all other variables constant. In other words, for a unit increase in explanatory variables, the probability of the dependent variable can increase or decrease according to the sign of the coefficient β .” (Abusin & Hassan, 2015, as cited in Kennedy 2003).

Determinantes da escolha de cooperar (*compliance*) ou violar: Modelo *probit* (binário)

Na última análise os pescadores são agrupados em duas categorias. Para implementar as categorias a variável escolhida foi “arte de pesca utilizada” sendo,

- Pescadores legais (berbigoeiro e apeados)
- Pescadores ilegais (arrasto com ganchorra e mergulho com escafandro)

Estimou-se um modelo *probit* e o modelo correspondente com efeitos marginais, definido de modo semelhante ao modelo OP, sendo neste caso a variável dependente uma variável binária tal que:

$$\Pr(Y = 1|x) = \phi(X' \beta)
 \tag{5}$$

$$\begin{aligned}
 Y &= 1 \text{ se "Pesca legal"} \\
 &0 \quad \text{c.c.}
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

Nos modelos estimados, o nível de significância considerado foi $\alpha=0.1$, pois o objetivo primordial é analisar os sinais dos parâmetros.

Variáveis explicativas utilizadas nos modelos por categorias

O questionário fornece informação sobre 4 categorias de *non-compliance*⁹. Informação sobre atributos socioeconómicos, atributos de dissuasão, atributos de ética e por fim atributos de legitimidade. A tabela 8 expõe as variáveis explicativas de cada categoria.

Tabela 8 - Enquadramento das variáveis explicativas por categorias

Categoria	Variáveis explicativas
Socioeconómica	Anos de experiência
	Principal atividade ou complementar
	Género
	Idade
	Preço/kg
	Pratica a atividade com companhia ou sozinho
Dissuasão	Licença
	Arte de pesca utilizada
Ética	Considera os regulamentos respeitados pelos outros pescadores
Legitimidade	Considera a gestão e fiscalização adequadas
	Conhece a legislação

Fonte: Autora

⁹ A escolha destas categorias teve por base o artigo de Abusin & Hassan (2014)

CAPÍTULO 4 – Análise e interpretação dos resultados

No presente capítulo são apresentadas estatísticas descritivas dos indicadores mencionados no Capítulo 3. De seguida é efetuada a caracterização da pesca INN no estuário do Tejo através dos resultados obtidos com as estatísticas descritivas e dos dados das descargas em lota. Também é apresentada a estimação dos modelos descritos, respetivos resultados e interpretação.

A amostra é composta por 94 inquiridos, sendo que nem todos, responderam a todas as questões do questionário.

4.1 Estatística descritiva

Com base nos dados do questionário realizado *in situ* pela equipa de investigação do MARE em 2015 aos mariscadores que pescam no estuário do Tejo e tendo em conta as variáveis de interesse mencionadas no Capítulo 3 foi possível aferir os seguintes resultados (estatísticas descritivas: Tabelas 9 a 20):

Tabela 9 – Caracterização das idades dos apanhadores de amêijoia-japonesa do estuário do Tejo, preços de venda/kg e experiência

Variável	Medida de Tendência Central	Medida de Dispersão
Idade	Média = 42,8511 $\approx$ 43	sd=12,7504 $\approx$ 13 Máximo=73 Mínimo=16 CV=0,29755 $\approx$ 0,30
Preço/kg	Média = 2,4363 $\approx$ 2€	sd=0,67003 $\approx$ 0,68 (€) Máximo=5,50(€) Mínimo=1,20 (€) CV= 0,2750 $\approx$ 0,28
Experiência	Média = 4,5430 $\approx$ 5 anos	sd=2,8319 $\approx$ 3 Máximo=15,5 Mínimo=0,5 (6 meses) CV= 0,6

Fonte: Autor com base no questionário do projeto PROMAR amêijoia-japonesa (Costa et al., 2015)

Sobre as variáveis da Tabela 9 é possível concluir que a média de idades da população que captura amêijoia-japonesa no estuário do Tejo é 43 anos. O preço/kg é em média 2 €/kg. A média de anos de experiência como apanhador de amêijoia-japonesa é de 5 anos.

Tabela 10 - Percentagem relativa ao género dos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo

Género	Percentagem
Feminino	4,25%
Masculino	95,75%
Total	100%

Moda: Masculino

Fonte: Autor com base no questionário do projeto PROMAR amêijoa-japonesa (Costa et al., 2015)

Pela tabela anterior conclui-se que a maioria dos apanhadores inquiridos são do género masculino (95,75%).

Tabela 11 – Percentagem relativa à arte de pesca utilizada para a apanha de amêijoa-japonesa pelos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo

Artes de Pesca	Percentagem
Arrasto com ganchorra	11,70%
Mergulho com Escafandro	23,40%
Berbigoeiro	21,28%
Apeados	43,62%
Total	100%

Moda: Apeados

Fonte: Autor com base no questionário do projeto PROMAR amêijoa-japonesa (Costa et al., 2015)

A maioria dos apanhadores (43,6 %) de amêijoa-japonesa no estuário do Tejo utiliza a arte de pesca “apeados”.

Tabela 12 - Percentagem relativa às artes de pesca legais e artes de pesca ilegais utilizadas pelos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo

Artes de Pesca 2	Percentagem
Legais (Apeados + berbigoeiro)	64,9%

Ilegais (Mergulho com escafandro+Arrasto com ganchorra)	35,1%
Total	100%

Moda: Legais

Fonte: Autor com base no questionário do projeto PROMAR amêijoja-japonesa (Costa et al., 2015)

Pela tabela anterior é possível aferir que 64,9% dos apanhadores utiliza artes de pesca legais. Apesar de a maior parte dos mariscadores recorrer ao uso de técnicas de apanha apeadas e ao uso de utensílios simples e rudimentares, representando a apanha pelos mariscadores apeados a menos lesiva para o ecossistema e apesar desta tipologia contar com o maior número de apanhadores (uma vez que a sua introdução se restringe às áreas interditas e o período da apanha é limitado pela maré), o volume de capturas mais significativo resulta do uso de técnicas ilegais, como a ganchorra e o mergulho com escafandro (Ramajal et al., 2016).

A arte de pesca “ganchorra rebocada por embarcação”, além de ser ilegal em sistemas estuarinos como o estuário do Tejo é a arte mais lesiva para o ecossistema por intervencionar o sedimento em maior profundidade, este facto deve-se a três fatores desta arte: possuir um maior comprimento dos dentes; extensão da área de atuação é maior e a duração média de operação desta arte é maior (Ramajal et al., 2016).

Tabela 13 – Percentagem relativa aos kg capturados por dia por tipo de arte de pesca pelos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo

Média de kg por tipo de Arte de Pesca	Medida de Tendência Central	Medida de Dispersão
Arrasto	Média=106,681 ≈107	sd=47,456≈47 Máximo=200 Mínimo=67 CV=0,439≈0,44
Mergulho com escafandro	Média=69,772 ≈70	sd=19,053≈19 Máximo=100 Mínimo=20 CV=0,271≈0,27
Berbigoeiro	Média=13,15≈13	sd=4,052≈4 Máximo=20 Mínimo=5,5 CV=0,307≈0,31
Apeados	Média=6,073≈6	sd=2,745≈3 Máximo=11 Mínimo=0,75 CV=0,5

Fonte: Autor com base no questionário do projeto PROMAR amêijoja-japonesa (Costa et al., 2015)

Como é possível verificar, a arte de Pesca Arrasto excede o limite de captura permitido, esta é uma das formas mais comuns de atividades de pesca INN, ou seja, o desrespeito pelas quotas de pesca¹⁰ (>80kg/diários por apanhador) (Coelho et al., 2013).

Tabela 14 - Percentagem relativa à média de inquiridos que captura acima ou abaixo da quota diária permitida

Média de inquiridos que captura acima da quota diária ou abaixo da quota diária	Percentagem
≤80kg	80,04%
>80kg	15,96%
Total	100%

Fonte: Autor com base no questionário do projeto PROMAR amêijoa-japonesa (Costa et al., 2015)

Em relação à tabela anterior verificou-se que 15,95% dos apanhadores não respeita as quotas diárias para a capturas de amêijoa-japonesa no estuário do Tejo.

Tabela 15 - Percentagem relativa à prática de apanha de amêijoa-japonesa sozinho, acompanhado ou ambos pelos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo

Pratica a atividade sozinho, acompanhado ou ambos	Percentagem
Sozinho	34,04%
Acompanhado	61,70%
Ambos	4,26%
Total	100%

Moda: Acompanhado

Fonte: Autor com base no questionário do projeto PROMAR amêijoa-japonesa (Costa et al., 2015)

¹⁰ Como já referido na página 17, o limite de captura em Portugal para a amêijoa-japonesa com licença profissional é de 80kg por praticante-Portaria nº 85/2011, de 25 de fevereiro - “Regulamento de Pesca de Águas Interiores não Marítimas do Rio Tejo”. Com licença lúdica é de 5 kg por praticante - Portaria nº14/2014, de 23 de janeiro

A maioria (61,7%) dos apanhadores no estuário do Tejo pratica a atividade acompanhado. Na literatura existente cada vez mais se têm considerado os fatores normativos como importantes na escolha do pescador entre cooperar ou infringir (Abusin & Hassan, 2014).

Tabela 16 - Percentagem relativa aos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo que indicam possuir ou não possuir licença de mariscador

Licença	Percentagem
Não	91,5%
Sim	8,5%
Total	100%

Moda: Não

Fonte: Autor com base no questionário do projeto PROMAR amêijoia-japonesa (Costa et al., 2015)

A esmagadora maioria da população (91,5%) que opera no estuário do Tejo **não** possui licença. Esta variável também está identificada como uma das formas mais comuns de pesca INN (Coelho et al., 2013).

Tabela 17 - Percentagem relativa aos apanhadores que consideram que os regulamentos são ou não são respeitados pelos outros apanhadores no estuário do Tejo

Regulamentos Respeitados	Percentagem
Não	97,8%
Sim	2,2%
Total	100%

Moda: Não

Fonte: Autor com base no questionário do projeto PROMAR amêijoia-japonesa (Costa et al., 2015)

Grande parte dos pescadores (97,8%) considera que no geral os regulamentos não são respeitados pelos outros mariscadores. O que revela consciência geral sobre a falta de cumprimento da regulação atual. Embora existam penalizações a maioria dos pescadores escolhe infringir.

Tabela 18 – Percentagem relativa ao conhecimento da legislação do estuário do Tejo pelos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo

Conhece a Legislação	Percentagem
Nao	77,7%
Sim	20,2%
Mais ou Menos	2,1%
Total	100%

Moda: Não

Fonte: Autor com base no questionário do projeto PROMAR amêijoa-japonesa (Costa et al., 2015)

Somente 20,2 % da população que pesca no estuário do Tejo afirma conhecer a legislação em vigor para a atividade que pratica.

Tabela 19 - Percentagem relativa aos apanhadores inquiridos no estuário do Tejo que praticam a atividade de captura de amêijoa-japonesa no estuário do Tejo como principal atividade ou atividade complementar

Principal Atividade	Percentagem
Complementar	33%
Principal	67%
Total	100%

Moda: Principal

Fonte: Autor com base no questionário do projeto PROMAR amêijoa-japonesa (Costa et al., 2015)

A generalidade dos pescadores (67%) recorre à exploração da amêijoa-japonesa no estuário do Tejo como principal atividade e somente 33% recorre a esta ofício como atividade complementar.

Tabela 20 - Percentagem relativa à opinião dos apanhadores inquiridos sobre a gestão e fiscalização (adequada ou não) do estuário do Tejo

Gestão e Fiscalização Adequadas	Percentagem
Não	88,9%
Sim	11,1%
Total	100%

Moda: Não

Fonte: Autor com base no questionário do projeto PROMAR amêijoia-japonesa (Costa et al., 2015)

Sobre a variável “Gestão e Fiscalização Adequadas” a generalidade dos pescadores (88,9%) considera que não são adequadas e a minoria dos pescadores (11,1%) considera adequado. A maioria dos apanhadores considera que a gestão e fiscalização são inadequadas porque não concorda com os limites impostos pela regulamentação (e.g. quotas de pesca e artes licenciadas).

4.2 Descargas em lota do estuário do Tejo e do estuário do Sado

Em baixo são apresentadas e analisadas as descargas em lota do estuário do Sado e do estuário do Tejo, esta análise teve como objetivo caracterizar a atividade de pesca INN “declarar de forma errada e deliberada as capturas”

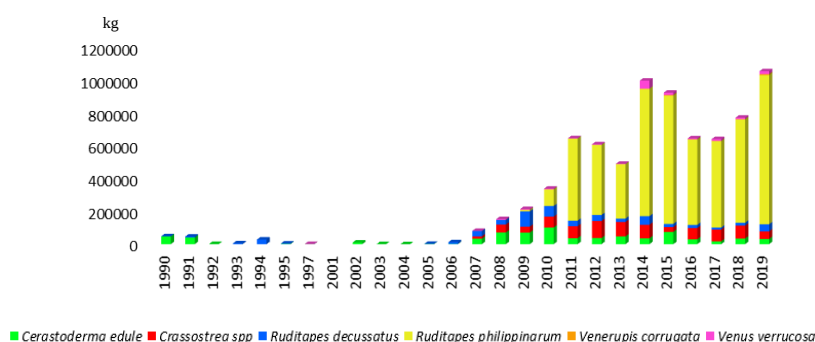


Figura 9 - Descargas em Lota do estuário do Sado no período de 1990-2019

Fonte: DGRM, 2019 adaptado de Coelho et al. (2015)

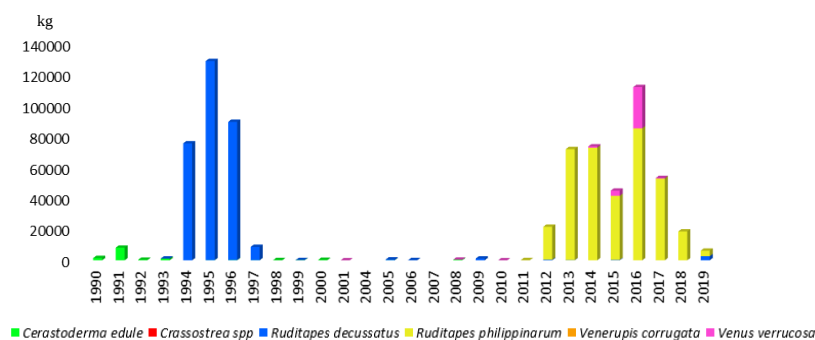


Figura 10 - Descargas em Lota do estuário do Tejo no período de 1990-2019

Fonte: DGRM, 2019 adaptado de Coelho et al. (2015)

Até ao ano de 2010 as descargas em lota mais significativas do estuário do Tejo eram da amêijoia-boia e do berbigão, o que também se pode verificar no estuário do Sado (também com descargas significativas de ostra). Contudo a partir de 2011 verificou-se o aparecimento da amêijoia-japonesa nas descargas em lota de ambos os estuários, em particular no estuário do Sado. No ano de 2015 é possível aferir que as descargas em lota para o estuário do Sado relativo à amêijoia-japonesa representam aproximadamente 80 toneladas enquanto no estuário do Tejo apenas se afere aproximadamente 40 toneladas. Os dados sobre a abundância de amêijoia-japonesa no estuário do Sado mostram que as quantidades existentes não justificam os valores declarados em lota (Cabral et al., 2020). Enquanto a abundância de amêijoia-japonesa no estuário do Tejo mostra que houve um aumento significativo e que o número de apanhadores acompanhou esta evolução (Ramajal et al., 2016). Também é relevante mencionar que embora exista regulamentação para a apanha de amêijoia-japonesa no estuário do Tejo, não há nenhuma regulamentação específica para a apanha da espécie nos restantes sistemas aquáticos onde ela ocorre. O estuário do Sado está classificado como zona B logo não existe qualquer tipo de limitações, inclusive limite diário de captura (Ramajal et al., 2016). Tendo em conta este panorama, as espécies capturadas no estuário do Tejo são frequentemente transportadas e declaradas na área de jurisdição da Autoridade Marítima de Setúbal, onde são incorretamente registadas como tendo origem no estuário do Sado (Ramajal et al., 2016). Os registos de desembarques desde 2011 mostram um aumento significativo na quantidade de amêijoia-japonesa capturada no estuário do Sado, o que corresponde perfeitamente ao período em que a amêijoia-japonesa começou a ser explorada no estuário do Tejo. O facto de não haver abundância suficiente de amêijoia-japonesa no Sado, segundo os últimos indicadores quantitativos, mostra que é bastante improvável que a amêijoia-japonesa declarada seja

proveniente deste sistema o que vem corroborar que a origem de grande parte da captura é proveniente do estuário do Tejo e não do Sado (Cabral et al., 2020).

Em 2015 o estuário do Tejo estava classificado como zona C, que como mencionado no capítulo 1.1, implica a transposição ou processamento industrial antes da espécie ser consumida. Este processo é de extrema importância para a saúde pública porque apesar do elevado valor nutricional dos bivalves, estas espécies podem por vezes ameaçar a saúde humana. Esta ameaça resulta das estratégias alimentares dos bivalves, que se alimentam através de filtração e matéria orgânica em suspensão, podendo acumular contaminantes químicos (por exemplo metais) e biológicos, como é o caso de bactérias patogénicas, sendo esta característica considerada de alto risco para a saúde humana se o bivalve for mal cozinhado ou consumido cru. Também existe o perigo de acumularem os metais presentes na água, este aspeto está relacionado com a qualidade da água do local de captura do bivalve (Mamede et al., 2020).

Perante este cenário, e como já referido a amêijoia-japonesa sobrevive em zonas com espectro de salinidade entre 16-36 com intervalo ótimo entre 20-26, torna-se então impossível a transposição da amêijoia-japonesa para zonas costeiras que apresentam salinidade superior a 35 (Carregosa et al., 2014). Atualmente, não existe em Portugal nenhum centro de transformação industrial. A incapacidade de processamento das capturas, a impossibilidade de transposição para zonas costeiras e a inexistência de zonas de transposição designadas (até à presente data), incorre em um perigo para a saúde pública provocado pelo consumo de amêijoia-japonesa capturada no estuário do Tejo (Carvalho, 2017; Coelho, 2020).

4.3 Caracterização da pesca INN de amêijoia-japonesa no estuário do Tejo

Em baixo é exposto um quadro síntese das atividades INN na amêijoia-japonesa a sua quantificação e fatores determinantes. Este quadro foi possível aferir com a análise dos indicadores considerados relevantes através da estatística descritiva (ponto 4.1) e com base na revisão de literatura desenvolvida no capítulo 2 sobre a pesca INN.

Tabela 21 - Pesca INN na amêijoia-japonesa do estuário do Tejo, respetiva quantificação e fatores determinantes

Atividades INN	INN na amêijoia-japonesa	Quantificação	Fatores determinantes
Pesca sem licença	Ausência de licença de pesca	Nº de apanhadores com licença segundo o questionário =8 ¹¹	Níveis baixos de <i>enforcement</i> por parte das autoridades competentes (como níveis baixos de MCV e coimas que não são suficientemente dissuasoras) Fraco <i>Compliance</i> por parte dos pescadores
Captura de espécies protegidas	Captura de amêijoia-boia (<i>Ruditapes decussatus</i>)	Não existem dados porque as capturas não são declaradas	Captura acessória, por as artes não serem seletivas (as espécies vivem nos mesmos locais e são de dimensão semelhante); maior valor monetário da amêijoia-boia
Infrações relacionadas com artes de pesca	-Arrasto com Ganchorra -Mergulho com Escafandro	Nº de apanhadores que utilizam artes ilegais segundo o questionário =34 apanhadores	Acesso a locais onde há maior abundância da espécie (subtidais) e maior rendimento
Desrespeito pelas quotas	>80kg diários/apanhador	Nº de apanhadores que pescam mais que o limite permitido=15	Motivos Económicos (Exemplo: lucro)
Não declarar as capturas	Não declaração de venda em lota	Estimativas das capturas ¹² anuais em 2015= 6000-17000 toneladas Registo de descargas em lota do estuário do Tejo ≈ 40 toneladas	- Ausência de Licença -Fuga ao Fisco -Lucro
Declarar erradamente e de forma deliberada as capturas	Declarar o estuário do Sado como origem da amêijoia apanhada no estuário do Tejo	Registo de descargas em lota do estuário do Sado ≈ 80 toneladas Registo de descargas em lota do estuário do Tejo ≈ 40 toneladas	-Classificação como zona C do Tejo

Fonte: Autora

¹¹ Segundo o projeto PROMAR amêijoia-japonesa (Costa et al., 2015) o número de licenças registadas em 2015=182 e o número total estimado de apanhadores em 2015 no estuário do Tejo era de 1724 apanhadores.

¹² Estimativas aferidas pelo projeto PROMAR (Costa et al., 2015)

4.4 Análise dos resultados da estimativa empírica

O modelo OP especificado em baixo foi estimado com as variáveis descritas no ponto 3.3. Como mencionado anteriormente a variável dependente é uma variável ordinal que classifica os apanhadores em 3 categorias: Não Violadores (NV), Violadores Moderados (VM), Violadores Crónicos (VC).

Tabela 22 - Resultados estimados do modelo OP sobre a probabilidade de violação relativa às quotas diárias de kg permitidas.

Variáveis	Coeficiente	Erro padrão
Variáveis Socioeconómicas		
Anos de experiência	0.317*	0.162
Principal atividade ou complementar	0.763	0.945
Género	-5.007***	1.157
Idade	0.0195	0.021
Preço/kg	0.627	1.029
Pratica a atividade sozinho, acompanhado ou ambos	2.431*	1.402
Variáveis de Dissuasão		
Licença	-0.971	0.864
Arte de pesca utilizada	-2.608***	0.937
Variáveis de Ética		
Considera os regulamentos respeitados pelos outros pescadores	-4.484***	0.963
Variáveis de Legitimidade		
Considera a gestão e fiscalização adequadas	4.098***	0.961
Conhece a legislação	-0.448	0.477
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$		
P>Chi ² = 0.0000; Máxima Verosimilhança = -21.06 Número de observações =93; pseudo R ² =0.548		

Fonte: Autora

A maioria dos coeficientes associados às variáveis apresenta os sinais esperados e mais de metade das variáveis apresenta uma influência significativa. Os coeficientes que são significativos em relação à influência de violar ou cooperar com a quota diária permitida são: anos de experiência, género, pratica a atividade sozinho acompanhado ou ambas, arte de pesca

utilizada, considera os regulamentos respeitados pelos outros apanhadores e considera a gestão e fiscalização adequadas.

Dentro das variáveis socioeconómicas explicativas cujos coeficientes são estatisticamente significativos é possível aferir:

A variável explicativa **género** apresenta um coeficiente com sinal negativo, ou seja, o facto de ser mulher influencia negativamente a probabilidade de escolher violar a quota diária de kg, enquanto o facto de ser homem influencia positivamente a probabilidade de escolher violar a quota diária de kg por dia. Este resultado já era esperado porque como mostrado na Tabela 10 a grande maioria dos apanhadores da nossa amostra é composta por elementos do sexo masculino e a apanha de maiores quantitativos está associada ao uso de artes de pesca que requerem maior robustez física, nomeadamente o mergulho com escafandro autónomo e o arrasto com ganchorra, logo as probabilidades de violação também mostram maior expressão para este género.

Em relação à variável explicativa **pratica a atividade acompanhado, sozinho ou ambos** o coeficiente estimado associado a esta variável apresenta um sinal positivo, ou seja, quando o pescador pratica a atividade acompanhado a probabilidade de decidir violar a quota diária de kg é menor e quando pratica a atividade sozinho a probabilidade de decidir violar a quota diária de kg é maior. Mais tripulantes no mesmo barco (ou praticar a atividade acompanhado) parece desencorajar a violação, isto poderia acontecer devido ao risco relativamente maior de serem apanhados e multados com um grande número de tripulantes.

Sobre a variável explicativa **anos de experiência** o coeficiente estimado associado a esta variável apresenta um sinal positivo, logo quantos mais anos de atividade o apanhador tiver maior a probabilidade de escolher violar a quota diária de kg. Este sinal já era esperado porque a maioria dos apanhadores de amêijoa-japonesa que utilizam artes de pesca que conseguem capturar em maior abundância, são apanhadores que já apanhavam outras espécies no estuário e abandonaram a captura dessas espécies para iniciar a captura de amêijoa-japonesa em 2011, enquanto que os “novos” apanhadores são maioritariamente apeados.

Dentro das variáveis explicativas de dissuasão que estão associadas a coeficientes estatisticamente significativos é possível aferir:

Alusivo à variável explicativa **arte de pesca utilizada** o coeficiente estimado associado a esta variável apresenta um sinal negativo, isto significa que os apanhadores apeados apresentam uma menor probabilidade de violar a quota diária de kg, no entanto os apanhadores de arrasto apresentam uma maior probabilidade de violar a quota diária de kg permitida. Este sinal já era esperado uma vez que na nossa amostra os apanhadores que utilizam o arrasto maioritariamente violam a quota diária permitida, dado que utilizam uma arte que cobre uma elevada área de atuação, além de que não depende das marés. Pelo contrário, os apanhadores apeados estão limitados pelo acesso aos locais de apanha, que são predominantemente condicionados pelas marés, pelo que esta limitação não permite violar o limite diário de captura.

Dentro das variáveis explicativas de ética que estão associadas a coeficientes estatisticamente significativos é possível aferir:

A variável **considera os regulamentos respeitados** pelos outros apanhadores exibe um coeficiente estimado com sinal negativo, ou seja, os apanhadores que não consideram os regulamentos respeitados pelos outros apanhadores compreendem uma maior probabilidade de violar a quota diária de kg. Esta variável expõe a conceção da opinião dos apanhadores em relação aos outros apanhadores. A literatura existente mostra que a tendência para violar aumenta se o grupo de pares também violar (Eggert & Lokina, 2010).

Dentro das variáveis de legitimidade que estão associadas a coeficientes estatisticamente significativos é possível aferir:

Relativo à variável **considera a gestão e fiscalização adequadas**, o coeficiente estimado tem sinal positivo, portanto os apanhadores que consideram a gestão e a fiscalização adequadas têm uma maior probabilidade de escolherem violar a quota diária. Kuperran et al. (1997) frisa que a “vontade de cumprir” os regulamentos é fortemente dependente da perceção do pescador sobre a legitimidade das autoridades e respetivos.

Os coeficientes estimados associados às restantes variáveis explicativas não são significativos na influência da probabilidade de violação das quotas diárias permitidas.

Metade das variáveis explicativas cujos coeficientes estimados são estatisticamente significativos encontra-se nas variáveis socioeconómicas.

Relativamente à Tabela 23 e de modo a medir os efeitos dos fatores que influenciam a probabilidade de pertencer a qualquer uma das categorias de pescadores (NV; VM; VC),

entende-se que um sinal negativo representa a vontade de um apanhador em deixar o grupo, ou seja, fatores desencorajadores. O oposto é o sinal positivo que significa o incentivo para permanecer no mesmo grupo ou aumentar a associação com a atual posição.

Tabela 23 - Efeitos marginais nos determinantes da decisão de violar: *ordered probit*

Variáveis	Não violadores		Violadores moderados		Violadores crónicos	
	dy/dx	t stat	dy/dx	t stat	dy/dx	t stat
Variáveis Socioeconómicas						
Anos de experiência	-0.0261**	-2.20	0.00799	1.44	0.0182**	2.23
Principal atividade ou complementar	-0.0629	-0.79	0.0192	0.67	0.0437	0.83
Género	0.413***	2.92	-0.126	-1.50	-0.287***	-3.38
Idade	-0.00160	-0.96	0.000490	0.86	0.00111	0.96
Preço/kg	-0.0517	-0.64	0.0158	0.60	0.0359	0.64
Pratica a atividade sozinho, acompanhado ou ambos	-0.200*	-1.71	0.0612	1.44	0.139	1.59
Variáveis de Dissuasão						
Licença	0.0801	1.17	-0.0245	-0.93	-0.0556	-1.23
Arte de pesca utilizada	0.215***	3.56	-0.0657*	-1.71	-0.149***	-3.55
Variáveis de Ética						
Considera os regulamentos respeitados pelos outros pescadores	0.370***	6.02	-0.113**	-1.96	-0.257***	-4.92
Variáveis de Legitimidade						
Considera a gestão e fiscalização adequadas	-0.338***	-3.18	0.103*	1.71	0.235***	3.06
Conhece a legislação	0.0369	0.90	-0.0113	-0.81	-0.0256	-0.90
N=93; * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$						

Fonte: Autora

Da Tabela 22 á 23 é aparente que as variável idade, preço/kg e principal atividade ou complementar são todas estatisticamente não importantes. À semelhança do nosso modelo, Hatcher & Gordon (2005)¹³ no seu modelo OP de efeitos marginais também não encontraram qualquer relevância estatística na variável idade.

¹³ Hatcher & Gordon desenvolvem um modelo OP marginal em que a variável dependente é organizada em 6 classes (sendo 1- sem desembarques de quota em excesso e 6- desembarques 30% ou mais acima da quota)

Entre as variáveis socioeconómicas, mais **anos de experiência** parece incentivar os não violadores a abandonar o grupo e mudarem para categorias de violação mais altas (VM e VC), ou seja, encoraja a violação. Ao passo que mais **anos de experiência** parece incentivar os violadores crónicos a permanecer no grupo ou até mesmo aumentar a associação ao grupo. O **género** influencia os NV a permanecer, ou seja, desencoraja a violação enquanto nos VC o **género** tende a incentivar a mudança para categorias de violação mais baixas (VM e NV). Isto indica que entre os fatores socioeconómicos os indicadores que parecem desencorajar a violação (dentro dos NV e VC) são os **anos de experiência** e o **género**.

Relativamente às variáveis de dissuasão a **arte de pesca utilizada** incentiva a probabilidade dos NV a permanecer no grupo e os violadores crónicos a abandonar o grupo para categorias de violação mais baixas (VM; NV). A interpretação sugerida é que as artes de pesca ilegais têm maior expressão entre os violadores crónicos logo a probabilidade de sofrerem uma penalização (coima) é mais elevada por utilizarem uma arte proibida, enquanto nos não violadores não interagem com este perigo logo a sua vontade de permanecer no grupo mantém-se. Portanto a arte de pesca utilizada parece desencorajar a violação.

O fator ético nomeadamente acreditar que os **regulamentos são respeitados** pelos outros apanhadores desincentiva a violação, com esta crença os NV tendem a permanecer no grupo ao passo que com esta crença os VC são incentivados a abandonar o grupo. Eggert & Lokina (2010) obtiveram o mesmo resultado com esta variável à qual atribuíram o nome *Precomp* concluindo que quanto maior a percentagem percebida de violadores menor a probabilidade de o pescador permanecer um não violador. Abusin & Hassan (2014) e Akpaklu (2008) também logram esta conclusão. Esta variável vem conferir a importância dos fatores normativos na tomada de decisão dos apanhadores entre violar ou cooperar com os regulamentos de pesca.

Por fim o fator de legitimidade designadamente **considerar a gestão e fiscalização adequadas** parece inesperadamente incentivar os NV a abandonar o grupo e os VC a permanecer no grupo, portanto este fator encoraja a violação. Não encontramos explicação lógica para este resultado. Ao contrário do nosso modelo Eggert & Lokina (2010) para esta variável, à qual atribuíram o nome *Adequate*, aferiram um sinal positivo sugerindo que se os pescadores considerarem a fiscalização adequada a probabilidade de serem não violadores aumenta. Abusin & Hassan (2014) também obtém para esta variável os sinais opostos aos

estimados no nosso modelo e concluem que a crença de acreditar que a aplicação da lei é adequada representa um incentivo para a estratégia de ser um violador ocasional e não um violador crónico. As conclusões do modelo de Akpalu (2008) também remetem para uma influência positiva para o *compliance* desta variável.

O modelo *probit* especificado na Tabela 24 foi estimado com as variáveis descritas no ponto 3.3. Como mencionado anteriormente a variável dependente é uma variável binária que classifica os apanhadores em 2 categorias: Ilegais e legais.

Tabela 24 - Efeitos marginais nos determinantes da decisão de violar: *probit* (binário)

Variáveis	dy/dx	t stat
Variáveis Socioeconómicas		
Anos de experiência	0.00157	0.11
Principal atividade ou complementar	-0.306***	-2.98
Género	0.106	0.58
Idade	0.00250	0.68
Preço/kg	0.0631	0.75
Pratica a atividade sozinho, acompanhado ou ambos	-0.393***	-4.87
Variáveis de Dissuasão		
Licença	-0.141	-1.03
Variáveis de Ética		
Considera os regulamentos respeitados pelos outros pescadores	-0.161	-1.22
Variáveis de Legitimidade		
Conhece a legislação	-0.0492	-0.62
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$		
P>Chi ² =0.0101; Máxima Verosimilhança = -40.27		
Número de observações =93; pseudo R ² =0.3405		

Fonte: Autora

O modelo apenas apresenta duas variáveis com coeficientes estimados estatisticamente significativos e ambas pertencem à categoria das variáveis socioeconómicas. Relativamente à variável explicativa **principal atividade ou complementar** esta apresenta um coeficiente estimado com sinal negativo, logo os apanhadores que capturam amêijoja-japonesa como principal atividade têm uma maior probabilidade de utilizarem artes de pesca ilegais enquanto os pescadores que capturam a amêijoja-japonesa como atividade complementar têm uma maior

probabilidade de utilizarem artes de pesca legais. Uma possível interpretação é que os pescadores que têm maior dependência dos rendimentos da pesca (principal atividade) preferem artes ilegais porque lhes permite capturar mais kg e, por conseguinte, obter mais rendimentos. Os apanhadores que são menos dependentes dos rendimentos de pesca (pesca é atividade complementar), não precisam de obter tanto lucro das capturas logo as artes legais servem o propósito.

Alusivo á variável pratica a **atividade sozinho ou acompanhado ou ambos** esta apresenta um coeficiente estimado com sinal negativo, isto significa que os apanhadores que praticam a atividade sozinho apresentam uma maior probabilidade de escolherem artes de pesca ilegais, ao passo que os apanhadores que praticam a atividade acompanhados apresentam maior probabilidade de escolher artes de pesca legais.

As outras variáveis não apresentam coeficientes estimados estatisticamente significativos.

CONCLUSÃO

A pesca INN tem lançado uma sombra sobre a gestão sustentável dos recursos marinhos, em Portugal este cenário está presente desde 2011 com a pesca INN da amêijoa-japonesa no estuário do Tejo.

Este estudo tem como um dos objetivos caracterizar e quantificar as atividades de pesca INN e perceber quais os determinantes que catalisam cada atividade INN presentes no estuário do Tejo com o intuito de identificar o que está a falhar e as suas causas. A nossa amostra permitiu determinar que 35,1% dos apanhadores utilizam artes ilegais e o determinante associado é económico, uma vez que estas artes permitem o acesso a locais onde há maior abundância da espécie, portanto mais capturas equivale a um maior rendimento. Aferiu-se que 91,5% dos apanhadores não possui licença o determinante associado são os níveis baixos de *enforcement* (como níveis baixos de MCV e coimas que não são suficientemente dissuasoras) e níveis baixos de *compliance* por parte dos pescadores. Estimou-se que 15,96% dos apanhadores captura a espécie acima da quota diária permitida e os motivos considerados associados são de natureza económica, como o lucro. Determinou-se que existe a captura de espécies protegidas, contudo não foi possível quantificar esta atividade porque as capturas não são declaradas, o motivo inerente é a captura acessória porque as artes não são seletivas e o lucro (a amêijoa-boia apresenta um maior valor monetário). Segundo os dados estimados por Costa et al. (2015) a captura anual de amêijoa-japonesa em 2015 foi de 6000-17000 toneladas, ao passo que os registos de descargas em lota na capitania de Lisboa apenas declararam 40 toneladas de amêijoa-japonesa proveniente do estuário do Tejo, as causas designadas para não declarar as capturas foi a ausência de licença profissional, fuga ao fisco e lucro. Com a análise das descargas em lota da capitania de Setúbal e dos cenários envolventes dos estuários do Tejo e do Sado determinou-se que as capturas são declaradas erradamente e de forma deliberada, como provenientes do estuário do Sado. Isto acontece porque ao estuário do Tejo é atribuída a classificação de zona C e ao estuário do Sado é atribuída a classificação de zona B. A identificação das causas de cada atividade INN permitirá às entidades competentes desenhar políticas que sejam mais incisivas e adequadas a cada um dos problemas, que poderão passar, por exemplo, pelo impedimento de declarar capturas nas capitánias adjacentes às quais os mariscadores estão licenciados.

Sobre a comunidade piscatória que captura amêijoa-japonesa no estuário do Tejo a análise da estatística descritiva da nossa amostra permitiu aferir que a idade média dos apanhadores é 43 anos, 95,7% tem género masculino e a arte de pesca com maior representatividade são os apeados (43,6%) embora a arte de pesca que apresenta uma média de kg capturados por dia superior é o arrasto ≈ 107 kg.

Para os últimos dois objetivos, o presente estudo aplicou um modelo de dissuasão para analisar os determinantes do problema do incumprimento dos regulamentos. Os determinantes estudados incluíam variáveis socioeconómicas, variáveis de dissuasão e variáveis normativas (variáveis de legitimidade e variáveis éticas). Os modelos utilizados na análise foram o modelo OP e *probit* (binário) e tiveram três finalidades nomeadamente: examinar os determinantes que influenciam a probabilidade da escolha entre violar ou cooperar com as quotas diárias de kg permitidas; examinar os determinantes que influenciam a probabilidade da escolha entre violar ou cooperar com as quotas diárias de kg permitidas com base em três categorias (NV, VM, VC); analisar os fatores que influenciam a probabilidade de utilizar artes de pesca legais ou artes de pesca ilegais.

Relativamente aos determinantes que influenciam a probabilidade de violar as quotas diárias de kg e dentro da categoria de dissuasão determinou-se que a **arte de pesca** influencia a probabilidade de violação, nomeadamente os indivíduos que utilizam artes ilegais têm uma maior probabilidade de não respeitar as quotas diárias, a variável **licença** não mostrou qualquer relevância na probabilidade de tomada de decisão dos apanhadores. Tal pode suceder devido a baixos níveis de *enforcement* por parte das autoridades competentes. Uma das medidas sugeridas para combater o *non-compliance* seria aumentar os esforços e a eficácia de monitorização, controlo e vigilância e recorrer a penalidades suficientemente dissuasoras.

Os fatores normativos também se estipularam importantes mostrando coeficientes significativos, recomendando que são igualmente relevantes como os fatores de dissuasão a explicar o *compliance* com os regulamentos. Os resultados sugerem que o apanhador é mais propenso a cumprir, se perceber que os outros apanhadores cumprem e/ou se os outros pescadores censurarem casos de violação das normas/regulamentos. Os resultados sugerem que ter menos **anos de experiência**, praticar a atividade acompanhado e considerar os regulamentos respeitados são incentivos para cooperar com os regulamentos. Posto isto uma medida que poderá ser considerada é a implementação de um mecanismo de co-gestão. Na literatura

existente têm-se argumentado que as comunidades piscatórias que dispõem deste regime e toleram certas ações “ilegais” (por exemplo: apanha furtiva), são capazes de estabelecer limites entre ações que violam os regulamentos de pesca fazendo a diferenciação entre o aceitável e o inaceitável. Informar os apanhadores sobre o impacto que as artes de pesca têm no ecossistema e como estas afetam os juvenis e outras espécies são algumas opções de gestão de baixo custo. Estas soluções combinadas com medidas de dissuasão podem contribuir para o desenvolvimento da exploração sustentável deste recurso. Os mecanismos de co-gestão mostraram-se bem sucedidos noutros países onde foram implementados, como é caso de Espanha nomeadamente na costa da Galiza (Molares & Freire, 2003).

Relativamente aos determinantes que influenciam a probabilidade de escolher uma arte de pesca legal ou ilegal estabeleceu-se segundo o coeficiente estimado que a variável de **atividade como principal ou complementar** influencia a probabilidade da escolha da arte, nomeadamente os indivíduos que têm como principal atividade a pesca são mais propensos a violar. A oferta de rendimentos alternativos ou oportunidades de emprego fora da pesca seria importante para incentivar o uso de artes de pesca legais.

Em última instância estes objetivos tiveram como finalidade fornecer informação política que contribua para o desenho de medidas aplicadas de forma a estimular o *compliance* e combater a violação com objetivo final de promover a pesca sustentável deste recurso que se tem mostrado tão importante para as comunidades envolvidas do estuário do Tejo.

Para investigação futura é sugerido que nos próximos questionários realizados à comunidade piscatória do estuário do Tejo sejam acrescentadas as perguntas “Alguma vez foi apanhado?”; “Quando apanhado qual foi a penalização?”; “Considera que a penalidade atribuída aos violadores é justa para a violação cometida?”; “Considera que a perceção dos pescadores é considerada no desenho das políticas?” As perguntas são de especial relevância para o estudo do modelo OP que poderá ir mais longe na tentativa de perceber quais os fatores que afetam o *compliance*, as duas primeiras perguntas remetem para uma análise mais profunda das variáveis de dissuasão, que se têm provado muito relevantes na literatura existente. A terceira e a última perguntas irão enriquecer a compreensão das variáveis explicativas de legitimidade, a literatura existente mostra maiores níveis de sucesso quando a comunidade piscatória se sente integrada nos desenhos de políticas, seria interessante perceber qual o ponto de vista dos pescadores do estuário do Tejo. Com os novos dados também será possível estimar

um modelo OP dinâmico, em que a taxa de violação considera dois períodos temporais o que seria muito importante para ir mais longe na compreensão dos fatores que afetam o *compliance*. Também é sugerido que em uma futura investigação se efetue uma comparação com os novos dados e os de 2015, de modo a compreender se as atividade de pesca INN e os níveis de *compliance* aumentaram, se mantêm ou diminuíram.

Bibliografia

- Abusin, S., & Hassan, R. (2014). Legitimacy and ethics or deterrence factors : Which are more important for compliance with regulations among the artisanal fishers of Sudan ? *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 9(3), 239–252.
- Agnew, D. J., Pearce, J., Pramod, G., Peatman, T., Watson, R., Beddington, J. R., & Pitcher, T. J. (2009). Estimating the worldwide extent of illegal fishing. *PLoS ONE*, 4(2).
- Akpalu, W. (2008). Individual Discount Rate and Regulatory Compliance in a Developing Country Fishery. *Environment and Development Economics*, 13, 591–606.
- Anderson, L. G., & Lee, D. R. (1986). Optimal governing instruments, operation level, and enforcement in natural resource regulation: the case of the fishery. *Amer. J. Agricultural Econ*, 68 (3), 678–690.
- ASAE. (2021). *Autoridade de Segurança Alimentar e Económica*. <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/haccp.aspx>
- Ballesteros, H. M., & Rodríguez-Rodríguez, G. (2018a). “Acceptable” and “unacceptable” poachers: Lessons in managing poaching from the Galician shellfish sector. *Marine Policy*, 87(October 2017), 104–110. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.10.015>
- Ballesteros, H. M., & Rodríguez-Rodríguez, G. (2018b). How much in the clan are you? The community as an explanatory factor of the acceptance of poaching in small-scale fisheries. *Marine Policy*, 97(May), 188–196. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.06.014>
- Bax, N., Williamson, A., Agüero, M., Gonzalez, E., & Geeves, W. (2003). Marine invasive alien species: A threat to global biodiversity. *Marine Policy*, 27(4), 313–323. [https://doi.org/10.1016/S0308-597X\(03\)00041-1](https://doi.org/10.1016/S0308-597X(03)00041-1)
- Becker, G. S. (1968). Crime and Punishment: An Economic Approach. *The Journal of Political Economy*, 76(2), 169–217. <https://doi.org/10.1002/9780470752135.ch25>
- Bidegain, G., Sestelo, M., Roca-Pardiñas, J., & Juanes, J. A. (2013). Estimating a new suitable catch size for two clam species: Implications for shellfishery management. *Ocean and Coastal Management*, 71, 52–63. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.09.009>
- Bondaroff, T. N. P., Van Der Werf, W., & Reitano, T. (2015). The Illegal Fishing and Organized

- Crime Nexus: Illegal Fishing as Transnational Organized Crime. *The Global Initiative Against Transnational Organized Crime and The Black Fish*, April, 84. [http://www.globalinitiative.net/download/global-initiative/GI Black Fish - Illegal Fishing and Organized Crime Nexus - April 2015.pdf](http://www.globalinitiative.net/download/global-initiative/GI%20Black%20Fish%20-%20Illegal%20Fishing%20and%20Organized%20Crime%20Nexus%20-%20April%202015.pdf)
- Bose, S., Al-Masroori, H. S., & Al-Habsi, A. M. H. A. (2017). Traditional fisheries enforcement program: A case of three coastal villages in the eastern part of Oman. *Marine Policy*, 78(January), 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.01.001>
- Cabral, S., Carvalho, F., Gaspar, M., Ramajal, J., Sá, E., Santos, C., Silva, G., Sousa, A., Costa, J. L., & Chainho, P. (2020). Non-indigenous species in soft-sediments: Are some estuaries more invaded than others? *Ecological Indicators*, 110(February 2019), 105640. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105640>
- Carregosa, V., Figueira, E., Gil, A. M., Pereira, S., Pinto, J., Soares, A. M. V. M., & Freitas, R. (2014). Tolerance of *Venerupis philippinarum* to salinity: Osmotic and metabolic aspects. *Comparative Biochemistry and Physiology - A Molecular and Integrative Physiology*, 171, 36–43. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2014.02.009>
- Carvalho, F. B. (2017). *Estado atual da população de amêijoia-japonesa (Ruditapes philippinarum) do estuário do Tejo e impactes da sua introdução*. Dissertação de Mestrado , Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Chainho, P. (2011). National Report for Portugal 2011. In *Report of the Working Group on Introduction and Transfers of Marine Organisms (WGITMO)* (Vol. 66, Issue July).
- Chainho, P., Fernandes, A., Amorim, A., Ávila, S. P., Canning-Clode, J., Castro, J. J., Costa, A. C., Costa, J. L., Cruz, T., Gollasch, S., Grazziotin-Soares, C., Melo, R., Micael, J., Parente, M. I., Semedo, J., Silva, T., Sobral, D., Sousa, M., Torres, P., ... Costa, M. J. (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 167, 199–211. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2015.06.019>
- Chainho, P., Silva, G., Costa, J. L., & Costa, M. J. (2013). *El estuario del Tajo : Amenazas y oportunidades de los nuevos planes de gestión de demarcación hidrográfica*. 145–171.
- Charles, T. A., Mazany, L., & Cross, L. M. (1999). The Economic of Illegal Fishing: A

- Behavioral Model. *Marine Resource Economics*, 14, 95–111.
- Coelho, M., Filipe, J. A., Ferreira, M. A. M., & Utl, I. (2013). Modelling Enforcement and Compliance in Fisheries : A Survey. *International Journal of Latest Trends in Finance & Economic Sciences*, 3(2), 464–469.
- Coelho, P. (2020). *Análise de cenários de governança na gestão da apanha da amêijoa-japonesa (Ruditapes philippinarum) em Portugal*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Costa, J. L., Chainho, P., & Carvalho, F. B. (2015). Determinação da distribuição espacial de *Ruditapes philippinarum* no estuário do Tejo e condições ambientais favoráveis; Estimativa do número de apanhadores, artes de pesca utilizadas e zonas de pesca. Relatório final do projeto Amêijoa-japonesa. In (*PROMAR 31-03-01-FEP161*) *Centro de Ciências do Mar e do Ambiente*.
- Cunha, A. (2019). *A Pesca Ilegal em Portugal: Perspetivas dos Agentes de Fiscalização*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Direito da Universidade do Porto.
- Cunha, V. (2012). *Redução do teor de contaminantes químicos provenientes do Estuário do Tejo*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.
- DGRM. (2021). *Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos*. <https://www.dgrm.mm.gov.pt/en/ganchorra>
- Eggert, H., & Lokina, R. B. (2010). Regulatory compliance in Lake Victoria fisheries. *Environment and Development Economics*, 15(2), 197–217. <https://doi.org/10.1017/S1355770X09990106>
- FAO. (2021). *Food and Agriculture Organization of The United Nations*. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Ruditapes_philippinarum/en
- Furlong, W. J. (1991). The Deterrent Effect of Regulatory Enforcement in the Fishery. *Land Economics*, 67, 116–129. <https://doi.org/10.2307/3146490>
- Gallic, B. Le, & Cox, A. (2006). An economic analysis of illegal, unreported and unregulated (IUU) fishing: Key drivers and possible solutions. *Marine Policy*, 30(6), 689–695. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2005.09.008>

- Gameiro, C., & Brotas, V. (2010). Patterns of Phytoplankton variability in the Tagus estuary (Portugal). *Estuaries and Coasts*, 33(2), 311–323. <https://doi.org/10.1007/s12237-009-9194-4>
- Gameiro, C., Cartaxana, P., Cabrita, M., & Brotas, V. (2004). Variability in chlorophyll and phytoplankton composition in an estuarine system. *Hydrobiologia*, 525, 113–124. <https://doi.org/10.1023/B>
- Gaspar, M. (2010). Distribuição, abundância e estrutura demográfica da amêijoa-japonesa (*Ruditapes philippinarum*) no Rio Tejo. *Relatório Do IPIMAR*, 1–6.
- Hatcher, A., Jaffry, S., Thebaud, O., & Bennett, E. (2000). Normative and social influences affecting compliance with fishery regulations. *Land Economics*, 76(3), 448–461. <https://doi.org/10.2307/3147040>
- Hatcher, Aaron, & Gordon, D. (2005). Further Investigations into the Factors Affecting Compliance with U.K. Fishing Quotas. *Land Economics*, 81(1), 71– 86.
- Kuperan, K., Abdullah, N., Susilowati, I., & Cynthia Ticao, I. M. S. (1997). Enforcement and compliance with fisheries regulations in Malaysia, Indonesia and the Philippines. In *Proceedings of the International Workshop on Fisheries Co-management*. <http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/handle/10535/7871>
- Kuperan, K., & Sutinen, J. G. (1998). Blue Water Crime: Deterrence, Legitimacy, and Compliance in Fisheries. *Law & Society Review*, 32(2), 309–338. <https://doi.org/10.2307/827765>
- Le Gallic, B. (2008). The use of trade measures against illicit fishing: Economic and legal considerations. *Ecological Economics*, 64(4), 858–866. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.05.010>
- Liddick, D. (2014). The dimensions of a transnational crime problem: the case of iuu fishing. *Trends in Organized Crime*, 17(4), 290–312. <https://doi.org/10.1007/s12117-014-9228-6>
- Ma, X. (2020). An economic and legal analysis of trade measures against illegal, unreported and unregulated fishing. *Marine Policy*, 117(April), 103980. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103980>
- Machado, M. (2015). *Effects of the non-indigenous bivalve Ruditapes philippinarum on*

- meiofaunal communities of the Tagus estuary*. Dissertação de Mestrado, Escola de Ciências e Tecnologias da Universidade de Évora.
- Mack, R. N., Simberloff, D., Lonsdale, W. M., Evans, H., Clout, M., & Bazzaz, F. A. (2000). Biotic Invasions: Causes, Epidemiology, Global Consequences, and Control. *Ecological Applications*, 10(3), 689–710. <https://doi.org/10.2307/2641039>
- Mamede, R., Ricardo, F., Santos, A., Díaz, S., Santos, S. A. O., Bispo, R., Domingues, M. R. M., & Calado, R. (2020). Revealing the illegal harvesting of Manila clams (*Ruditapes philippinarum*) using fatty acid profiles of the adductor muscle. *Food Control*, 118(February), 107368. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107368>
- Mankiw, N. G. (2001). *Introdução à Economia. Princípios de Micro e Macroeconomia* (2nd ed.). Elsevier.
- Molares, J., & Freire, J. (2003). Development and perspectives for community-based management of the goose barnacle (*Pollicipes pollicipes*) fisheries of Galicia (NW Spain). *Fisheries Research* 65:485-492
- Nerlović, V., Korlević, M., & Mravinac, B. (2016). Morphological and Molecular Differences Between the Invasive Bivalve *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850) and the Native Species *Ruditapes decussatus* (Linnaeus, 1758) from the Northeastern Adriatic Sea. *Shellfish Research*, 35(1), 1–9. <https://doi.org/10.2983/035.035.0100>
- Newman, S. (2015). A case study on illegal fishing and the role of rights- based fisheries management in improving compliance. In *Case study compiled as part of the EFFACE project*. London: Institute for European Environmental Policy. (Vol. 4, Issue 1).
- Nøstbakken, L. (2008). Fisheries law enforcement-A survey of the economic literature. *Marine Policy*, 32(3), 293–300. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2007.06.002>
- Nunes, P. A. L. D., Rossetto, L., & De Blaeij, A. (2004). Measuring the economic value of alternative clam fishing management practices in the Venice Lagoon: Results from a conjoint valuation application. *Journal of Marine Systems*, 51(1–4), 309–320. <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2004.05.018>
- OECD. (2010). *Why Fish Piracy Persists: The Economics of Illegal, Unreported and Unregulated Fishing*.

- Olenin, S., Alemany, F., Cardoso, A. C., Gollash, S., Gouilletquer, P., Lehtiniemi, M., Mccollin, T., Minchin, D., Miossec, L., Occhipinti Ambrogi, A., Ojaveer, H., Rose Jensen, K., Stankiewicz, M., Wallentinus, I., & Aleksandrov, B. (2010). Non-indigenous species. In *JRC Scientific and Technical Reports* (Issue 31210). <https://doi.org/10.2788/87092>
- Oliveira, J., Castilho, F., Cunha, Â., & Pereira, M. J. (2013). Bivalve harvesting and production in Portugal: An overview. *Journal of Shellfish Research*, 32(3), 911–924. <https://doi.org/10.2983/035.032.0334>
- Petrossian, G. A. (2012). *The decision to engage in illegal fishing: an examination of situational factors in 54 countries*. Doctoral Dissertation , Graduate School-Newark Rutgers, The State University of New Jersey.
- Petrossian, G. A. (2014). Preventing illegal, unreported and unregulated (IUU) fishing: A situational approach. *Biological Conservation*, 189(September 2014), 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.09.005>
- Petrossian, G. A., Marteache, N., & Viollaz, J. (2015). Where do “Undocumented” Fish Land? An Empirical Assessment of Port Characteristics for IUU Fishing. *European Journal on Criminal Policy and Research*, 21(3), 337–351. <https://doi.org/10.1007/s10610-014-9267-1>
- Picard, D., & Ramajal, J. (2015). *Caracterização da pesca e comercialização da amêijoia-japonesa - cadeia de valor da apanha e potencial de mercado em Portugal, no âmbito do projecto amêijoia-japonesa (PROMAR)*. <http://weekly.cnbnews.com/news/article.html?no=124000>
- Ramajal, J., Picard, D., Costa, J. L., Carvalho, F., Gaspar, M., & Chainho, P. (2016). Amêijoia-japonesa, uma nova realidade no estuário do rio tejo: pesca e pressão social e impacto socio-económico. *BRASPOR*.
- Sanaa, A. (2015). Approaches and methods used in analyzing compliance with fishery regulations. *African Journal of Agricultural Research*, 10(19), 2104–2112. <https://doi.org/10.5897/ajar2014.9289>
- Shen, H., & Huang, S. (2021). China’s policies and practice on combatting IUU in distant water fisheries. *Aquaculture and Fisheries*, 6(1), 27–34.

<https://doi.org/10.1016/j.aaf.2020.03.002>

- South, N. (2014). Green Criminology Environmental Crime Prevention and the Gaps between Law, Legitimacy and Justice. In *Revija Za Kriminalistiko in Kriminologijo* (Vol. 65, Issue 4).
- Stigler, G. J. (1970). The Optimum Enforcement of Laws. *Journal of Political Economy*, 78(3), 526–536. <https://doi.org/10.1086/259646>
- Tezuka, N., Kanematsu, M., Asami, K., Sakiyama, K., Hamaguchi, M., & Usuki, H. (2013). Effect of salinity and substrate grain size on larval settlement of the asari clam (Manila clam , *Ruditapes philippinarum*). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 439, 108–112. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2012.10.020>
- Tinch, R., Dickie, I., & Lanz, B. (2008). Costs of Illegal, Unreported and Unregulated (IUU) fishing in EU fisheries. In *The Pew Environment Group* (Vol. 44, Issue November).
- Vincenzi, S., Zucchetta, M., Franzoi, P., Pellizzato, M., Pranovi, F., De Leo, G. A., & Torricelli, P. (2011). Application of a Random Forest algorithm to predict spatial distribution of the potential yield of *Ruditapes philippinarum* in the Venice lagoon, Italy. *Ecological Modelling*, 222(8), 1471–1478. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2011.02.007>

Legislação Consultada

- Decreto-Lei nº 111/ 2006, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Diário da República, 1ª série-A-nº112-9 de junho de 2006.
- Decreto-Lei nº113/2006, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Diário da República, I série-A-nº113-12 de junho de 2006.
- Decreto-Lei nº101/2013, Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, Diário da República, I série nº142- 25 de julho de 2013.
- Decreto-Lei nº92/2019, Presidência do Conselho de Ministros, Diário da República I série- 10 de julho de 2019.

Despacho n.º 2625/2021, Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P., Diário da República, Série II- 9 de março de 2021

Portaria n.º 197/2006, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Diário da República, 1.ª série-B-n.º39-23 de fevereiro de 2006.

Portaria n.º 1421/2006, Ministérios da Economia e da Inovação e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Diário da República, 1.ª série – n.º 244 – 21 de dezembro de 2006.

Portaria n.º1228/2010, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Diário da República, 1.ª série-n.º235-6 de dezembro de 2010.

Portaria n.º 85/2011, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Diário da República, 1.ª série – n.º 40 – 25 de fevereiro de 2011.

Portaria n.º 14/2014, Presidência do Conselho de Ministros e Ministérios das Finanças, da Defesa Nacional, da Economia, do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia e da Agricultura e do Mar, Diário da República, 1.ª série – n.º 16 – 23 de janeiro de 2014.

Regulamento (CE) n.º 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004, Jornal Oficial da União Europeia, L 139/206, 30 de abril de 2004.

Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004, Jornal Oficial da União Europeia, L 139/55, 30 de abril de 2004.

Regulamento (CE) n.º852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004, Jornal Oficial da União Europeia, L 139/1, 30 de abril de 2004.

Regulamento (UE) n.º1881/2006 da Comissão Europeia de 19 de dezembro de 2006, Jornal Oficial da União Europeia, L 364/5, 20 de dezembro de 2006.

Regulamento (UE) n.º786/2013 da Comissão Europeia de 16 de agosto de 2013, Jornal Oficial da União Europeia, L 220/14, 17 de agosto de 2013.

Regulamento (UE) n.º2015/2285 da Comissão Europeia de 8 de dezembro de 2015, Jornal Oficial da União Europeia, L 323/2, 9 de dezembro de 2015.

Regulamento de Execução (UE) n.º2019/627 da Comissão Europeia de 15 de março de 2019. Jornal Oficial da União Europeia, L 131/51, 17 de maio de 2019.

Regulamento (CE) nº 1224/2009 do Conselho, de 20 de novembro de 2009, Jornal Oficial da União Europeia, L 343/1, 22 de dezembro de 2009.

Regulamento (CE) Nº 1005/2008 do Conselho, de 29 de setembro de 2008, Jornal Oficial da União Europeia, L 286/1, 20 de outubro de 2008.

Anexos

Inquérito geral a apanhadores de amêijoia-japonesa (2015)



Inquérito geral a apanhadores de Amêijoia Japonesa

Este inquérito é realizado no âmbito do projeto de investigação científica Amêijoia Japonesa, financiado pelo Programa PROMAR, e destina-se a obter informações de apanhadores de Amêijoia Japonesa no Estuário do Tejo.

Data ___/___/___ Local _____

1. Idade: _____

2. Sexo: Masculino ☐ Feminino ☐

3. Freguesia de residência: _____

4. Em que ano iniciou a actividade da apanha de amêijoia japonesa? _____

5. Esta é sua principal actividade ou usa esta actividade como complemento?

Principal atividade ☐ Complemento ☐ Se a sua resposta for complemento indique

qual é a sua principal atividade/profissão: _____

6. Tem licença de apanhador profissional?

Sim ☐ Não ☐

7. Quantos dias pesca, em média, por semana:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

8. Faz a apanha normalmente nos dias úteis ou fim de semana?

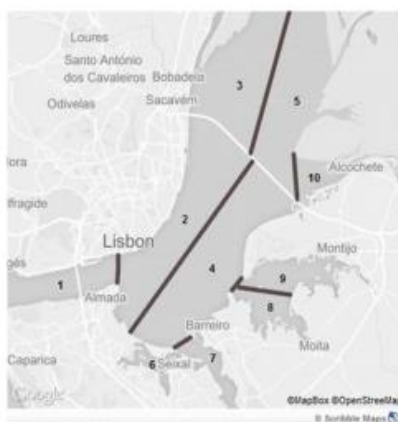
Dias úteis ☐ Fim de Semana ☐ Ambos ☐

9. Quando faz a apanha?

Só em marés vivas ☐ Todas as marés ☐ Todo o ano ☐ Só na Primavera/Verão ☐

10. Selecione as habituais zonas de apanha? (marcar no mapa as áreas referidas)

a. Os locais de apanha têm sido alterados ao longo do tempo? Sim ☐ Não ☐



11. Como se desloca para o local da apanha?

A pé ☐ De barco ☐ De carro ☐ Outro ☐ _____

12. Que artes de pesca utiliza? Mergulho de Apneia ☐ Mergulho com escafandro ☐

Berbigoeiro com vara ☐ Berbigoeiro ☐ Arrasto em embarcação ☐ À mão

☐ Faca de mariscar ☐ Ancinho/ Sacho ☐

13. Realiza a atividade sozinho ou acompanhado?

Sozinho ☐ Acompanhado ☐ Ambos ☐ Se respondeu acompanhado ou ambos,

refira quantos acompanhantes? _____

14. Quantos quilos recolhe, em média, por dia: _____

15. Qual o destino que dá à apanha?

Lota ☐ Intermediários ☐ Restaurante ☐ Consumo Próprio ☐

16. Qual o preço médio por quilo de amêijoia: _____

17. Quantos pescadores para além de si existem nesta arte:

0 a 100 ☐ 100 a 500 ☐ 500 a 1000 ☐ > 1000 ☐

18. Desde que iniciou a sua actividade acha que a quantidade de amêijoia japonesa:

Aumentou ☐ Diminuiu ☐ Manteve-se ☐

19. Desde que iniciou a sua actividade acha que a quantidade de apanhadores:

Aumentou ☐ Diminuiu ☐ Manteve-se ☐

20. Captura outras espécies de bivalves além da amêijoia japonesa?

Sim ☐ Não ☐ Se respondeu afirmativamente indique quais: _____

21. Quais as espécies (bivalves) que capturava antes de se iniciar na pesca da amêijoia-japonesa? _____

22. Conhece a legislação em vigor para a amêijoia japonesa?

Sim ☐ Não ☐ Outra ☐ _____

a. Se respondeu afirmativamente, acha esta legislação adequada:

Sim ☐ Não ☐ Se respondeu negativamente, indique que alterações gostaria que fossem introduzidas:

23. Na sua opinião os regulamentos são respeitados pela maioria pescadores?

Sim ☐ Não ☐ Se respondeu negativamente, diga quais as medidas que são mais desrespeitadas: Quantidades máximas diárias ☐ Artes de pesca ☐ Áreas de apanha ☐
Época de defeso ☐ Licença ☐ Outro ☐ Qual? _____

24. Considera que a gestão e a fiscalização a esta actividade são adequadas?

Sim ☐ Não ☐ Se respondeu negativamente, tem alguma sugestão:

25. Sabe como está classificado o estuário do Tejo relativamente à salubridade (por questões de saúde pública, as zonas de apanha são classificadas de acordo com o nível de contaminação microbiológica e de metais)?

Sim ☐ Não ☐ Se respondeu afirmativamente indique qual a classificação: _____

26. Em que condições/anos se obtém as melhores pescarias de amêijoa japonesa?

Anos mais quentes ☐ Anos mais frios ☐ Anos com chuva ☐ Anos secos ☐

Indiferente ☐

27. Considera que esta espécie (a amêijoa japonesa) é responsável por algum dano?

Sim ☐ Não ☐ Não sei ☐

a. Se respondeu afirmativamente indique quais:

Alterações no leito do estuário ☐ Alterações na qualidade da água ☐ Diminuição de outras espécies ☐ Outro(s) ☐ Quais? _____

28. Consumiria esta espécie? Sim ☐ Não ☐

a. Se respondeu afirmativamente diga:

Com tratamento ☐ Sem tratamento ☐ Indiferente ☐

b. Se respondeu com tratamento indique qual: _____

29. Em que meses do ano encontra mais criação?

Obrigado pela sua participação!



GOVERNO DE
PORTUGAL

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO MAR

promar
Programa Operacional Pesca 2007 - 2013

União Europeia
Fundo Europeu das Pescas

