
Investigação conduzida pelo IPMA com vista ao aconselhamento científico de cada uma das principais espécies de Rajidae capturadas na costa continental Portuguesa

Ivone Figueiredo e Bárbara Pereira

Conteúdo

Enquadramento	1
Principais espécies de raias e pescarias que as capturam	1
Medidas legislativas adoptadas a nível da UE e nacional.....	2
Importância económica no contexto nacional	4
Importância social no contexto nacional.....	5
Sumário do trabalho e aconselhamento científico realizado pelo IPMA	7
Referências.....	9
ANEXO	12

Enquadramento

Nos últimos anos tem havido uma crescente pressão, quer a nível nacional quer internacional, para regulamentar a exploração comercial das várias espécies incluídas na família Rajidae, que genericamente são designadas por raias.

Em Portugal continental, as espécies de raia constituem capturas acessórias de pescarias com diferentes espécie-alvo, que operam com artes de pesca variadas em diferentes pesqueiros ao longo de toda a costa. As características biológicas e ecológicas de cada uma das diferentes espécies deste grupo tornam-nas particularmente vulneráveis à exploração comercial e, portanto, ao impacto dessas pescarias sobre os diferentes stocks de raias.

A vulnerabilidade à exploração comercial da maioria das espécies de raias e o desconhecimento do estado de exploração de cada uma delas, têm determinado que a UE, no âmbito da PCP, adopte medidas de gestão para o grupo de raias e que têm fortes implicações nas pescarias que as capturam.

Em resumo, as diferentes espécies de raias embora não sendo as espécies-alvo das pescarias podem vir a condicioná-las fortemente. Isto requer que o trabalho de investigação científica seja orientado para o conhecimento do estado de exploração de cada espécie de raias e para a avaliação do impacto das diferentes pescarias sobre os seus stocks.

Principais espécies de raias e pescarias que as capturam

A maioria das espécies de Rajidae capturadas na costa continental portuguesa advém da frota polivalente (cerca de 80% dos desembarques). As embarcações da frota polivalente geralmente utilizam diferentes artes de pesca numa mesma viagem para capturar diferentes espécies-alvo. A

actividade desta frota caracteriza-se por uma elevada sazonalidade, verificando-se períodos e pesqueiros em que a captura de raias pode ser diferente.

É importante ressaltar que as espécies de raias que ocorrem na costa portuguesa são capturadas ao longo de toda a costa, preferencialmente a profundidades inferiores a 200 m (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição espacial, pescarias e principais portos de desembarque das espécies de raias com maior interesse comercial em Portugal continental.

Espécie	Distribuição espacial	Principais pescarias e Portos de desembarque
<i>Raja clavata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • espécie mais comum na nossa costa; • ao longo de toda a costa; • preferencialmente até aos 200 m de profundidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Frota: maioritariamente capturada pela frota polivalente (75% dos desembarques); é a espécie mais desembarcada na frota de arrasto; • Artes de pesca: redes de tresmalho e arrasto; • Portos: Peniche, Matosinhos, Póvoa do Varzim, Sesimbra e Setúbal.
<i>Raja brachyura</i>	<ul style="list-style-type: none"> • espécie costeira, em fundos de areia; • maioritariamente na zona centro de Portugal; • até aos 100 m de profundidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Frota: frota polivalente; • Artes de pesca: redes de tresmalho; • Portos: Peniche e Nazaré (55% dos desembarques)
<i>Raja montagui</i>	<ul style="list-style-type: none"> • preferencialmente na costa SW; • até aos 200 m de profundidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Frota: frota polivalente; • Artes de pesca: redes de tresmalho; • Portos: Sesimbra, Setúbal e Sines (40% dos desembarques)
<i>Leucoraja naevus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • zonas afastadas da costa, fundos de lodo; • maioritariamente na costa SW e Algarve; • entre 100 e 500 m de profundidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Frota: frota polivalente e de arrasto com igual importância; • Artes de pesca: redes de tresmalho e arrasto; • Portos: Sesimbra, Portimão e Peniche (70% dos desembarques).
<i>Raja undulata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • espécie costeira, em fundos de areia; • preferencialmente na costa N, junto ao estuário do Sado e Algarve; • até aos 100 m de profundidade. 	Captura condicionada à atribuição de licenças especial de pesca (Portaria no. 96/2016).

Medidas legislativas adoptadas a nível da UE e nacional

Desde 2009, a UE tem definido TACs e respectivas quotas como medida de gestão para as espécies de Rajidae. O TAC adoptado é um TAC genérico, que se refere a um conjunto de espécies e/ou stocks para as diferentes áreas do ICES.

Em 2009 a quota de pesca para Portugal (Divisões VIII e IX) foi estabelecida em 1974 ton. Desde então, esta tem sofrido sucessivos decréscimo (i.e. -15% em 2010 e 2011, -9% em 2012, -10% em 2013 e -10% em 2014) (Fig.1), como medida precaucionaria por parte da UE, devido ao desconhecimento do estado de exploração dos diferentes stocks durante esse período. Em 2015 e 2016 a quota não sofreu alterações e em 2017 teve um aumento de 10%, como consequência da

melhoria dos indicadores de alguns stocks de raia. As tendências e avaliação de cada um dos stocks de raia são o resultado dos estudos do grupo de investigação do IPMA e são apresentadas anualmente no grupo de avaliação destes recursos do ICES (WGEF).

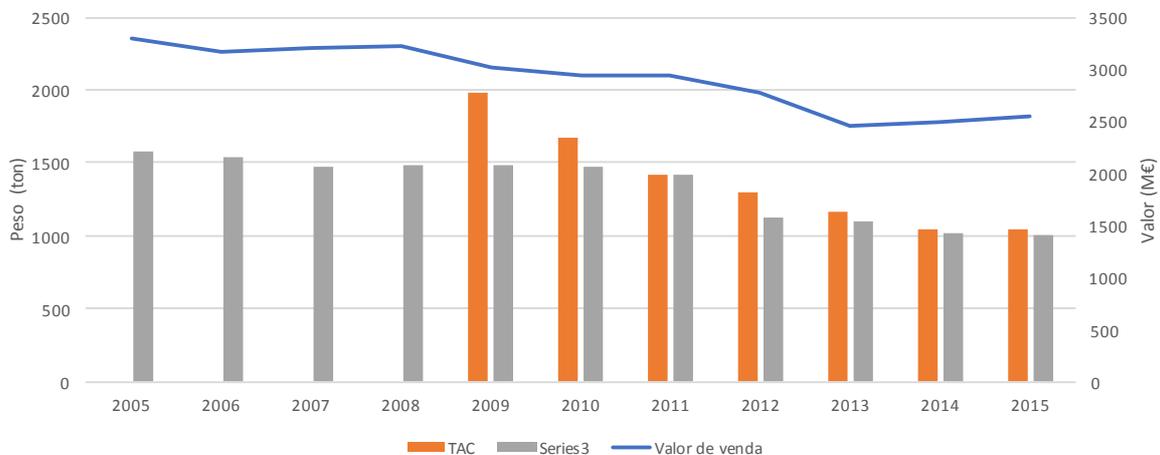


Figura 1. Histórico do peso e valor desembarcado de raias (Rajidae) em Portugal Continental e quota para Portugal na Subárea ICES IXa.

O ICES é o órgão científico independente que providencia aconselhamento científico à UE e, neste caso concreto, sobre os principais stocks de raia da região de Portugal (Divisão IXa): *Raja clavata*, *Raja brachyura*, *Raja montagui*, *Leucoraja naevus* e *Raja undulata*.

A vulnerabilidade à pesca e o desconhecimento do estado de exploração de algumas espécies levou ainda a que, em 2009, a UE incluisse na lista de espécies proibidas: *Raja undulata*, *Dipturus batis* e *Rostroraja alba*. As espécies incluídas nesta lista não podem ser mantidas a bordo ou ser desembarcadas, sendo obrigatória a sua devolução ao mar imediatamente após captura.

As três espécies ocorrem em Portugal continental, sendo *Raja undulata* uma espécie com grande importância económica e social, já que é maioritariamente capturada pelas embarcações da frota local portuguesa (i.e. embarcações com comprimento inferior a 10 m). A interdição de captura dessa espécie foi muito controversa entre a comunidade piscatória, tendo esta advogado que o stock não se encontrava em risco. Em 2014, o IPMA, em estreita colaboração com o sector, promoveu um projecto de investigação para a recolha de informação sobre a abundância desta espécie na costa portuguesa (UNDULATA -Nº31-03-01 FEP186). O esforço científico que foi possível desenvolver foi reconhecido pela UE que adoptou para a região de Portugal uma pequena quota de pesca que permitisse a continuação da monitorização do recurso (Tabela 2).

A nível de Portugal continental foram ainda adoptadas medidas adicionais de gestão (Tabela 2), nomeadamente, a adopção, em 2012, de um período de defeso durante o mês de Maio, estendido a Junho em 2016, e o estabelecimento, em 2014, de um tamanho mínimo de captura de 52 cm para todas as espécies dos géneros *Raja* e *Leucoraja*. De notar, que estas medidas legislativas foram adoptadas em resultado de colaboração estreita e activa entre o sector e a equipa do IPMA responsável pelo seu estudo.

Na tabela 2 estão resumidas todas as regulamentações internacionais e nacionais afectas à captura de raias.

Tabela 2. Legislação internacional e nacional implementada para regulamentação da captura de espécies de raias

Referência (data)	Nível	Descrição
Regulamento (CE) No 43/2009 (16 Janeiro 2009)	UE	Estabelecimento de TACs e quotas para a captura de Rajidae por ecoregião. (Em 2009, quota= 1974 ton,)
Regulamento (CE) No 43/2009 (16 Janeiro 2009)	UE	Proibição de captura de <i>Raja undulata</i> , <i>Dipturus batis</i> e <i>Rostroraja alba</i> nas Subáreas VIII e XI.
Portaria no 315/2011 (29 Dezembro 2011)	Nacional	Estabelecimento de um período de defeso durante o mês de Maio, durante o qual é proibida a captura, manutenção a bordo e descarga de raias das espécies <i>Raja</i> spp. e <i>Leucoraja</i> spp. Excepto como captura acessória, inferior a 5% em peso do total das capturas mantidas a bordo e descarregadas.
Portaria no 170/2014 (22 Agosto 2014)	Nacional	Tamanho mínimo de captura de 52 cm para todas as espécies de <i>Raja</i> spp. e <i>Leucoraja</i> spp.
Regulamento (UE) 523 /2015 (25 Março 2015)	UE	Remoção de <i>Raja undulata</i> da lista de espécies proibidas e estabelecimento de TACs e quotas para a captura de <i>Raja undulata</i> por ecoregião (TAC=0 para Subárea IX).
Regulamento (CE) No 72/2016 (22 Janeiro 2016)	UE	Estabelecimento de TACs e quotas para a captura de <i>Raja undulata</i> na Subárea IX (quota=12 ton em 2016 para Portugal. Aumento para 15 ton, em 2017).
Portaria no 47/2016 (21 Março 2016)	Nacional	Extensão do período de defeso ao mês de Junho, sob as mesmas condições da Portaria no 315/2011.
Portaria no. 96/2016 (1 Maio 2016)	Nacional	Estabelecimento de medidas de gestão das capturas de raia curva (<i>Raja undulata</i>): i) critérios para atribuição de licenças especiais de pesca, ii) obrigatoriedade de reportar mensalmente os registos de captura da espécie, iii) estabelecimento de tamanhos mínimo de captura em 78 cm e máximo de 97 cm, iv) limite máximo de peso capturado por viagem de 30 kg, e v) defeso de captura nos meses de Maio, Junho e Julho.

Importância económica no contexto nacional

Antes da adopção do TAC em 2009, Portugal desembarcava anualmente cerca de 1500 ton (Fig. 1), correspondendo à 11ª posição do TOP de espécies desembarcadas em peso e 12ª posição em valor.

Em 2012, com a adopção do período de defeso nacional durante o mês de Maio (Portaria no 315/2011), houve uma diminuição dos desembarques para cerca de 1100 ton. Nos últimos três anos os desembarques têm rondado as 1000 ton em peso e 2500 M€ em valor (Fig. 1), o que as coloca na 14ª posição do TOP de espécies desembarcadas em peso e 19ª posição em valor.

Ainda, como segundo a implementação do Regulamento (UE) nº 1380/2013, que introduz a aplicação progressiva da obrigação de descarga para todas as espécies sujeitas a limites de captura (TACs) no Atlântico e do Regulamento Delegado (UE) 2015/2439 (2) que estabelece o plano para a obrigação de descarga nas pescarias demersais, Portugal será obrigado, até 2018, ao desembarque do total das capturas de espécies de raias, por estarem sujeitas a TAC, e haverá um risco de estas se tornarem

espécies de estrangulamento (*choke species*) de importantes pescarias que têm como alvo espécies de grande importância económica (e.g. pescada branca, linguado legítimo, robalo legítimo, galo negro, etc).

Importância social no contexto nacional

Em 2015, a captura total de espécies de raias envolveu cerca de 1060 embarcações da frota polivalente e cerca de 60 embarcações da frota de arrasto que actuam ao longo de toda a costa Continental Portuguesa. A grande maioria dessas embarcações (cerca de 80%) pertence à frota local, pelo que a captura destas espécies tem grandes implicações sociais.

Como já foi referido, espécies diferentes têm distribuições geográficas. Dado que os desembarques oficiais de raias não são corretamente discriminados ao nível da espécie, a equipa do IPMA dedicada a estes recursos, como resultado do Projecto Piloto de Raias (no âmbito do DCF), desenvolveu uma rotina para a estimação do desembarque por espécie, que reporta anualmente ao WGEF.

Tendo como referência o ano de 2015, é possível verificar, na Tabela 3, a importância de cada porto e frota no desembarque de cada espécie de norte a sul do país, bem como a sua importância social, traduzida no número de pescadores envolvidos em cada pescaria. *Raja clavata* como é a espécie mais abundante na costa e com a distribuição mais abrangente, envolve um maior número de embarcações distribuídas ao longo de toda a costa. As restantes, têm um impacto mais localizado: *R. brachyura* nas frotas polivalentes que utilizam redes no centro do país, *R. montagui* na costa SW e *L. naevus* na frota de arrasto a desembarcar em Sesimbra, Portimão e Peniche.

Tabela 3. Importância económica (peso desembarcado) e social (numero de embarcações e pescadores envolvidos) das principais frotas e portos na captura das principais espécies de raias, em 2015 (estimativas do IPMA).

Espécie	Principais portos de desembarque	Frota(s)	Total desembarcado (ton)	Total desembarcado (%)	No. embarcações	No. pescadores (aprox.)
<i>Raja clavata</i>	Aveiro	Polivalente	51	8.4%	57	657
	Figueira Da Foz	Polivalente	38.2	6.3%	39	577
	Sagres	Polivalente	36.4	6.0%	55	334
	Matosinhos/ Póvoa Do Varzim*	Redes/ Armadilhas*	35.3	5.8%	58	566
	Peniche*	Redes*	34.6	5.7%	85	641
	Peniche	Arrasto	31	5.1%	19	194
	Sesimbra/ Setúbal*	Redes*	28.9	4.8%	128	691
	Figueira Da Foz	Arrasto	26.2	4.3%	26	228
	Nazaré	Arrasto	23.6	3.9%	20	230
	Aveiro	Arrasto	22.2	3.7%	16	143
	Nazaré	Polivalente	22	3.6%	70	683
	Sesimbra	Arrasto	17	2.8%	13	118
	Sesimbra/ Setúbal	Palangre*	16.4	2.7%	98	558
	Matosinhos/ Póvoa Do Varzim*	Redes*	15.7	2.6%	57	512
	Matosinhos	Arrasto	15.4	2.5%	10	99
	Olhão	Polivalente	11.8	2.0%	62	327
	Matosinhos/ Póvoa Do Varzim*	Palangre*	11.6	1.9%	29	219
	Peniche*	Arrasto (polivalente)*	10.5	1.7%	5	24
	Portimão	Arrasto	9.1	1.5%	4	36
	Peniche*	Redes/ Armadilhas*	7.5	1.2%	43	295
Peniche*	Palangre*	5.8	1.0%	38	300	
<i>Raja brachyura</i>	Peniche*	Redes*	67.4	30.9%	85	641
	Nazaré	Polivalente	26.1	12.0%	70	683
	Costa da Caparica	Polivalente	11.4	5.2%	67	394
	Matosinhos/ Póvoa Do Varzim*	Redes/ Armadilhas*	11.2	5.1%	58	566
	Matosinhos/ Póvoa Do Varzim*	Redes*	8.4	3.8%	57	512
	Sines	Polivalente	7.8	3.6%	42	323
	Figueira Da Foz	Polivalente	7.4	3.4%	39	577
	Peniche*	Arrasto (polivalente)*	6.9	3.2%	5	24
	Peniche*	Redes/ Armadilhas*	6.1	2.8%	43	295
	Peniche	Arrasto	6	2.8%	10	194
	Ericeira	Polivalente	4.9	2.2%	15	80
	Nazaré	Arrasto	4.6	2.1%	12	230
	Peniche*	Palangre*	3.4	1.6%	18	135
	<i>Raja montagui</i>	Sines	Polivalente	14.7	21.9%	42
Sesimbra/ Setúbal*		Redes*	9.1	13.6%	128	691
Aveiro		Polivalente	4.8	7.2%	57	657
Peniche*		Redes*	3.8	5.7%	85	641
Figueira Da Foz		Polivalente	3.6	5.3%	39	577
Nazaré		Polivalente	3.1	4.6%	70	683
Sesimbra		Arrasto	2.8	4.2%	13	118
Peniche*		Arrasto (polivalente)*	2	2.9%	5	24
Peniche		Arrasto	1.8	2.7%	19	194
Matosinhos/ Póvoa Do Varzim*		Redes/ Armadilhas*	1.8	2.6%	49	469
Matosinhos/ Póvoa Do Varzim*		Redes*	1.5	2.3%	57	512
Nazaré		Arrasto	1.4	2.0%	12	230
Peniche*		Palangre*	1	1.5%	38	300
<i>Leucoraja naevus</i>		Sesimbra	Arrasto	3.4	18.0%	13
	Portimão	Arrasto	2.9	15.3%	4	36
	Peniche	Arrasto (polivalente)*	2.3	12.1%	5	24
	Sesimbra/ Setúbal*	Redes/ Armadilhas*	1.4	7.4%	5	48
	Peniche	Arrasto	1.4	7.3%	19	194
	Sines	Polivalente	1.3	7.1%	42	323
	Peniche	Palangre*	1.3	6.7%	38	300
	Nazaré	Polivalente	1.2	6.4%	70	683
	Nazaré	Arrasto	1.1	5.6%	20	230

(*) Portos e frotas para os quais existe informação sobre artes de pesca que capturam raias, resultante do trabalho desenvolvido no Projecto Piloto de Raias.

Sumário do trabalho e aconselhamento científico realizado pelo IPMA

Desde 2003, que o IPMA tem envolvido um número de 2 a 3 investigadores dedicados ao estudo da biologia e pescarias das diferentes espécies de raias. No percurso científico realizado tem-se promovido a realização de trabalhos de mestrado e doutoramento. Na tabela seguinte faz-se o resumo do caminho seguido identificando as lacunas de conhecimento que se tentaram colmatar em cada etapa do processo e qual a sua contribuição para o aconselhamento científico sobre o estado de exploração das principais espécies:

Ano(s)	Problema/lacuna	Espécie	Contributo para o aconselhamento	Outros contributos	Referências
2003-2016	Desembarques em lota não identificados ao nível da espécie (ver tabela 1 em ANEXO) - informação por arte de pesca também não disponível	Todas	<ul style="list-style-type: none"> • Estimativa do desembarque por espécie (ver tabelas 2-3 em ANEXO) • Importância das diferentes pescarias na captura de cada espécie 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação das espécies desembarcadas em Portugal • Comunicação dos problemas à DGRM • Desenvolvimento de rotina para estimativa de desembarques por espécie • Divulgação de guias de identificação de espécies • Barcode para identificação genética das espécies desembarcadas 	[1-16]
2003-2016	Desconhecimento sobre padrões de desembarque por espécie: - sazonais - espaciais - ontogénicos	Todas	<ul style="list-style-type: none"> • Composição de comprimentos dos desembarques por espécie • Identificação dos portos com maior importância no desembarque de cada espécie 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de padrões temporais na composição de espécies • Factores de conversão: peso/ comprimento; disco/comprimento; cauda/comprimento 	[1- 4, 6- 8, 10- 12, 14, 17-18]
2003-2008	Desconhecimento sobre a ecologia alimentar das principais espécies	<i>Raja clavata</i> <i>Raja brachyura</i> <i>Raja montagui</i> <i>Leucoraja naevus</i> <i>Raja undulata</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Caracterização da dieta • Alterações ontogénicas na dieta • Relações tróficas 	[19-22]
2003-2010	Desconhecimento sobre a biologia reprodutiva e crescimento	<i>Raja clavata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Parâmetros de crescimento • Ogiva de reprodução • Estratégia reprodutiva • Fecundidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de técnica de leitura de idades em espinhos dérmicos • Protocolo de análise histológica de tecidos do aparelho reprodutivo de raias 	[20,23-28]
2003-2012	Desconhecimento sobre a biologia reprodutiva e crescimento	<i>Raja brachyura</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Parâmetros de crescimento • Ogiva de reprodução • Estratégia reprodutiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de técnica de leitura de idades em vértebras de raias 	[19, 29]
2003-2012	Desconhecimento sobre a biologia reprodutiva e crescimento	<i>Raja montagui</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Parâmetros de crescimento • Ogiva de reprodução • Estratégia reprodutiva 		[20, 29]

2003-2012	Desconhecimento sobre a biologia reprodutiva e crescimento	<i>Leucoraja naevus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Parâmetros de crescimento e reprodução • Ogiva de reprodução • Estratégia reprodutiva • Fecundidade 		[19,30,31]
2007-2015	Desconhecimento sobre a biologia reprodutiva e crescimento	<i>Raja undulata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Parâmetros de crescimento e reprodução • Ogiva de reprodução • Estratégia reprodutiva • Fecundidade 		[32,33]
2007-2016	Ausência de estimativas de esforço de pesca por espécie, para a frota polivalente	<i>Raja clavata</i> <i>Raja brachyura</i> <i>Raja montagui</i> <i>Leucoraja naevus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterização do esforço por arte de pesca • Estimativa do esforço de pesca por espécie (número de viagens) 		[3,6-8, 10-12, 34-38]
2010-2012	Inexistência de informação dependente da pescaria (VMS e DB) para a frota local	Todas	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterização do esforço por arte de pesca 	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboração com o sector para o preenchimento de auto-inquéritos 	[3,6-8, 10-12, 34-38]
2010-2012	Escalas de maturação não adequadas para o estudo da dinâmica reprodutiva das espécies de raias	Todas	<ul style="list-style-type: none"> • Proposta de nova escala de maturação para Rajidae (adoptada pelo ICES) 		[28, 39-42]
2012-2017	Necessidade de identificação de áreas sensíveis relacionadas com a reprodução de espécies de raias	Todas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de áreas de desova e de <i>nursery</i> das principais espécies, no norte e centro de Portugal 		[43-45]
2012-2017	Desconhecimento sobre o estado de exploração das principais espécies, com dados independentes da pesca	<i>Raja clavata</i> <i>Raja montagui</i> <i>Leucoraja naevus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Índices de biomassa e abundância baseados em campanhas de investigação 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de rotina para estimativa de índices de biomassa e abundância baseados em campanhas de investigação 	[6, 10-12, 33, 46-48]
2012-2017	Desconhecimento sobre o estado de exploração das principais espécies, com dados dependentes da pesca	<i>Raja brachyura</i> <i>Raja undulata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Índices de abundância de <i>R. undulata</i> baseado em campanhas comerciais • Índices de abundância de <i>R. brachyura</i> baseado em dados de desembarques de frota de referência • Estimativa de pontos biológicos de referência para <i>R. brachyura</i> 		[6-7, 10-12, 51]
2014-2016	Desconhecimento das pescarias que capturam a espécie <i>Raja undulata</i>	<i>Raja undulata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Índices de abundância baseado em campanhas comerciais • Definição de padrões de distribuição espacial e 		[14, 49-51]

	- compilação de toda a informação existente		temporal (SW costa continental portuguesa)	
2017	Insuficiente representatividade da espécie nas campanhas de investigação	<i>Raja clavata</i> <i>Raja montagui</i> <i>Leucoraja naevus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estimacão de índices de biomassa; • Actualizacão do desenho de amostragem com vista ao aumento da precisão das estimativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proposta de inclusão de estações de pesca adicionais na campanha demersal.
2017	Desconhecimento sobre rejeições de raias na frota polivalente - regime de pesca muito variável - utilizacão de várias artes de pesca por viagem (- peso capturado com problemas de identificacão ao nível da espécie	Todas	<ul style="list-style-type: none"> • Proposta de estimador de rejeições para a frota de redes • Estimacão do número de viagens com redes baseada em diários de bordo. 	[52]

Referências

- [1] Bordalo-Machado, P., Gordo, L. S., Figueiredo, I., 2004. Skate and ray species composition in mainland Portugal from the commercial landings. *Aquatic Living Resources*, 17:231-234.
- [2] Serra-Pereira, B., T. Moura and I. Figueiredo. 2010. Information on rays and skates and sharks from mainland Portugal. Working document presented in ICES Working Group on Elasmobranch Fishes. Horta, Azores, 22-29 June. 5pp.
- [3] Maia, C., Serra-Pereira, B., Lagarto, N. Lago. J. and Figueiredo I. 2011. First results on the pilot sampling program on skates landings from mainland Portugal. Working document presented in ICES Working Group on Elasmobranch Fishes. Copenhagen, 20-24 June 2011.
- [4] Serra-Pereira, B., Moura, T., Farias, I., Maia, C., Lagarto, N., Veiga, N. and Figueiredo I. 2011. Information on sharks, rays and skates landings from mainland Portugal. Working document presented in ICES Working Group on Elasmobranch Fishes. Copenhagen, 20-24 June 2011.
- [5] Serra-Pereira, B., Moura, Griffiths, A. M., Gordo, L. S. and Figueiredo, I. 2011. Molecular barcoding of skates (Chondrichthyes: Rajidae) from the southern Northeast Atlantic. *Zoologica Scripta* 40: 76-84. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1463-6409.2010.00461.x>
- [6] ICES, 2012. Report of the Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). ICES CM 2012/ACOM: 19. 19–26 June 2012 Lisbon, Portugal. http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2012/WGEF/wgef_2012.pdf
- [7] ICES, 2013. Report of the Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). ICES CM 2013/ACOM: 19. 17–21 June 2013 Lisbon, Portugal. http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2013/WGEF/wgef_2013.pdf
- [8] Maia, C., Serra-Pereira, B. and Figueiredo, I. 2013. Skates and rays estimates of landings by species from the Portuguese vessels operating in ICES division IXa. Working Document for ICES Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). Lisbon, 17-21 June 2013. http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2013/WGEF/wgef_2013.pdf
- [9] Figueiredo, I., Serra-Pereira, B. and Maia, C. 2013. Como distinguir as raias? Guia de identificacão de espécies. Instituto do Mar e da Atmosfera. https://www.ipma.pt/export/sites/ipma/bin/docs/publicacoes/pescas.mar/boletim.raia_012013.pdf
- [10] ICES, 2014. Report of the Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). ICES CM 2014/ACOM: 19. 17–26 June 2014 Lisbon, Portugal. http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2014/WGEF/wgef_2014.pdf
- [11] ICES, 2015. Report of the Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). ICES CM 2015/ACOM: 19. 17–23 June 2015 Lisbon, Portugal. http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2015/WGEF/wgef_2015.pdf
- [12] ICES, 2016. Report of the Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). ICES CM 2016/ACOM: 19. 15–24 June 2016, Lisbon, Portugal. <http://ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2016/WGEF/01%20WGEF%20report%202016.pdf>

- [13] ICES, 2016. Report of the Workshop to compile and refine catch and landings of elasmobranchs (WKSARKS2), ICES CM 2016/ACOM: 40. 19–22 January 2016 Lisbon, Portugal. http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2016/WKSARKS/01_WKSARKS%20Report%202016.pdf
- [14] Maia, C., Figueiredo, I. and Serra-Pereira, B. 2015. Project UNDULATA - *Raja undulata* estimation of historical landings in Portugal mainland (ICES Division IXa). Working Document for ICES Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). Lisbon, 17-23 June 2015.
- [15] Ball, R.E., Serra-Pereira, B., Ellis, J., Genner, M.J., Iglésias, S., Johnson, A.F., Jones, C.S., Leslie, R., Lewis, J., Mariani, S. and Menezes, G. 2016. Resolving taxonomic uncertainty in vulnerable elasmobranchs: are the Madeira skate (*Raja maderensis*) and the thornback ray (*Raja clavata*) distinct species? Conservation Genetics 2016: 1-12. <http://dx.doi.org/10.1007/s10592-015-0806-1>
- [16] Figueiredo, I. Moura, T. and Serra-Pereira, B. 2016. Taxonomia de elasmobrânquios. Manual de apoio ao curso de formação Taxonomia de Peixes (BioMar PT). http://biomarpt.ipma.pt/conteudo/formacao/sub/cursos/detalhe_curso/curso-9-taxonomia-de-peixes
- [17] Figueiredo, I., Moura, T., Neves, A., Machado, P.B., Rosa, C. and Gordo, L.S. 2007. Evidence for temporal changes in ray population in the Portuguese coast – its implications in the ecosystem. Aquatic Living Resources, 20 (1): 85-94.
- [18] Serra-Pereira, B., Farias, I., Nunes, C., Moura, T., Gordo, L.S., Santos, M.N. and Figueiredo, I. 2010. Morphometric relationships for Rajidae species of the Portuguese continental shelf. ICES Journal of Marine Science, 67: 1596-1603. <http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/fsq056>
- [19] Farias, I. 2004. Aspectos da Biologia de *Leucoraja naevus* (Muller and Heule, 1841) e *Raja brachyura* Lafont, 1873, na Costa Portuguesa. Tese de Licenciatura. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Janeiro 2005.
- [20] Serra-Pereira, B. 2004. Aspectos da Biologia de *Raja clavata* Linnaeus, 1758 e *Raja montagui* Fowler, 1910, na Costa Portuguesa. Tese de Licenciatura. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Janeiro 2005.
- [21] Farias, I., I. Figueiredo, Serra-Pereira, B., P. Bordalo-Machado, T. Moura and L. Serrano Gordo. 2006. Diet comparison of four ray species *Leucoraja naevus*, *Raja brachyura*, *Raja clavata* and *Raja montagui* caught along the Portuguese continental coast. Aquatic Living Resources. 19: 105-114. <http://dx.doi.org/10.1051/alr:2006010>
- [22] Moura, T., Figueiredo, I., Farias, I., Serra-Pereira, B., Neves, A., Borges, M.F., Gordo, L.S. 2008. Ontogenetic dietary shift and feeding strategy of *Raja undulata* in the Portuguese continental shelf. Scientia Marina 72(2): 311-318. <http://dx.doi.org/10.3989/scimar.2008.72n2311>
- [23] Serra-Pereira, B., Figueiredo, I., Bordalo-Machado, P.; Farias, I.; Moura, T. and Gordo, L.S. 2005. Age and growth of *Raja clavata* Linnaeus, 1758 – evaluation of ageing precision using different types of caudal denticles. Working Document presented to the Working Group on Elasmobranch Fishes, Lisbon, Portugal 2005.
- [24] Serra-Pereira, B., Figueiredo, I., Farias, I., Moura, T. and Gordo, L.S. 2008. Description of dermal denticles from the caudal region of *Raja clavata* and their use for the estimation of age and growth. ICES Journal of Marine Science 65(9): 1701-1709. <http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/fsn167>
- [25] Serra-Pereira, B. 2010. Skates and rays diversity, exploration and conservation – case-study of the thornback ray, *Raja clavata*. PhD Thesis. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, July 2010. http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3046/1/ulsd060163_td_Barbara_Pereira.pdf
- [26] Serra-Pereira, B., Afonso F., Farias I., Joyce P., Ellis, M., Figueiredo I. and Serrano-Gordo L. 2011. The development of the oviducal gland in the Rajid thornback ray, *Raja clavata*. Helgoland Marine Research 65(3): 399-411. <http://dx.doi.org/10.1007/s10152-010-0232-1>
- [27] Serra-Pereira, B., Figueiredo, I. and Serrano-Gordo, L. 2011. Maturation, fecundity and spawning strategy of the thornback ray, *Raja clavata*, from Portuguese waters. Marine Biology. 158: 2187–2197. <http://dx.doi.org/10.1007/s00227-011-1723-6>
- [28] Serra-Pereira, B., Figueiredo I. and Gordo L.S. 2011. Adaptation of the recent reproductive terminology adopted for teleosts to oviparous elasmobranchs– the case-study of the thornback ray, *Raja clavata*. Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science. (Special Section: Emerging issues and methodological advances in fisheries reproductive biology). 3: 160-175. <http://dx.doi.org/10.1080/19425120.2011.555707>
- [29] Pina-Rodrigues, M.T. 2012. Age, growth and maturity of two skate species (*Raja brachyura* and *Raja montagui*) from the continental Portuguese coast. (Master thesis) Gent University. 49 pp.
- [30] Maia, C. 2010. Reproductive biology of the species *Leucoraja naevus* from Portuguese continental waters. Master Thesis. Universidade do Algarve, Fevereiro 2010.
- [31] Maia C., Erzini K., Serra-Pereira, B., and Figueiredo I. 2012. Reproductive biology of cuckoo ray *Leucoraja naevus*. Journal of Fish Biology 81: 1285–1296. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8649.2012.03412.x>
- [32] Moura T., Figueiredo I., Farias I., Serra-Pereira, B., Coelho R., Erzini K., Neves A. and Gordo L.S. 2007. The use of caudal thorns for ageing *Raja undulata* from the Portuguese continental shelf in relation with its reproductive cycle. Marine and Freshwater Research, 58 (11): 983-992. <http://dx.doi.org/10.1071/MF07042>
- [33] Serra-Pereira, B., Erzini K. and Figueiredo I. 2015. Using biological parameters and reproductive strategy of the undulate ray *Raja undulata* to evaluate productivity and susceptibility to exploitation. Journal of Fish Biology 86(5): 1471-1490. <http://dx.doi.org/10.1111/jfb.12653>
- [34] Serra-Pereira, B. I. Figueiredo, T. Moura and L.S. Gordo. 2007. First approach to the fishing effort estimation of the rays and skates Portuguese mixed fishery. Working document presented in ICES Working Group on Elasmobranch Fishes.

- [35] Serra-Pereira, B. Moura, T. Figueiredo, I. Farias, I. Gordo, L.S. 2006. Pilot study to estimate fishing effort on rays and skates fisheries in Portugal mainland. Working document presented in ICES Working Group on Elasmobranch Fishes.
- [36] Figueiredo, I. and Serra-Pereira, B. 2010. Portuguese continental artisanal mixed fisheries taking skates - first steps towards fishing effort estimation. Working document presented in ICES Working Group on Elasmobranch Fishes. Horta, Azores, 22-29 June.
- [37] Figueiredo I. and Serra-Pereira, B. 2011. Portuguese continental artisanal mixed fisheries taking skates - Steps towards fishing effort estimation. Working document presented in ICES Working Group on Elasmobranch Fishes. Copenhagen, Copenhagen, 20-24 June 2011
- [38] Prista, N., Serra-Pereira, B. and Figueiredo, I. 2013. Using SARIMA models for monitoring landings-per-unit effort of cuckoo ray *Leucoraja naevus*: a methodological proposal. Working Document for ICES Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). Lisbon, 17-21 June 2013.
http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2013/WGEF/wgef_2013.pdf
- [39] Serra-Pereira, B., T. Moura and I. Figueiredo. 2010. Maturity scales used for oviparous and viviparous elasmobranchs (Portugal, IPIMAR). Working document to be presented in ICES Workshop on Sexual Maturity Staging of Elasmobranchs (WKMSSEL2010), Valetta, Malta, 11-15 October 2010.
- [40] ICES. 2011. Report of the ICES Workshop on Sexual Maturity Staging of Elasmobranchs (WKMSSEL). ICES CM2010/ACOM: 48. 11-15 September 2010, Valetta, Malta.
<http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2010/WKMSSEL/WKMSSEL%202010.pdf>
- [41] ICES, 2013. Report of the ICES Workshop on Sexual Maturity Staging of Elasmobranchs (WKMSSEL2). ICES CM2012/ACOM: 58. 11-14 December 2012, Lisbon, Portugal.
<http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2012/WKMSSEL/WKMSSEL%202012.pdf>
- [42] Ellis, J., Serra-Pereira, B., Moura, T., McCully-Phillips, S., Barros-Paiva, R., Gordo, L., Mucientes, G., Neves, A., Figueiredo, I., (em produção). The Reproductive Potential of Elasmobranch Fishes. <http://digital.csic.es/handle/10261/87795>
- [43] Serra-Pereira, B., Erzini K., Maia C. and Figueiredo I. 2014. Identification of potential Essential Fish Habitats for skates based on fisher's knowledge. Environmental Management 53(5): 985-998. <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-014-0257-3>
- [44] Maia, C., Serra-Pereira, B., Erzini, K. and Figueiredo, I. 2015. How is the morphology of the oviducal gland and of the resulting egg capsule associated with the egg laying habitats of Rajidae species?. Environmental Biology of Fishes 98(10): 2037-2048. <http://dx.doi.org/10.1007/s10641-015-0425-1>
- [45] Serra-Pereira, B., Neves, J., Maia, C., Erzini, K. and Figueiredo, I. 2016. Preferential aggregation sites for the main Rajidae species in the north of Portugal. SIBIC2016 – VI Congreso Ibérico de Ictiología, Murcia, 21-24 June 2016. <http://www.um.es/sibic6/en/presentation/>
- [46] Manuela, A., Silva, A., Gaspar, M., Silva, C., Murta, A., Moura, T., Santos, M.N., Stratoudakis, Y., Prista, N., Martins, M.M., Soares, E., Figueiredo, I., Moreno, A., Pereira, J., Serra-Pereira, B., Farias, I., Lagarto, N. and Chaves, C. 2012. Estado Ambiental das populações de peixes e moluscos explorados comercialmente na ZEE continental portuguesa: Descritor 3 da Directiva Quadro da Estratégia marinha (DQEM).
- [47] Figueiredo, I. and Serra-Pereira, B. 2013. Modeling *Raja clavata* abundance from Portuguese IBTS data (1990-2011) using GLMM with Tweedie distribution. Working Document for ICES Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). Lisbon, 17-21 June 2013. http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2013/WGEF/wgef_2013.pdf
- [48] Serra-Pereira, B. and Figueiredo, I. 2016. Biomass and Abundance Indexes for skates in the Portuguese groundfish and crustacean surveys (ICES Division IXa). Working Document for ICES Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). Lisbon, 15-24 June 2016.
- [49] Serra-Pereira, B., Maia, C. and Figueiredo, I. 2013. Remarks on the reproduction strategy of *Raja undulata* from mainland Portugal. Working Document for ICES Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). Lisbon, 17-21 June 2013. http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2013/WGEF/wgef_2013.pdf
- [50] Figueiredo, I., Maia, C. and Serra-Pereira, B. 2014. Overview of the information available on *Raja undulata* from Portuguese mainland waters (ICES Division IXa). Working Document for ICES Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). Lisbon, 17-26 June 2014. http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2014/WGEF/wgef_2014.pdf
- [51] Figueiredo, I. Dorazio, R., Maia, C., Neves, J., Natário, I. and Carvalho, M.L. 2015. UNDULATA Project – first estimates of *Raja undulata* abundance off Setúbal Peninsula. Working Document for ICES Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). Lisbon, 17-23 June 2015. http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2015/WGEF/wgef_2015.pdf
- [52] ICES, 2017. Report of the Workshop to compile and refine catch and landings of elasmobranchs (WKSHARKS3), ICES CM 2017/ACOM: xx. 20–24 February 2017 Nantes, France.

ANEXO

Tabela 1. Nome da espécie atribuído em lota e correspondentes espécies identificadas e sua proporção.

Nome atribuído em lota	Especie identificadas	Proporção
<i>Leucoraja circularis</i>	<i>Rostroraja alba</i>	0.01
	<i>Raja montagui</i>	0.01
	<i>Leucoraja naevus</i>	0.68
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	0.3
<i>Leucoraja naevus</i>	<i>Raja miraletus</i>	0.1
	<i>Raja clavata</i>	0.05
	<i>Leucoraja naevus</i>	0.85
<i>Raja brachyura</i>	<i>Raja clavata</i>	0.2
	<i>Raja microocellata</i>	0.05
	<i>Raja brachyura</i>	0.63
	<i>Raja montagui</i>	0.09
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	0.01
	<i>Raja undulata</i>	0.02
<i>Raja clavata</i>	<i>Raja miraletus</i>	0.06
	<i>Raja clavata</i>	0.73
	<i>Raja microocellata</i>	0.03
	<i>Raja brachyura</i>	0.03
	<i>Raja montagui</i>	0.08
	<i>Raja undulata</i>	0.06
<i>Raja montagui</i>	<i>Rostroraja alba</i>	0.05
	<i>Raja clavata</i>	0.05
	<i>Raja microocellata</i>	0.69
	<i>Raja brachyura</i>	0.06
	<i>Raja montagui</i>	0.11
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	0.01
	<i>Raja undulata</i>	0.03

Tabela 2. Estimativas (IPMA) da proporção de espécies de raias nos desembarques de Rajidae da frota polivalente.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Raja miraletus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Rostroraja alba</i>	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Raja clavata</i>	0.48	0.48	0.40	0.54	0.44	0.56	0.55	0.56
<i>Raja microocellata</i>	0.02	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05
<i>Raja brachyura</i>	0.15	0.11	0.16	0.13	0.18	0.19	0.19	0.25
<i>Leucoraja circularis</i>	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Raja montagui</i>	0.10	0.13	0.19	0.08	0.09	0.10	0.10	0.07
<i>Leucoraja naevus</i>	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.01
<i>Dipturus oxyrinchus</i>	0.06	0.05	0.01	0.04	0.03	0.05	0.03	0.05
<i>Raja undulata</i>	0.16	0.16	0.16	0.14	0.19	0.03	0.05	0.00

Tabela 3. Estimativas (IPMA) da proporção de espécies de raias nos desembarques de Rajidae da frota arrasto.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Raja miraletus</i>	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Rostroraja alba</i>	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Raja clavata</i>	0.64	0.60	0.47	0.66	0.71	0.66	0.76	0.77
<i>Raja microocellata</i>	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
<i>Raja brachyura</i>	0.08	0.12	0.13	0.05	0.06	0.08	0.08	0.07
<i>Leucoraja circularis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Raja montagui</i>	0.10	0.11	0.17	0.08	0.11	0.12	0.04	0.04
<i>Leucoraja naevus</i>	0.07	0.06	0.08	0.08	0.06	0.04	0.05	0.05
<i>Dipturus oxyrinchus</i>	0.03	0.06	0.03	0.08	0.01	0.08	0.04	0.06
<i>Raja undulata</i>	0.06	0.03	0.06	0.03	0.03	0.02	0.00	0.00