

Stratoudakis *et al.* (2015) - Situação ecológica, socioeconómica e de governança após a implementação do primeiro plano de ordenamento no Parque Marinho Professor Luiz Saldanha (Arrábida, Portugal): I – informações e opiniões dos pescadores. *Revista de Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 15(2): 153-166. DOI: DOI:10.5894/rgci571 [Supplementary Information]

Informação de Suporte / Supporting Information

I - Perguntas genéricas na base do inquérito

- 1) Assuntos biológicos e ecológicos:
 - a. abundância de espécies focais está a aumentar?
 - b. biodiversidade está a aumentar?
 - c. deterioração ou alteração de habitats está a reduzir?
 - d. proporção de peixes grandes e outros predadores está a aumentar?
 - e. abundância de espécies com interesse comercial está a aumentar nas margens da AMP?

- 2) Assuntos socioeconómicos:
 - a. pescadores excluídos da AMP encontram alternativas na pesca?
 - b. pescadores da AMP estão a melhorar as suas condições de vida?
 - c. conflitos de pescadores com outros utentes da AMP estão a diminuir?
 - d. conhecimento sobre o sistema está a aumentar?
 - e. imagem pública da comunidade piscatória da AMP está a melhorar?

- 3) Assuntos de governança e gestão:
 - a. cumprimento das regras da pesca na AMP está a aumentar?
 - b. estão a surgir soluções mais adequadas para a gestão da pesca na AMP?
 - c. conflitos dos pescadores com a entidade gestora da AMP estão a diminuir?
 - d. legitimação dos pescadores no sistema de governança está a aumentar?
 - e. apoio dos pescadores para a AMP está a aumentar?

Informação de Suporte / Supporting Information



II - Caracterização da frota do PMLS

As 35 embarcações com < 4 m têm características distintas das 18 embarcações com >6 m, sendo que as restantes 14 embarcações de 4-6 m têm características intermédias (Figura IdS 2.1). As maiores diferenças são na potência do motor (<10 vs >30 cavalos), no ano (antes de 1990 vs depois de 1995) e no material de construção (madeira vs fibra de vidro), no número de tripulantes (1 vs 1-3) e na existência de apoio mecanizado para o alar das artes (sem vs com alador). Apesar da existência da categoria intermédia de 14 embarcações, as embarcações locais de Sesimbra são por tradição distinguidas em aiolas e botes (ver também Cabral *et al.*, 2008). Com base em informação fornecida pela Associação de Armadores da Pesca de Centro e Sul (AAPCS), à data da realização dos inquéritos havia 27 botes (barcos maiores, cabinados ou semi-cabinados com alador) e 40 aiolas (barcos mais pequenos, abertos e sem alador) com licença do PMLS, sendo que todos os armadores de botes e 14 armadores de aiolas eram membros desta Associação.

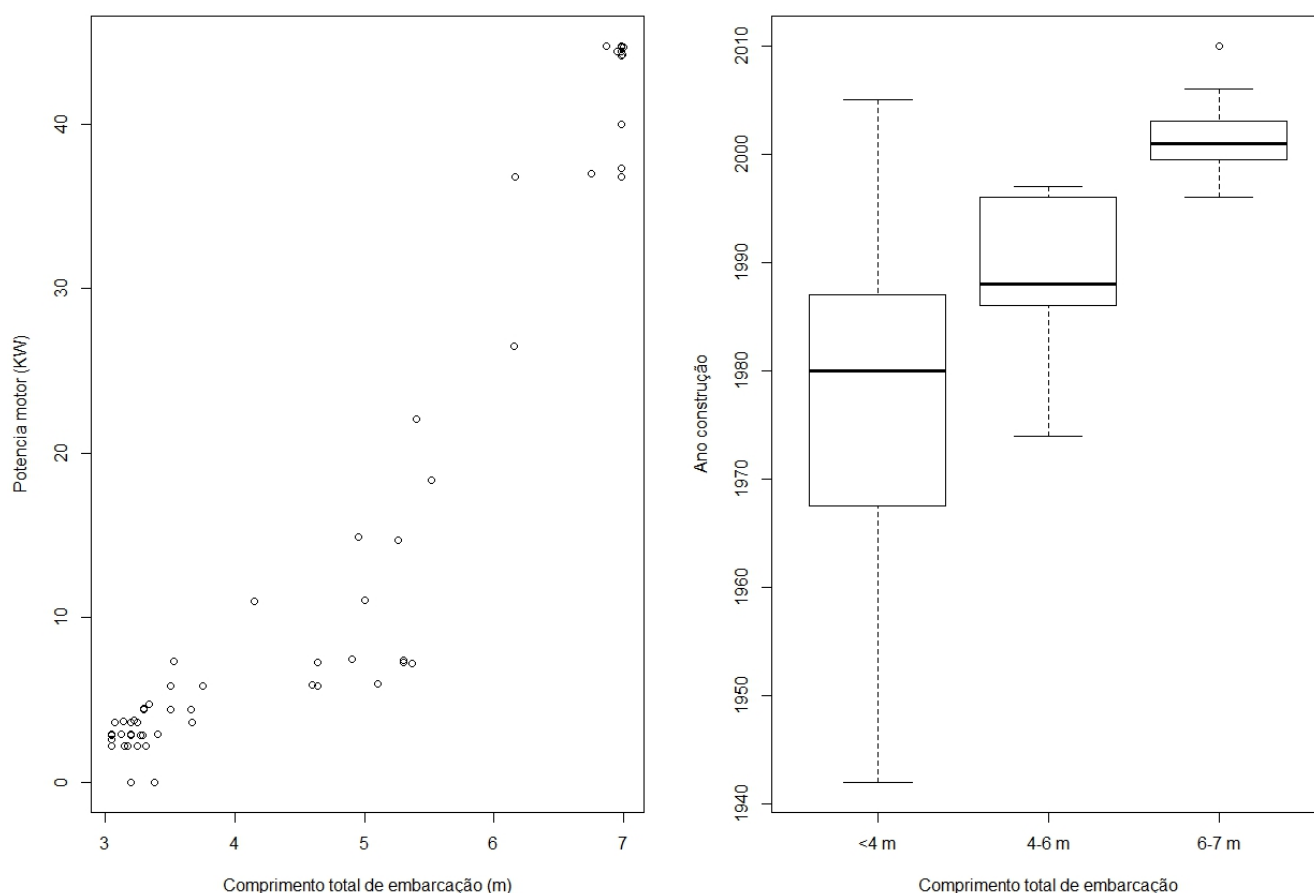


Figura IdS 2.1 - Relação entre comprimento total de embarcações do PMLS e respectiva potência do motor (esquerda) e distribuição de ano de construção para grupos de embarcações do PMLS separados por classes de comprimento (direita - gráfico de caixas e bigodes).

Figure IdS 2.1 - Relationship between total length and engine power of PMLS vessels (left) and boxplot distribution of construction year for PMLS boats subdivided by groups of vessel size (right).

Considerando as licenças de pesca emitidas pela DGRM (autoridade nacional de pesca) para 2011, as 67 embarcações do PMLS possuíam 234 licenças para seis artes distintas (sem considerar a linha de mão ou a cana), o que corresponde em média a 3.5 licenças por embarcação. Todas as embarcações tinham licenças de palangre, praticamente todas de toneira, e a maioria também de piteira. Menos de metade das embarcações acumulavam covos e/ou redes, sendo que alguns botes tinham 5 ou 6 licenças. A Figura IdS 2.2 mostra que a maioria das aiolas tinham 3 licenças (as de linha: piteira, toneira e palangre), enquanto que os botes tinham de 3 a 5, alguns chegando a ter as 6 licenças disponíveis. A Figura IdS 2.2 (direita) também demonstra que na maioria dos casos,

independentemente do modo de pesca, as embarcações do PMLS ao longo do 2011 desembarcaram em média uma espécie por maré, sendo muito raros os casos que as aiolas desembarcaram mais que 3 e os botes mais que 6 espécies (75% das vezes as aiolas desembarcaram até 2 e os botes até 3 espécies). Este número reduzido de espécies desembarcadas por maré reflecte parcialmente a predominância de métiers muito selectivos e dirigidos aos cefalópodes (e.g. covos e piteira para polvo, toneira para lula e choco) mas também uma tendência de passar pela lota um número reduzido de espécies.

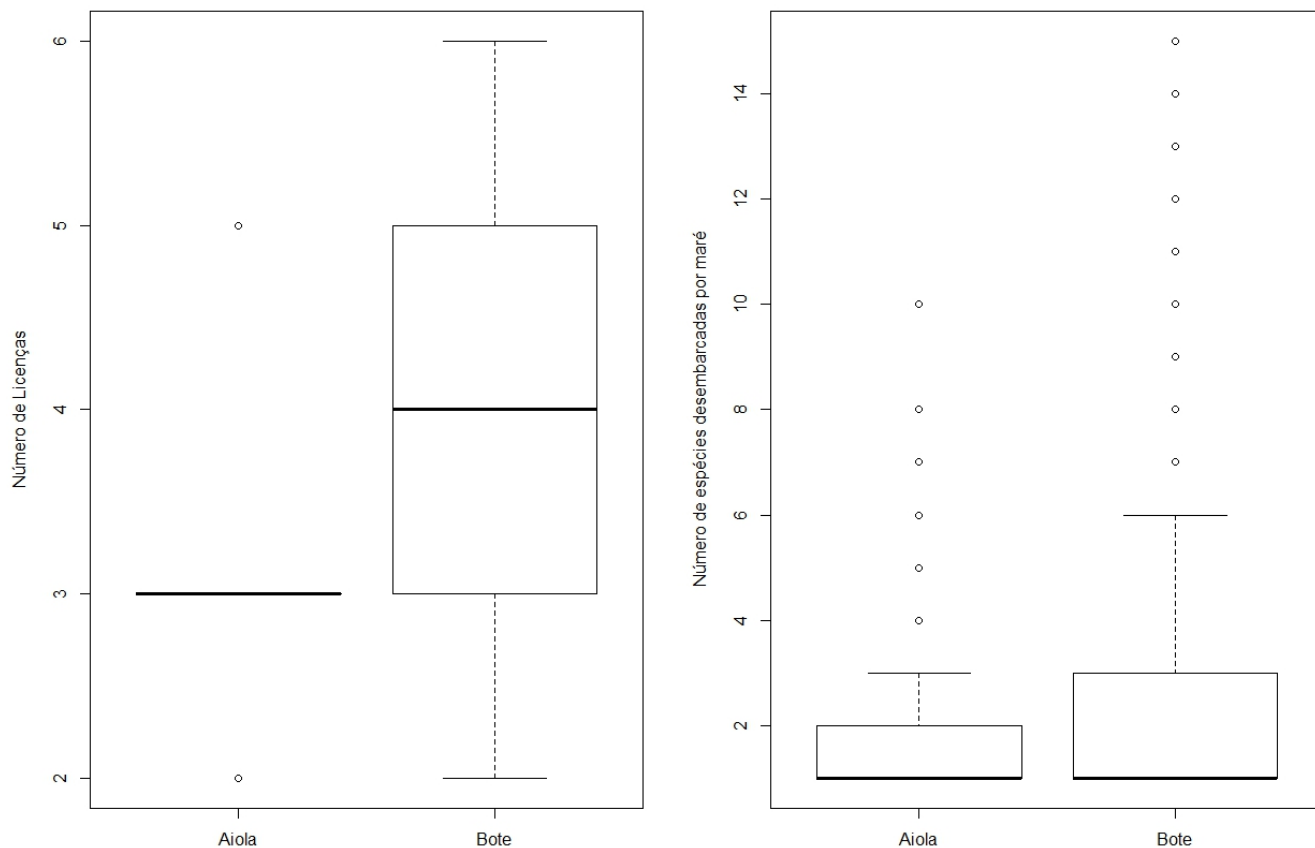


Figura IdS 2.2 - Número de licenças (esquerda) e número de espécies desembarcadas em lota por maré (direita) separadamente por aiolas e botes com licença do PMLS em 2011.

Figure IdS 2.2 - Number of licenses (left) and number of species landed per fishing event (right) separately for “aiolas” and “botes” with PMLS license in 2011.

Informação de Suporte / Supporting Information

III - Representatividade da amostragem

Foram entrevistados 23 pescadores que representam 34% do total dos pescadores com licença do PMLS na altura do estudo (Tabela IdS 3.1). Esta amostragem inclui 9 das 35 embarcações <4 m (26%), 5 das 14 embarcações de 4-6m (36%) e 9 das 18 embarcações de 6-7m (50%), resultando numa desproporcional amostragem de aiolas (43% da amostra, para uma tipologia que representa 60% das embarcações do PMLS). Este enviesamento explica-se pelo facto de haver maior dificuldade em contactar os pescadores das aiolas, muitos deles não-associados. Para os pescadores associados, a amostragem foi efectuada com o auxílio da AAPCS que contactava os seus membros para explorar disponibilidade em determinada hora do dia para entrevista, marcando uma hora fixa nas instalações da Associação dentro do porto de pesca. Para os restantes pescadores foi necessário explorar contactos avulsos e procurar encontros nos armazéns ou nos cafés do porto de pesca. Assim, só 4 dos pescadores inquiridos não eram associados (17% da amostra vs 39% na frota), o que se reflecte na desproporcionalmente baixa representação das aiolas e dos utilizadores regulares da toneira e piteira nos resultados do questionário (Tabela IdS 3.1) e possivelmente explica a diferença de distribuição etária com as observações de Cabral *et al.*, (2008). Este desvio da amostra não deverá enviesar os indicadores ecológicos (uma vez que as respostas são analisadas em função dos *métiers*), mas pode influenciar ligeiramente os indicadores socioeconómicos e de governança.

Tabela IdS 3.1: Licenças de artes de pesca disponíveis às embarcações do PMLS em 2011 (dados DGRM e ICNF) e indicações de uso (arte principal ou secundária) com base nas respostas do questionário.

Table IdS 3.1: Number of fishing licenses by gear available to the PMLS fishing vessels in 2011 (data from DGRM and ICNF) and indication of use (main or secondary license) based on questionnaire replies.

Arte	Frota PMLS (n=67)	Questionário (n=23)			Taxa amostragem (34%)
		Licenças em uso	Arte Principal (única a usar)	Arte Secundária	
Covos	25	9	7 (2)	2	36%
Emalhar	17	6	1 (0)	5	35%
Tresmalho	21	7	3 (1)	4	33%
Palangre	67	7	5 (2)	2	10%
Piteira	41	7	0	7	17%
Toneira	63	9	7 (5)	2	14%
Total	234	45	23 (10)	22	19%

Finalmente, comparando a distribuição de licenças por artes na frota do PMLS e nas respostas do questionário na Tabela IdS 3.1, nota-se também alguma assimetria. Na amostra, o número médio de licenças utilizadas é de 2 (10 pescadores declararam usar só uma arte, 6 a usar duas ou três e um a usar quatro durante o ano) comparado com o número médio de 3.5 na frota. Isto resulta numa taxa de amostragem de licenças de pesca desproporcionalmente baixa (19%) comparada com a taxa nominal de amostragem da frota do PMLS (34%). Isto torna-se particularmente evidente no caso do palangre (menor taxa de amostragem com 10%), para o qual num estudo separado se verificou que o número dos pescadores do PMLS que utilizam palangre com regularidade não ultrapassa os 15. Assim, esta assimetria é provavelmente resultado do grande número de licenças aparentemente pouco ou nunca utilizadas, não criando problemas adicionais na análise e interpretação dos dados do inquérito.

Informação de Suporte / Supporting Information

IV - Método de análise de respostas ordinais na escala Likert e respectivos resultados

As respostas para cada pergunta foram sumarizadas em histogramas de densidades (Figura IdS 4.1). Em todos os casos, as respostas estão numa escala ordinal de *Likert* de 5 níveis centrados na ausência de mudança, comparando os indicadores do estado do último ano com os últimos 4-5 anos. Dependendo do indicador, a resposta é ao nível de espécie alvo (abundância e tamanho máximo), ao nível do *métier* (número de espécies capturadas ou peixes juvenis) ou ao nível do pescador (mudança na frequência de presença de artes ou barcos nas fronteiras do PMLS e na frequência de quebra de regras do PMLS). Para facilitar a visualização dos padrões em cada resposta, a função de densidade de probabilidade da distribuição normal padrão $\sim N(0,1)$ foi sobreposta em cada histograma. Para cada pergunta foram geradas 100 amostras aleatórias de uma distribuição normal padrão (usando como tamanho de amostra o número de respostas válidas da pergunta – valor n apresentado em cada histograma) que foram aproximadas ao número inteiro mais próximo.

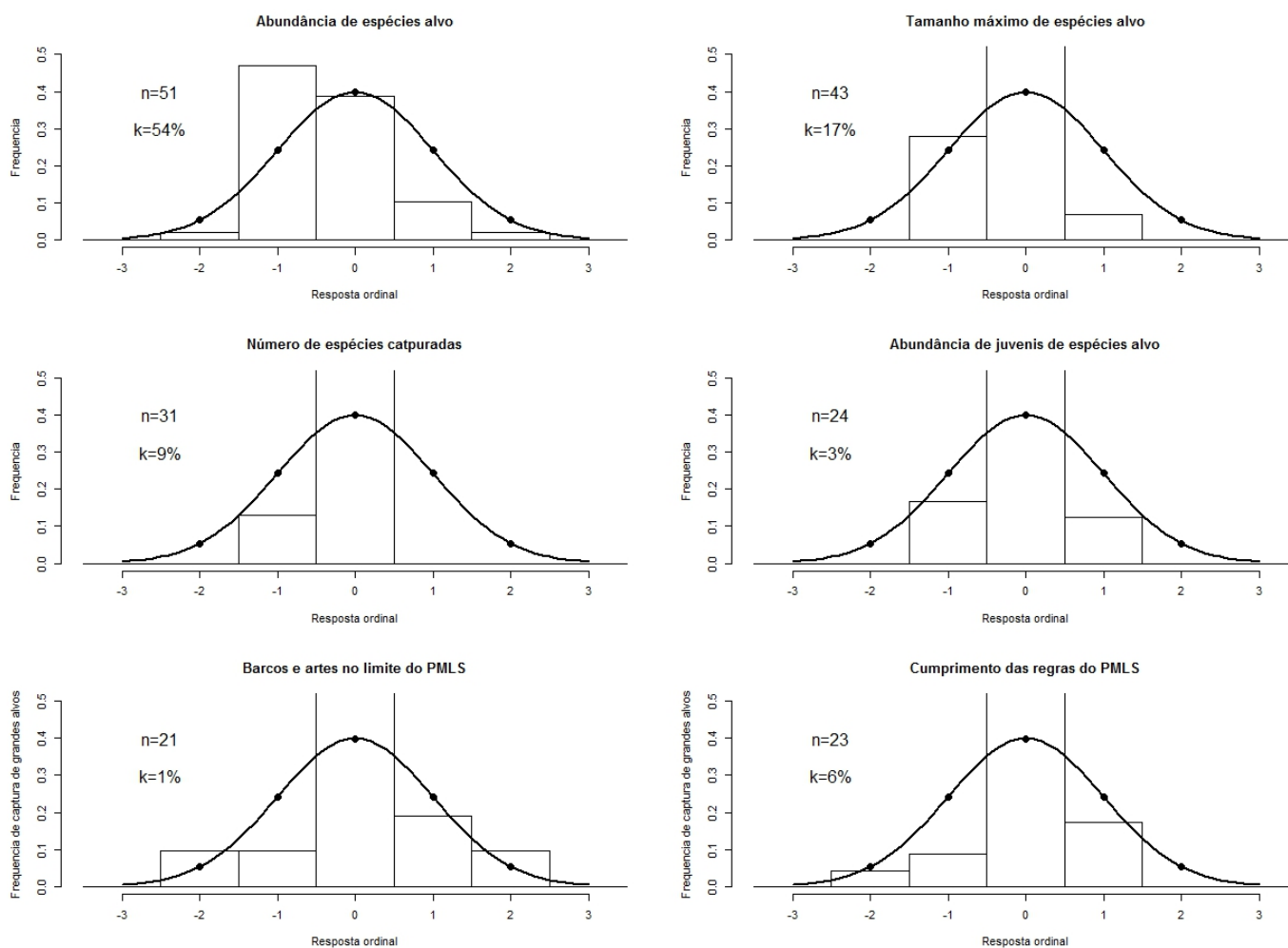


Figura IdS 4.1 - Histogramas das respostas para indicadores de tendência ecológica (a-e) e de governança (f), mantendo o carácter ordinal dos dados e sobrepondo a densidade de uma distribuição normal padrão. Numero total de respostas válidas (n) e percentagem de comparações com resultado significativo no teste *Wilcoxon* com amostras geradas pela distribuição normal padrão (k) indicados também em cada gráfico.

*Figure IdS 4.1 - Histograms of responses for five ecological trend indicators (a-e) and one governance trend indicator (f), maintaining the ordinal nature of data and superposing the density of a standard normal distribution. Number of valid responses (n) and percentage of comparisons with significant result in the *Wilcoxon* test performed against random samples from the standard normal (k) are also shown in each graph.*

Os raros valores de >2 desvios padrão da média centrada nestas amostras aleatórias foram substituídos por 2 (o valor mais extremo considerado no inquérito). Cada uma destas 100 amostras geradas foi comparada com a distribuição das respostas no inquérito através do teste *Wilcoxon* para duas amostras (*Man-Whitney*). O número de comparações para as quais a diferença na distribuição foi significativa (i.e. $p < 0.05$) foram registadas (estatístico *k* expresso na forma de percentagem apresentado em cada histograma). Este teste estatístico fornece uma estimativa do grau de desvio no padrão de respostas numa pergunta em comparação a uma distribuição normal padrão truncada nos extremos e centrada na percepção de ausência de mudança. Apesar dos pressupostos implícitos nesta comparação (que a percepção sobre um indicador pode ter uma distribuição continua subjacente e que a transição entre níveis ordinais na escala de *Likert* pode ser definida com base no desvio padrão desta distribuição), esta abordagem permite a rápida visualização dos dados e facilita a interpretação dos resultados sem violar a natureza ordinal da informação-base.

A Tabela IdS 4.1 desagrega o indicador de tendência para a abundância de espécies alvo, considerando separadamente os vários *métiers* e distinguindo as operações dentro e parcialmente dentro do PMLS. Apesar da moda global estar na percepção de alguma diminuição (resultado não significativo – Fig. 4a), denotam-se algumas variações nas respostas entre espécies (e.g. linguado vs lula) ou artes (e.g. choco de toneira vs tresmalho). Há também uma ligeira diferença nas percepções de tendência (apesar do resultado não ser significativo: $W=375$; $p=0.089$) entre embarcações que operam totalmente ou parcialmente dentro do PMLS (na prática aiolas vs botes), com as últimas a terem a moda centrada na ausência de mudança.

Tabela IdS 4.1: Lista de principais espécies alvo por método de pesca permitida no PMLS e distribuição de respostas sobre a evolução da abundância relativa nos últimos 5 anos.

Table idS 4.1: List of main target species by fishing method allowed in the PMLS and distribution of replies in relation to the evolution of relative abundance in the last 5 years.

Espécie	Arte	n	Muito menos	Menos	Igual	Mais	Muito mais
Polvo	Covos	9		3	5	1	
Lula	Toneira	7		4	2		
Choco	Toneira	9		4	2		
Choco	Tresmalho	5		2	2		
Linguado	Tresmalho	5		1	1	1	1
Pescada	Emalhar (80 mm)	3		1	1	1	
Besugo	Emalhar (80 mm)	3		1	1	1	
Robalo	Palangre	3		3			
Salmonete	Emalhar (60 mm)	2			2		
Outro		11	1	4	3	1	
Dentro		34	1	16	6	4	
Fora		23		7	13	1	1
Total		57	1	23	19	5	1

Informação de Suporte / Supporting Information

V - Desembarque de espécies não alvo

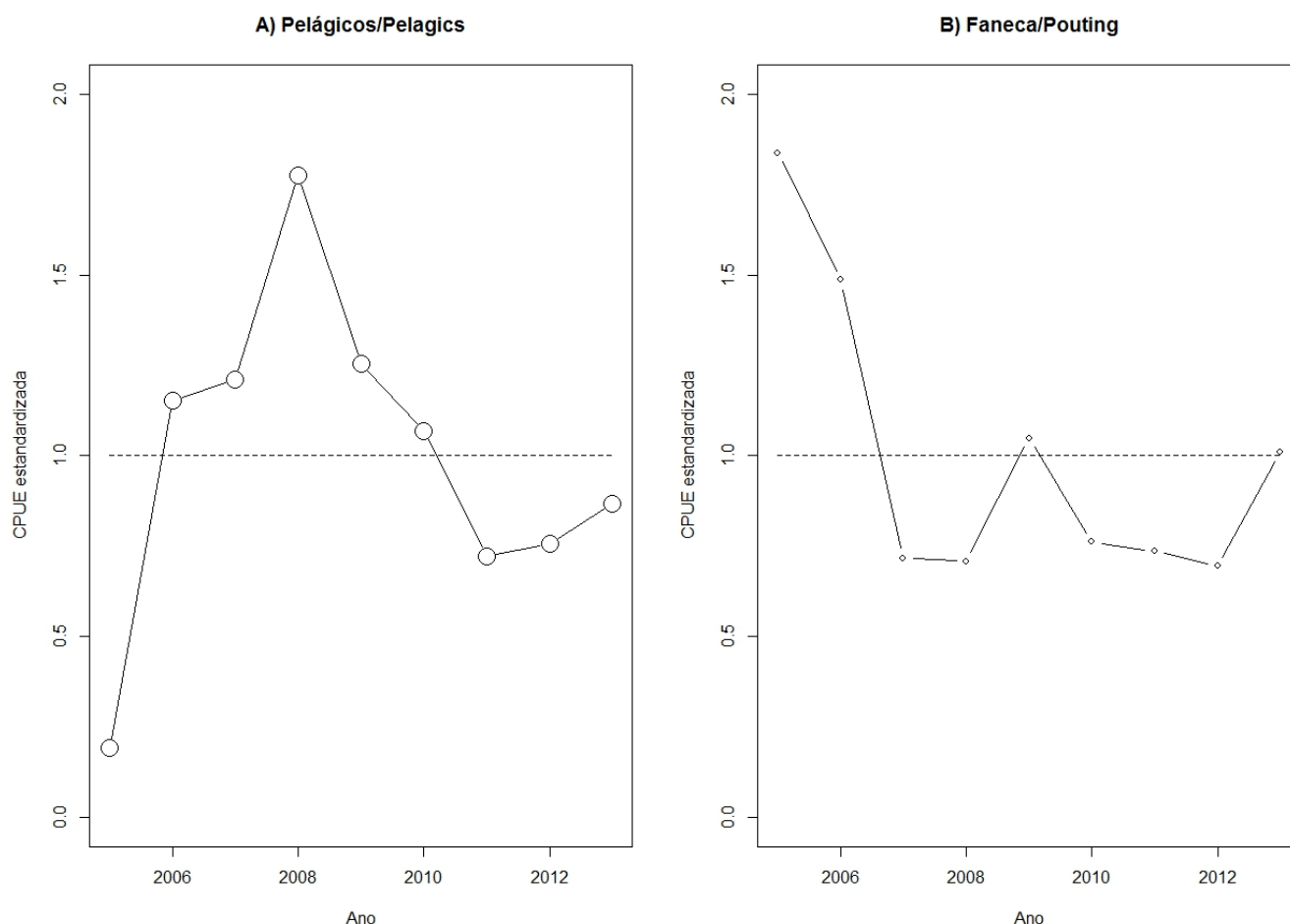


Figura IdS 5.1 - Desembarque médio de espécies não-alvo por ida a lota para as embarcações do PMLS em cada ano no período 2005-2013 (A – pelágicos; B – faneça). Valores são estandarizados sobre o desembarque médio neste período de 9 anos. Tamanho de símbolo é proporcional ao coeficiente de variação das observações em cada ano.

Figure IdS 5.1 - Mean landings per sale day for not target species of PMLS vessels in each year along the period 2005-2013 (A – pelagics; B – pouting). Values are standardized over the mean daily landings over the 9 years period. Symbol size is proportional to the coefficient of variation in observations of each year.