

MESTRADO EM CIÊNCIAS DO MAR – RECURSOS MARINHOS
BIOLOGIA E ECOLOGIA MARINHAS

Fatores ambientais na variação da epifauna bêntica no estuário do rio Minho

Mafalda Fernandes

M

2023

Mafalda da Rocha Fernandes

Fatores ambientais na variação da epifauna bêntica no estuário do rio Minho

Dissertação de Candidatura ao grau de Mestre em Ciências do Mar – Recursos Marinhos, especialização em Ecologia e Biologia Marinhas, submetida ao Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto.

Orientador – Doutor Carlos Antunes

Categoria – Membro Efetivo

Afiliação – CIIMAR – Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental

Declaração de honra

Declaro que esta dissertação é integralmente da minha autoria. As referências a outros autores respeitam as regras de atribuição, e encontram-se devidamente indicadas no texto e nas referências bibliográficas, de acordo com as normas de referência. Tenho consciência de que a prática de plágio constitui um ilícito académico.

Mafalda da Rocha Fernandes

Mafalda da Rocha Fernandes

Resumo

Os estuários são um dos ecossistemas mais produtivos do mundo e possuem uma importância ecológica e económica elevada.

Uma vez que são zonas de transição entre o rio e o mar estão sujeitas a mudanças abióticas constantes e abruptas relacionadas com o ciclo de marés, assim como a mudanças sazonais devido à maior influência do rio, associada a épocas com maior precipitação. Estas zonas podem ser habitadas pelos organismos de forma permanente, periódica ou casual. Assim neste estudo pretendeu-se avaliar a influência dos fatores ambientais na dinâmica diária provocada pelas marés e dinâmica sazonal.

As amostragens realizaram-se mensalmente de setembro de 2021 a agosto de 2022, no estuário do rio Minho, utilizando um arrasto de vara de 2 m com uma malha de 1,5 cm de nó a nó e 5 réplicas em cada maré, baixa-mar e preia-mar. Motivado pela precipitação ocorrida após o período da amostragem realizou-se um arrasto em novembro de 2022 durante a preia-mar, uma vez que se verificou que o ano de amostragem foi um ano com baixo caudal.

Comparativamente aos dados históricos de 1982, verificou-se uma diminuição de biomassa e abundância em sete das nove espécies capturadas em comum, um aumento em uma espécie e diminuição de biomassa e aumento de abundância numa espécie, indicando uma diminuição das dimensões dos indivíduos.

Na comparação entre as marés não se verificaram diferenças em quase todas as espécies com exceção do *Scophthalmus rhombus* que teve uma biomassa e abundância maior na preia-mar e em duas espécies, *Carcinus maenas* e *Platichthys flesus* na maré baixa, verificou-se uma biomassa e uma abundância mais elevada, respetivamente.

Abstract

Estuaries are one of the most productive ecosystems in the world and have high ecological and economic importance.

Since they are transition zones between the river and the sea, they are subject to constant and abrupt abiotic changes related to the tidal cycle, as well as seasonal changes due to the greater influence of the river, associated with times with greater change. These areas can be inhabited by organisms permanently, periodically, or casually. Therefore, in this study I intend to understand the influence of environmental factors on the daily dynamics caused by the tides and on the seasonal dynamics.

Sampling was carried out monthly from September 2021 to August 2022, in the Minho River estuary, using a 2 m pole trawl with a 1.5 cm mesh from node to node and 5 replicates at each tide, low tide and high tide. Due to a heavy rainfall event that occurred after the sampling period, a trawl was carried out during high tide in November 2022, as it was found that the sampling year was a low flow year.

Compared to historical data from 1982, a decrease in biomass and abundance was obtained in seven of the new species captured in common, an increase in one species and a decrease in biomass and increase in abundance in one species, reducing a decrease in the dimensions of individuals.

In the comparison between tides, there were no differences in almost all species, except for *Scophthalmus rhombus*, which had a greater biomass and abundance at high tide, and in two species, *Carcinus maenas* and *Platichthys flesus*, at low tide, a biomass and higher abundance, respectively.

Índice

Resumo	1
Abstract	2
Índice	3
Índice de figuras	5
Índice de tabelas	7
Introdução	9
Objetivo	11
Materiais e métodos	12
Área de estudo	12
Amostragem	13
Análise laboratorial	14
Análise de dados.....	15
Resultados	18
Dados abióticos	18
Granulometria	20
Caudal.....	20
Índices de biodiversidade.....	22
Abundância e Biomassa.....	27
<i>Carcinus maenas</i>	29
<i>Arnoglossus laterna</i>	29
<i>Arnoglossus thori</i>	30
<i>Callionymus lyra</i>	30
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	31
<i>Echiichthys vipera</i>	31
<i>Platichthys flesus</i>	32
<i>Pomatoschistus microps</i>	32
<i>Pomatoschistus minutus</i>	33
<i>Pomatoschistus pictus</i>	33
<i>Scopthalmus rhombus</i>	34
<i>Solea senegalensis</i>	34
<i>Solea solea</i>	35
<i>Syngnathus acus</i>	35
Biometrias	40
<i>Arnoglossus laterna</i>	40

<i>Arnoglossus thori</i>	41
<i>Callionymus lyra</i>	42
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	43
<i>Echiichthys vipera</i>	44
<i>Platichthys flesus</i>	45
<i>Pomatoschistus microps</i>	46
<i>Pomatoschistus minutus</i>	47
<i>Pomatoschistus pictus</i>	48
<i>Scopthalmus rhombus</i>	49
<i>Solea senegalensis</i>	50
<i>Solea solea</i>	51
<i>Syngnathus acus</i>	52
Proporção entre Sexos, Índice Gonadossomático e Hepatossomático	53
<i>Arnoglossus laterna</i>	53
<i>Echiichthys vipera</i>	55
<i>Platichthys flesus</i>	57
<i>Pomatoschistus microps</i>	59
<i>Pomatoschistus minutus</i>	61
<i>Pomatoschistus pictus</i>	63
Relação peso-comprimento	65
Crescimento alométrico	72
Fator de condição.....	74
Análise da dieta	75
Discussão	77
Eficiência do arrasto de vara	77
Fatores abióticos	77
Índices de biodiversidade.....	78
Abundância e Biomassa.....	79
Novembro de 2022.....	88
Conclusão	90
Referências	91

Índice de figuras

Figura 1 – Área de amostragem no baixo estuário do Rio Minho.	13
Figura 2 - Representação do arrasto de vara	13
Figura 3 – Caudal médio mensal para o período 2008-2020 e caudal médio mensal para o período de amostragem 2021-2022.....	21
Figura 4 – Índices de biodiversidade, Riqueza (S), Índice de Shannon-Wiener (H'), Índices de aquitabilidade de Pielou (J) e Evenness.	23
Figura 5 – Biomassa e Abundância total dos invertebrados e peixes ao longo dos meses de amostragem.	27
Figura 6 – Percentagem de machos, fêmeas e indiferenciados de <i>A. laterna</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.....	53
Figura 7 – Valores médios ($\pm$ DP) do IGS de <i>A. laterna</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.	54
Figura 8 - Valores médios ($\pm$ DP) do IHS de <i>A. laterna</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.	54
Figura 9 - Percentagem de machos, fêmeas e indiferenciados de <i>E. vipera</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.....	55
Figura 10 - Valores médios ($\pm$ DP) do IGS de <i>E. vipera</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.	56
Figura 11 - Valores médios ($\pm$ DP) do IHS de <i>E. vipera</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.	56
Figura 12 - Percentagem de machos, fêmeas e indiferenciados de <i>P. flesus</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.....	57
Figura 13 -Valores médios ($\pm$ DP) do IHS dos indivíduos de <i>P. flesus</i> capturados nos meses de amostragem.	58
Figura 14 - Valores médios ($\pm$ DP) do IHS de <i>P. flesus</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.	58
Figura 15 - Percentagem de machos, fêmeas e indiferenciados de <i>P. microps</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.....	59
Figura 16 - Valores médios ($\pm$ DP) do IHS dos indivíduos de <i>P. microps</i> capturados nos meses de amostragem.	60
Figura 17 - Valores médios ($\pm$ DP) do IHS de <i>P. microps</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.	60
Figura 18 - Percentagem de machos, fêmeas e indiferenciados de <i>P. minutus</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.....	61

Figura 19 - Valores médios ($\pm$ DP) do IGS dos indivíduos de <i>P. minutus</i> capturados nos meses de amostragem.	62
Figura 20 - Valores médios ($\pm$ DP) do IHS de <i>P. minutus</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.	62
Figura 21 - Percentagem de machos, fêmeas e indiferenciados de <i>P. pictus</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.....	63
Figura 22 - Valores médios ($\pm$ DP) do IGS dos indivíduos de <i>P. pictus</i> capturados nos meses de amostragem.	64
Figura 23 - Valores médios ($\pm$ DP) do IHS de <i>P. pictus</i> capturados ao longo dos meses de amostragem.	64
Figura 24 – Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>A. laterna</i> . N=37.....	65
Figura 25 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>A. thori</i> .N=14.....	65
Figura 26 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>A. boyeri</i> .N=48.....	66
Figura 27 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>C. lyra</i> . N=91.....	66
Figura 28 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>C. lucerna</i> . N=18.....	67
Figura 29 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>E. vipera</i> . N=273.....	67
Figura 30 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>P. flesus</i> . N=66.	68
Figura 31 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>P. microps</i> . N=294.	68
Figura 32 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>P. minutus</i> . N=296.	69
Figura 33 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>P. pictus</i> . N=248.	69
Figura 34 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>S. rhombus</i> . N=44.....	70
Figura 35 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>S. senegalensis</i> .N=36.....	70
Figura 36 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>S. solea</i> . N=278.	71
Figura 37 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de <i>S. acus</i> . N=12.	71

Índice de tabelas

Tabela 1 - Valor médio ($\pm$ DP) dos fatores abióticos da água: temperatura ($^{\circ}$ C), pH, salinidade, oxigênio dissolvido (mg/L), potencial oxidação-redução (mV), SST (mg/L) e matéria orgânica (%) medidos no local da amostragem no período de setembro de 2021 a agosto de 2022 mais o mês de novembro de 2022.	19
Tabela 2 – Textura do sedimento (percentagem em peso, g).....	20
Tabela 3 - Nomes científicos e nomes comuns	23
Tabela 4 – Índice de importância relativa: a negrito está destacado o valor mais alto obtido para o mês e maré, a sublinhado o segundo valor mais alto e a <i>itálico</i> o terceiro (continua).	24
Tabela 5 - Lista de espécies, Guilda Ecológica (modificado de (Thiel and Potter 2001, Mota <i>et al.</i> 2014) MS: visitantes marinhos; MO: marinhos estuarinos oportunistas; AN: anádromo; CA: catádromo; ES: estuarino. Guilda trófica (modificado de (Mota <i>et al.</i> 2014)); P: plâncton; I: invertebrados; IF: invertebrados e peixes; OV: omnívoro; Ps: parasita. Distribuição vertical (Elliott and Dewailly 1995); B: bêntico; D: demersal; P: pelágico.	26
Tabela 6 – Tabela de presenças das espécies capturadas por mês e em cada maré.	28
Tabela 7 - Abundâncias e biomassas de setembro a novembro em cada maré. n= número de indivíduos capturados; A ind/ha: abundância; B g/ha: biomassa (continua).	36
Tabela 8 – Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de <i>A. laterna</i>	40
Tabela 9 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de <i>A. thori</i>	41
Tabela 10 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de <i>C. lyra</i>	42
Tabela 11 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de <i>C. lucerna</i>	43
Tabela 12 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de <i>E. vipera</i>	44
Tabela 13 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de <i>P. flesus</i>	45

Tabela 14 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de <i>P. microps</i>	46
Tabela 15 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de <i>P. minutus</i>	47
Tabela 16 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de <i>P. pictus</i>	48
Tabela 17 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de <i>S. rhombus</i>	49
Tabela 18 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de <i>S. senegalensis</i>	50
Tabela 19 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de <i>S. solea</i>	51
Tabela 20 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de <i>S. acus</i>	52
Tabela 21 – Crescimento isométrico e alométrico das espécies capturadas. EA: época do ano; n: número de indivíduos utilizados na execução da relação peso comprimento; R ² : coeficiente de correlação; a: coeficiente de intercepção; 95% LC “a”: intervalo de confiança 95% do a; b: coeficiente de regressão; 95% LC “b”: intervalo de confiança de 95% do coeficiente de regressão (b).	73
Tabela 22 – Fator de condição alométrico. EA: estação do ano; n: número de indivíduos de cada espécie utilizados para a média.; K: valor médio do fator de condição alométrico; DP: desvio-padrão; Mín: mínimo; Máx: máximo.	74
Tabela 23 - Índice de vacuidade em percentagem (IV%) e índice numérico em percentagem dos grupos faunísticos presentes nas dietas das espécies <i>A. laterna</i> , <i>A. thori</i> , <i>C. lyra</i> , <i>C. lucerna</i> , <i>E. vipera</i> , <i>P. flesus</i> , <i>P. minutus</i> , <i>P. pictus</i> , <i>S. rhombus</i>	76

Introdução

Os estuários são um dos ecossistemas mais produtivos do mundo e possuem uma importância ecológica e económica muito elevada (Costa-Dias *et al.* 2010).

Os estuários são zonas de transição entre o rio e o mar, sendo que cada componente é muito diferente da outra, tanto nas condições abióticas como nas bióticas. São zonas extremamente dinâmicas com flutuações abruptas no caudal, transporte de sedimento, salinidade, temperatura, turbidez e nutrientes, que podem variar durante os ciclos de maré ou sazonalmente (Harrison *et al.* 2017). Em termos bióticos os estuários são zonas com uma elevada produtividade (Ribeiro *et al.* 2006), isto acontece devido aos níveis elevados de nutrientes, tanto no sedimento como na coluna de água (McLusky and Elliott 2004).

Segundo Fairbridge (1980) um estuário é a entrada do mar no rio até ao limite superior da subida das marés, podendo ser dividido em três partes, o estuário inferior ou marinho, estuário médio e estuário superior ou fluvial. No estuário inferior existe uma livre e forte ligação com o mar. No estuário médio é onde existe uma mistura da água salgada com a água doce. O estuário superior é caracterizado por água doce, mas está sujeito à ação física das marés.

Diferentes espécies de peixes ocupam o estuário de diferentes formas, habitam durante todo o ciclo de vida (espécies estuarinas), ocasionalmente (visitantes marinhos ou de água doce), de forma transitória (migradores catádromos ou anádromos) e em certas fases do ciclo de vida, principalmente na fase de juvenis (Vasconcelos *et al.* 2010).

Estas zonas de estuário são reconhecidas como sendo zonas de berçários, uma vez que oferecem uma grande abundância de alimento e de proteção contra os predadores fornecendo assim condições para um rápido desenvolvimento dos juvenis (Cabral *et al.* 2002), acabando assim por ser zonas de grande importância no ciclo de vida de muitas espécies (Primo *et al.* 2011).

As atividades antropogénicas e as alterações climáticas possuem um impacto considerável nas comunidades do estuário (Souza *et al.* 2018). A agricultura, a indústria e os projetos de engenharia (pontes e barragens) alteram a forma natural dos estuários. As atividades domésticas e as descargas industriais contribuem para a poluição e a pesca contribui para uma diminuição na abundância (Cabral *et al.* 2001).

Num estuário podemos ter a presença de espécies oligohalinas, a maioria dos organismos que vivem num rio, não toleram salinidades maiores que 0,5, mas algumas conseguem tolerar salinidades próximas de 5, logo são espécies restritas à parte mais superior do estuário. Na parte mais central encontramos as espécies estuarinas que toleram uma

grande gama de salinidades, sendo que nestas zonas mais centrais temos também, as espécies eurihalinas, que por norma são espécies marinhas que possuem uma grande capacidade de tolerância a baixas salinidades, que podem ser grande parte das espécies a habitas estas áreas mais centrais do estuário. Nas zonas mais baixas do estuário, principalmente na foz, podemos encontrar espécie marinhas estenohalinas (McLusky and Elliott 2004)

Os habitantes destas zonas podem ter várias formas de reagir às mudanças abióticas constantes e rápidas que ocorrem devido ao ciclo de marés. Uma das abordagens é possuírem capacidades fisiológicas de tolerar as alterações de salinidade e temperatura, ou podem ter uma solução mais comportamental que envolve aproveitarem o transporte das marés, como forma de resposta à flutuação das condições ambientais, para se movimentam para zonas com as condições abióticas mais favoráveis para a sua sobrevivência (Childs *et al.* 2008).

A entrada de espécies marinhas no estuário pode ser facilitada pelo movimento longitudinal da água das zonas costeiras para o estuário pela maré enchente, seguida da sua saída do estuário durante a maré vazante (Greenwood and Hill 2003). Por outro lado a maré enchente pode ter tendência a empurrar os residentes estuarinos para zonas mais interiores do estuário e durante a maré vazante estas mesma espécies residentes podem ser arrastadas para zonas mais baixas do estuário (Ribeiro *et al.* 2006),.

O Rio Minho possui uma ictiofauna constituída por aproximadamente 50 espécies (Mota *et al.* 2014). Muitas delas com importância económica e cultural, como é o caso da lampreia (*Petromyzon marinus*), o sável (*Alosa alosa*), a savelha (*Alosa fallax*), o salmão (*Salmo salar*) e a enguia (*Anguilla anguilla*) (Mota *et al.* 2016).

Em 1982 foi feito um estudo com o objetivo de investigar a importância do estuário do Minho como área de alimentação e crescimento para espécies demersais. Para conseguir informações foram realizados arrastos no baixo estuário do Minho paralelamente à margem portuguesa. Também foram obtidas informações sobre as alterações sazonais na epifauna bêntica e do macrozoobentos. Neste trabalho, foi verificado que existiam espécies com diferentes tempos de residência no estuário tendo sido classificadas como residentes, periódicas, visitantes de verão e visitantes casuais. Os resultados permitiram concluir que o estuário do Minho era uma área de alimentação, uma vez que possuía ótimas condições de crescimento devido à riqueza em biomassa (Weber 1985).

Nos quarenta anos que se sucederam, foram realizados estudos ao nível do epibentos, mas incidindo numa espécie em particular, como por exemplo o *Pomatoschistus microps* (Souza *et al.* 2014), *Pomatoschistus minutus* (Souza *et al.* 2015) e *Platichthys flesus*

(Freitas *et al.* 2009, Souza *et al.* 2013), sobre o gradiente de salinidade, ou numa época do ano específica (Costa-Dias *et al.* 2010).

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi investigar a influência de fatores ambientais na dinâmica diária e sazonal e na dinâmica provocada pelo ciclo de marés na epifauna benthica no baixo estuário do rio Minho.

Materiais e métodos

Área de estudo

O rio Minho é um rio internacional que nasce a uma altitude de 750 m na serra da Meira, em Lugo, Galiza, com uma extensão total de 300 km, sendo que os últimos 70 km servem de fronteira natural entre Espanha e Portugal (Sousa *et al.* 2005).

O estuário possui uma extensão de 40 km e uma área de 23 km² (França *et al.* 2009). O rio encontra o oceano Atlântico entre La Guardia (Espanha) e Caminha (Portugal), apresentando uma largura com cerca de 200 m nas zonas mais altas do estuário e de 2000 m de largura perto da foz (Iglesias *et al.* 2019).

É um rio com baixa profundidade, sendo o valor médio de 4 m, mas com zonas que podem ter 11 ou 20 m de profundidade (Iglesias *et al.* 2019). O baixo estuário apresenta um alargamento acentuado o que resulta numa diminuição da velocidade da corrente, criando assim condições favoráveis para a deposição de sedimentos (Melo *et al.* 2020). O estuário apresenta um regime de marés semidiurno e mesotidal, com a amplitude de marés a variar entre os 2 e os 4 m (Wolff and Stacey 2005). Neste sistema parcialmente misturado pode-se formar uma estratificação vertical se for gerada uma cunha de água salgada (Sousa *et al.* 2005).

Uma das características mais importantes do estuário deste rio é ser habitat de várias espécies com valor económico e ecológico que estão classificadas como vulneráveis, assim como a sua produtividade, que é importante para o funcionamento do ecossistema e para a manutenção das zonas de alimentação e de berçário para as espécies marinhas (Domínguez *et al.* 2013, Ribeiro *et al.* 2016).

A zona de amostragem está localizada junto à foz (Figura 1) e é caracterizada por um fundo arenoso e lamoso, normalmente coberto por algas à deriva, folhas mortas e conchas de bivalves vazias (Souza *et al.* 2013).

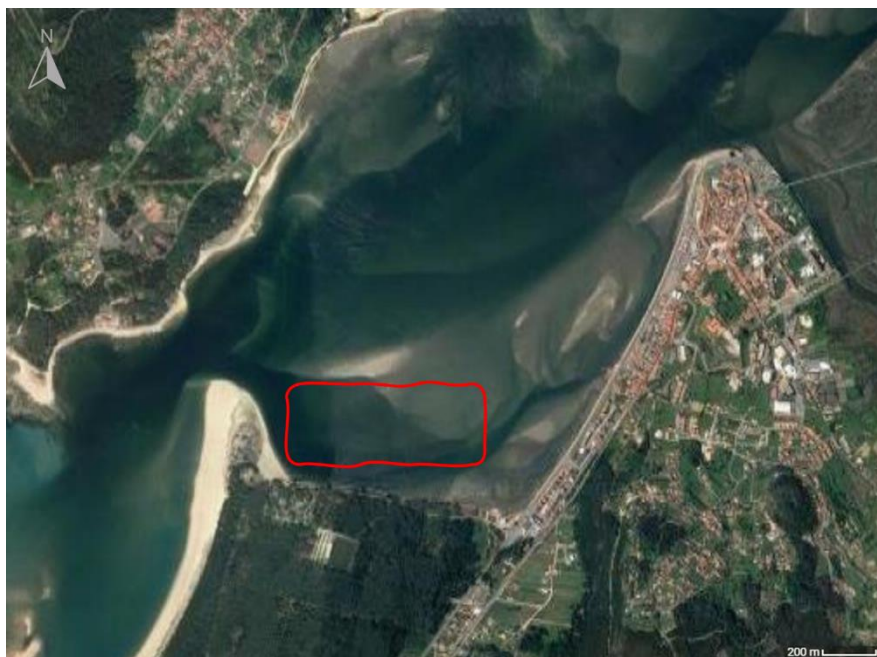


Figura 1 – Área de amostragem no baixo estuário do Rio Minho.

Amostragem

Durante o período compreendido entre setembro de 2021 e agosto de 2022, foram realizadas amostragens regulares com intervalos mensais, na área representada na Figura 1 numa zona do baixo estuário do Rio Minho. Essas amostragens abrangeram tanto os períodos de baixa-mar quanto de preia-mar, foram realizados arrastos de 10 minutos, com a realização de cinco réplicas para cada uma das marés. Um arrasto de vara de 2 metros de boca com uma malha de 1,5 cm, de nó a nó (Figura 2), manteve uma velocidade média constante de 0,83 metros por segundo, equivalente a cerca de 3 quilómetros por hora, com uma distância percorrida, em média de 523,5 m, recorrendo-se a um equipamento GPS. Em novembro de 2022, motivado pela precipitação ocorrida depois do verão, foram realizadas cinco réplicas de arrastos com a duração de 10 minutos na preia-mar, com a ideia de tentar perceber alguma diferença causada com o elevado caudal, comparativamente a novembro de 2021 em que se verificou um caudal reduzido.

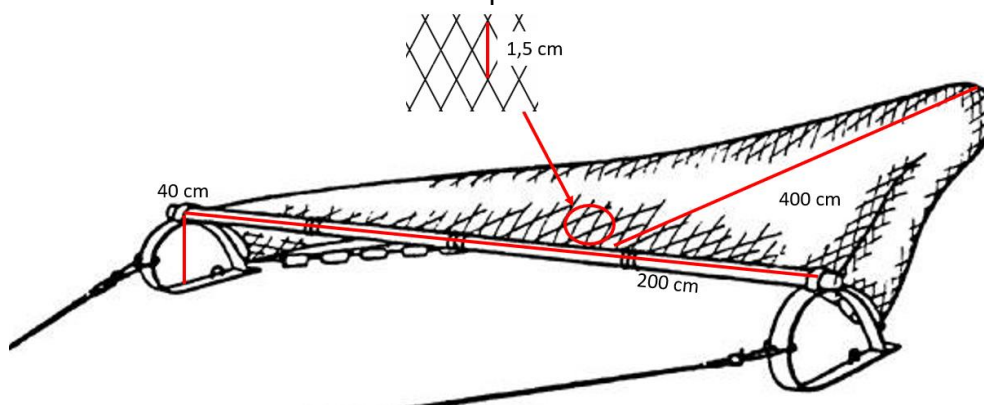


Figura 2 - Representação do arrasto de vara

Durante essas amostragens, foram avaliados diversos parâmetros físico-químicos. Os parâmetros medidos utilizando uma sonda multiparamétrica, Eureka Manta+ 35, incluíram a temperatura em graus Celsius (°C), o pH, a salinidade, o Potencial de Oxidação-Redução (ORP) (mV), e a concentração de oxigênio dissolvido em miligramas por litro (O₂ mg/L). Foram também recolhidas amostras de água do fundo, para cada mês e maré, para análise de sólidos suspensos totais (mg/L) e matéria orgânica, usando uma garrafa de Nansen e também amostras de sedimentos. Através do uso de uma draga Van Veen recolheu-se sedimento para analisar a granulometria.

Os dados relativos ao caudal foram cedidos pela Confederación Hidrográfica del Miño-Sil, O. A. (Confederación Hidrográfica del Miño-Sil 2020).

Análise laboratorial

As amostras foram refrigeradas para preservar a sua integridade, garantindo que os dados obtidos fossem representativos e confiáveis. As amostras foram rapidamente e cuidadosamente triadas. Durante o processo de triagem, os indivíduos foram identificados (Lloris 2015), contados e os dados biométricos iniciais foram recolhidos, incluindo o peso com precisão de 0,01 gramas e o comprimento total com precisão de 0,1 centímetros.

Vale mencionar que somente espécies pertencentes às classes Teleostea e Brachyura foram consideradas para a contagem e análise, devido à adequação dessas espécies à seletividade da malha de amostragem, uma vez que outros indivíduos pertencentes a diferentes classes taxonômicas, como Poliqueta, Crustácea, Bivalvia e Gastropoda, apresentavam tamanhos consideravelmente reduzidos e não eram facilmente retidos pela malha.

Os indivíduos capturados depois da triagem e primeiras medições foram congelados, o que permitiu a subsequente recolha das amostras biológicas. Entre as amostras estão o conteúdo estomacal, que permite a identificação das presas consumidas, o peso do fígado e das gónadas e a identificação do sexo (macho ou fêmea).

Os estômagos, que foram removidos durante a evisceração dos indivíduos, foram preservados em álcool. Esta medida possibilitou a análise futura do conteúdo estomacal sob uma lupa, para identificar o nível taxonômico o mais baixo possível. É importante mencionar que a análise foi realizada somente no conteúdo do estômago, evitando a análise do sistema digestivo completo para evitar uma possível sobreavaliação devido à presença de exoesqueletos e estruturas rígidas.

No estudo da dieta foi calculado o índice numérico, que corresponde ao número de indivíduos de cada item alimentar registado em todos os estômagos e expresso em percentagem e o índice de vacuidade que corresponde à percentagem de estômagos vazios (Hyslop 1980).

Para análise da textura do sedimento a amostra recolhida foi colocada numa estufa a 60 °C durante 48 horas. Depois deste processo foi colocada num conjunto de crivos basculantes tipo Ro Tap, para análise dimensional, em que cada classe foi analisada em percentagem do peso total (Sousa *et al.* 2008).

Para analisar os Sólidos Suspensos Totais (SST mg/L) e conteúdo em matéria orgânica, as amostras de água foram filtradas com recurso a uma torre de filtração por filtros de microfibras de vidro GF/CTM com um diâmetro de 47 milímetros que foram pesados antes da filtração. Os filtros, depois da filtração, foram colocados a secar na estufa a 60 °C durante 48 horas, e após arrefecimento foram novamente pesados para determinar os sólidos suspensos totais. Para a determinação da percentagem da matéria orgânica foram queimados na mufla a uma temperatura de 550 °C, deixou-se arrefecer e pesou-se.

$$SST = \frac{\text{peso filtro novo(mg)} - \text{peso filtro filtrado seco(mg)}}{\text{volume filtrado (L)}}$$

$$MO (\%) = (\text{peso filtro filtrado seco} - \text{peso filtrado queimado}) \times 100$$

Análise de dados

Para permitir a comparação, os dados de abundância e biomassa foram standardizados para a área de hectare (ha). A área percorrida foi obtida através de multiplicação da abertura do arrasto de vara pela distância percorrida. Foram calculadas abundância (ind/ha), biomassas (g/ha) de cada espécie, para cada maré e para cada mês.

Através do peso das gónadas e fígado calculou-se o índice gonadosomático $IGS = \frac{\text{peso gónada (g)}}{\text{peso corpo (g)}} \times 100$ (Kleinkauf *et al.* 2004) e hepatossomático $IHS = \frac{\text{peso fígado (g)}}{\text{peso corpo (g)}} \times 100$ (Lye *et al.* 1997), respetivamente, servindo como indicadores da época reprodutiva (Querol *et al.* 2002).

Pela relação peso-comprimento determinou-se a condição física dos indivíduos das espécies capturadas no baixo estuário do rio Minho. Foi calculado o fator de condição alométrico, (Pauly 1984) que considera o valor do coeficiente de regressão (b) que resulta da equação potencial ($W = aL^b$) obtida pela relação peso-comprimento (Ricker 1975).

K - Fator de condição alométrico

$$K = \left(\frac{W}{L^b}\right) * 100$$

W - Peso do indivíduo (g)

L - Comprimento do indivíduo (cm)

b - Coeficiente de regressão da relação peso-comprimento

No caso do *Syngnathus acus*, por causa da sua forma anguiliforme foi utilizado o fator 1000 para aproximar à unidade (Cakić *et al.* 2002).

Foram comparadas a abundância e biomassa entre marés, as variações dos índices gonodossomático e hepatossomático e as proporções entre fêmeas, machos e indeterminados, as variações entre os pesos e comprimentos ao longos dos meses. Para tal, utilizou-se a análise de variável no programa estatístico SPSS (One-Way ANOVA, Student's t-test, Two Sample e Teste X²). Para os testes de normalidade e igual variância usaram-se os testes de Shapiro-Wilk, para a ANOVA e Leven para o Student's t-test. Quando se verificou que não existia normalidade, recorreu-se ao teste não paramétrico Kruskal-Wallis de análise de variância. Utilizou-se um nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$).

Foram calculados índices de biodiversidade Shannon- Wiener (H'), equitabilidade de Pielou (J) e Evenness (e^{H/S}) utilizando o programa estatístico PAST(Hammer 2001).

Índice de biodiversidade Shannon-Wiener (Heip *et al.* 1998)

$$H' = - \sum_{i=1}^S \rho_i \ln \rho_i \cdot \left(\rho_i = \frac{n_i}{N}\right)$$

S= número de espécies

ρ_i = abundância relativa das espécies

Índice de equitabilidade de Pielou (Heip *et al.* 1998)

$$J = \frac{H'}{H'_{max}} = \frac{H'}{\log S}$$

Índice de Evenness (Heip *et al.* 1998)

$$E = \frac{H}{H_{max}} = \frac{H}{\ln S}$$

O índice de importância relativa (IRI) foi calculado pela seguinte fórmula (Wu 2017):

$$IRI = (\rho_i + W_i) * F_i * 100$$

ρ_i = abundância da espécie

W_i = peso da espécie

F_i = frequência da espécie

Resultados

Dados abióticos

A temperatura foi um dos parâmetros em que se verificaram diferenças significativas entre os meses de amostragem ($p < 0,001$), atingindo valores mais baixos entre os meses de dezembro e março e os valores mais elevados em outubro, maio, junho e agosto (Tabela 1). Não se verificaram diferenças significativas ($F=15,701$; $p=0,615$) entre as marés.

Verificaram-se diferenças significativas no pH entre os meses ($p=0,002$), em que os valores foram mais elevados nos meses de verão (Tabela 1). Não se verificaram diferenças significativas entre as marés ($F=7,24$; $p=0,724$).

Na salinidade não se verificaram diferenças significativas durante o ano ($p=0,426$). Porém quando comparada entre marés as diferenças foram significativas ($F=4,971$; $p < 0,001$), na maré alta foi sempre mais elevada e bastante estável, perto dos 37, o mesmo não se verificou na maré baixa, que mostra flutuações durante o ano, sendo a salinidade mais elevada nos meses de primavera/verão e mais baixa nos meses de outono/inverno (Tabela 1).

No caso do oxigénio dissolvido verificaram-se diferenças significativas ($p < 0,001$) entre os meses de amostragem. Os valores foram mais elevados nos meses de inverno e mais baixos nos meses de verão (Tabela 1). Quando comparada entre marés não se verificaram diferenças significativas ($F=2,360$; $p=0,084$).

Verificaram-se diferenças significativas no potencial oxidação-redução entre os meses de amostragem ($p=0,003$), sendo que os valores foram mais elevados entre os meses de novembro a maio (Tabela 1). Não se verificaram diferenças significativas entre as marés ($F=0,884$; $p=0,823$).

Nos sólidos suspensos totais (SST) (Tabela 1) não se verificaram diferenças significativas entre os meses ($p=0,283$) nem entre as marés ($F=0,005$; $p=0,707$).

No caso da fração orgânica dos SST não se verificaram diferenças significativas entre os meses ($p=0,103$), os valores foram mais elevados nos meses de outono/inverno (Tabela 1). Não foram verificadas diferenças significativas entre as marés ($F=0,420$; $p=0,924$).

Tabela 1 - Valor médio ($\pm$ DP) dos fatores abióticos da água: temperatura ($^{\circ}$ C), pH, salinidade, oxigênio dissolvido (mg/L), potencial oxidação-redução (mV), SST (mg/L) e matéria orgânica (%) medidos no local da amostragem no período de setembro de 2021 a agosto de 2022 mais o mês de novembro de 2022.

	Maré	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Nov 22
Temperatura	Baixa	14,10	17,18	12,44	10,28	10,62	11,99	11,30	14,65	16,55	18,10	16,05	16,80	
			$\pm 0,50$	$\pm 0,34$	$\pm 0,26$	$\pm 0,39$	$\pm 1,18$	$\pm 0,19$	$\pm 0,62$	$\pm 0,29$	$\pm 2,78$	$\pm 1,13$	$\pm 0,72$	
	Alta	13,27	16,98	14,13	11,72	13,48	13,52	13,22	14,58	16,03	14,46	15,03	16,44	15,45
		$\pm 0,24$	$\pm 0,17$	$\pm 0,04$	$\pm 0,37$	$\pm 0,10$		$\pm 0,12$	$\pm 0,64$	$\pm 0,05$	$\pm 0,28$	$\pm 0,45$	$\pm 0,26$	$\pm 0,61$
pH	Baixa	8,00	7,70	7,83	7,77	8,05	8,13	8,14	8,09	8,34	8,19	8,06	7,91	
			$\pm 0,52$	$\pm 0,33$	$\pm 0,13$	$\pm 0,13$	$\pm 0,25$	$\pm 0,13$	$\pm 0,01$	$\pm 0,08$	$\pm 0,10$	$\pm 0,04$	$\pm 0,02$	
	Alta	8,11	8,26	7,80	8,28	8,30	8,34	8,40	8,29	8,40	8,18	8,14	7,99	6,16
		$\pm 0,01$	$\pm 0,04$	$\pm 0,13$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,28$	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$	$\pm 0,01$	$\pm 0,04$	$\pm 0,01$	$\pm 0,05$
Salinidade	Baixa	31,00	25,75	24,48	9,01	10,96	24,16	9,49	19,04	23,70	21,63	33,44	35,09	
			$\pm 6,06$	$\pm 7,67$		$\pm 5,41$	$\pm 10,27$	$\pm 5,74$	$\pm 6,94$	$\pm 5,60$	$\pm 9,84$	$\pm 2,18$	$\pm 1,12$	
	Alta	37,02	34,83	37,84	35,13	36,62	36,03	36,36	35,88	37,05	37,56	37,61	37,25	17,09
		$\pm 0,23$	$\pm 2,15$	$\pm 0,16$	$\pm 0,28$	$\pm 0,13$	$\pm 0,11$	$\pm 0,51$	$\pm 0,18$	$\pm 0,50$	$\pm 0,08$	$\pm 0,40$	$\pm 0,05$	$\pm 17,48$
O mg/L	Baixa	6,83	8,25	9,09	10,37	10,29	9,55	10,31	8,65	8,63	8,34	7,04	6,77	
			$\pm 0,42$	$\pm 0,30$	$\pm 0,16$	$\pm 0,39$	$\pm 0,61$	$\pm 0,40$	$\pm 0,80$	$\pm 0,17$	$\pm 1,13$	$\pm 0,52$	$\pm 0,10$	
	Alta	5,57	8,28	7,12	8,93	8,42	8,86	8,58	8,51	8,71	7,34	7,36	7,03	9,24
		$\pm 0,53$	$\pm 0,02$	$\pm 0,04$	$\pm 0,03$	$\pm 0,01$	$\pm 0,02$	$\pm 0,04$		$\pm 0,08$	$\pm 0,10$	$\pm 0,33$	$\pm 0,13$	$\pm 0,65$
ORP	Baixa	273,00	202,50	311,75	326,50	314,45	322,85	316,60	300,85	305,75	258,15	266,60	220,00	
			$\pm 107,12$	$\pm 25,10$	$\pm 1,70$	$\pm 16,19$	$\pm 39,81$	$\pm 20,93$	$\pm 43,63$	$\pm 14,64$	$\pm 6,15$	$\pm 35,07$	$\pm 32,81$	
	Alta	316,25	299,50	221,30	325,45	324,95	312,35	323,95	308,05	269,75	281,55	240,95	189,30	205,00
		$\pm 6,58$	$\pm 8,70$	$\pm 155,56$	$\pm 8,98$	$\pm 7,85$	$\pm 4,45$	$\pm 29,77$	$\pm 11,38$	$\pm 66,68$	$\pm 28,50$	$\pm 27,51$	$\pm 8,49$	$\pm 70,67$
SST	Baixa	9,90	20,10	8,50	178,00	10,00	29,30	30,10	85,07	9,70	11,60	7,20	19,20	
	Alta	32,00	12,70	41,50	36,20	90,20	38,50	47,70	18,60	13,30	11,40	9,20	10,10	134,90
MO	Baixa	0,43	0,57	4,10	1,33	0,30	0,36	0,63	0,46	0,32	0,24	0,08	0,34	
	Alta	0,00	0,56	0,79	0,95	0,89	0,35	0,56	0,32	0,30	0,16	0,15		0,82

Granulometria

Não foram verificadas diferenças significativas na granulometria (Tabela 2) entre as réplicas de amostragem ($p=0,669$), dominando a fração com a dimensão entre 0,5 - 0,25 mm.

Tabela 2 – Textura do sedimento (percentagem em peso, g)

	>2mm	1mm	0,5mm	0,25mm	0,125mm	0,063mm	<0,063mm
Baixa	0,9	2,5	46	37,3	8	4,3	0,8
1ª baixa	0	2,4	57	40,4	0	0	0,1
2ª baixa	0,2	2,6	22,5	50,3	11,1	10,5	2,8
3ª baixa	0,1	0,4	0,9	9,8	74,5	12	2,4
4ª baixa	0,1	1,6	2,3	7,4	31,1	42,4	15,1
5ª baixa	0,3	2,1	12	65,7	19,7	0,2	0,1
Alta	0,1	3	30,9	59,3	6,5	0,2	0,1

Caudal

Analisando a Figura 3, observa-se que as médias mensais do caudal no ano de amostragem foram sempre mais baixas, só atingindo, em termos anuais 45,5% do caudal médio anual compreendido num período de doze anos, entre 2008 e 2020. No mês de dezembro foi quando o caudal foi mais aproximado, tendo chegado aos 82%. Quando se observa as médias dos caudais de 2008-2020 pode-se ver que o mês com mais caudal foi fevereiro, mas no período de amostragem não se verifica o mesmo, sendo que o valor registado equivale a 44% do caudal de referência. Com a exceção dos meses de dezembro (84%), janeiro (66%) e março (65,8%), as médias de 2021-2022 não corresponderam a 50% do caudal de 2008-2020, existindo dois meses que nem chegaram aos 25% e seis meses que não atingiram os 45%.

Em novembro de 2022 o caudal possuiu uma média de 550,89 m³/s, uma média de caudal bem mais elevado do que a do ano anterior e até mais elevada do que a média do período analisado.

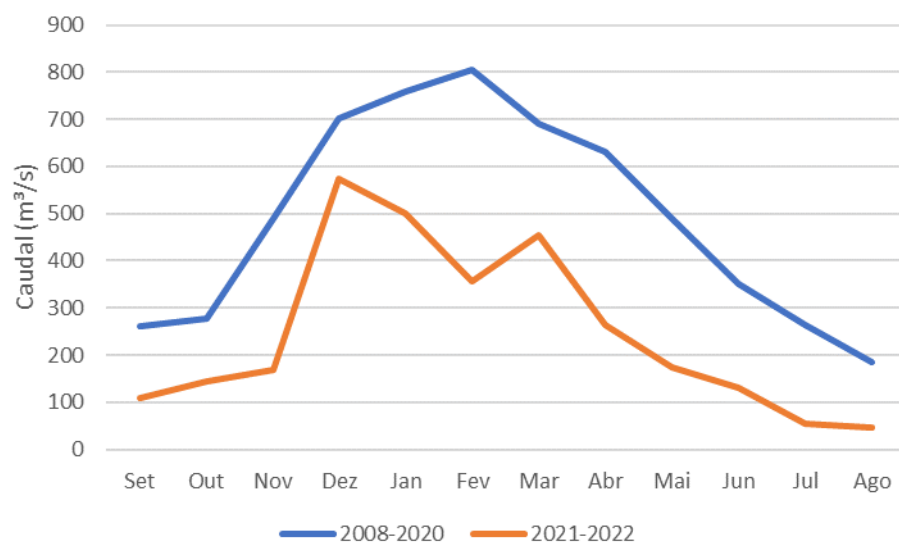


Figura 3 – Caudal médio mensal para o período 2008-2020 e caudal médio mensal para o período de amostragem 2021-2022.

Analisando a Figura 4 observa-se que em termos de riqueza, a maré baixa teve quase sempre valores mais altos do que a maré alta e que os meses de dezembro, janeiro, junho e agosto foram os que possuíram uma maior riqueza, ao contrário, esteve setembro com o valor mais baixo (8). Os índices de Shannon-Wiener e de equitabilidade de Pielou apresentam as mesmas tendências de serem mais elevados nos meses de setembro e outubro na maré alta, no mês de novembro os valores são muito próximos para as duas marés, nos meses de dezembro e janeiro a situação é invertida e entre os meses de março a agosto volta a maré alta a possuir os valores mais elevados. O índice Evenness mostra que na maré alta em particular nos meses de primavera/verão as espécies possuem uma distribuição mais similar, quando comparado com os meses de inverno e com a maré baixa, que possui valores muito semelhantes ao longo do ano.

No índice de importância relativa (Tabela 4) observou-se que *C. maenas* foi a espécie com mais relevância nas duas marés em termos anuais, porém ao analisar em termos mensais existem duas ocasiões em que isso não aconteceu. Em abril, na maré baixa foi a segunda espécie com mais relevância e em primeiro foi *S. solea*, nos meses de junho e julho na maré alta, também não foi a espécie mais relevante sendo que em junho foi a terceira espécie, tendo ficado em primeiro *E. vipera* e em segundo *S. solea*, no mês de julho repetiu-se o facto de ser a terceira espécie com mais relevância, sendo *S. rhombus* a mais relevante e *E. vipera* em segundo.

Em termos anuais quando se compara entre marés, verifica-se que *C. maenas* é a espécie mais relevante em ambas, porém existem diferenças entre a relevância das espécies de peixes. A solha, *Platichthys flesus*, foi a segunda espécie mais relevante na maré baixa, embora na maré alta foi a quarta mais relevante, sendo ultrapassada pelo *E. vipera*, que na maré baixa foi a sétima, e por *S. solea* que na maré baixa foi a quinta mais relevante. A terceira e quarta espécie mais relevante na maré baixa pertence ao mesmo género, *P. minutus* e *P. microps*, respetivamente.



Figura 4 – Índices de biodiversidade, Riqueza (S), Índice de Shannon-Wiener (H'), Índices de equitabilidade de Pielou (J) e Evenness.

Tabela 3 - Nomes científicos e nomes comuns

Nome científico	Nome comum
<i>Ammodytes tobianus</i>	Galeota-menor
<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia
<i>Arnoglossus laterna</i>	Carta-do-mediterrâneo
<i>Arnoglossus thori</i>	Carta-pontuada
<i>Atherina boyeri</i>	Peixe-rei
<i>Callionymus lyra</i>	Peixe-pau-lira
<i>Carcinus maenas</i>	Caranguejo-verde
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	Cabra-cabaço
<i>Ciliata mustela</i>	Laibeque-de-cinco-barbilhos
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Robalo
<i>Diplodus sargus</i>	Sargo
<i>Echiichthys vipera</i>	Peixe-aranha-menor
<i>Mullus surmuletus</i>	Salmonete
<i>Necora puber</i>	Navalheira
<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreia
<i>Platichthys flesus</i>	Solha-das-pedras
<i>Pomatoschistus microps</i>	Caboz-comum
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Caboz-areia
<i>Pomatoschistus pictus</i>	Caboz
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Rodvalho
<i>Solea senegalensis</i>	Linguado-branco
<i>Solea solea</i>	Linguado-legítimo
<i>Syngnathus acus</i>	Marinha

Tabela 4 – Índice de importância relativa: a **negrito** está destacado o valor mais alto obtido para o mês e maré, a sublinhado o segundo valor mais alto e a *italico* o terceiro (continua).

	Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março	
	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta
<i>Ammodytes tobianus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,109	-	-	-	-	-	-
<i>Arnoglossus laterna</i>	0,025	-	0,174	0,321	0,736	0,338	0,108	0,276	0,092	0,152	0,086	-	-	0,195
<i>Arnoglossus thori</i>	-	-	-	-	-	0,022	-	-	0,045	-	-	-	-	-
<i>Atherina boyeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,284	-	-	-	-	-
<i>Callionymus lyra</i>	1,572	-	5,271	2,911	0,120	0,424	0,318	0,136	0,147	0,078	-	-	-	-
<i>Carcinus maenas</i>	169,180	84,466	170,847	98,124	175,798	80,041	162,499	183,219	159,058	176,519	191,043	190,701	178,542	152,310
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	-	-	0,033	0,144	0,026	-	0,061	0,032	0,056	-	-	-	-	-
<i>Ciliata mustela</i>	-	-	0,186	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicentrarchus labrax</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,098	-	-	-	-	-	-
<i>Diplodus sargus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Echiichthys vipera</i>	-	-	1,252	3,781	0,072	0,818	-	1,151	0,027	1,553	-	0,487	0,248	6,384
<i>Mullus surmuletus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Necora puber</i>	-	-	-	-	-	-	0,257	-	-	-	-	-	-	-
<i>Petromyzon marinus</i>	-	-	-	-	-	-	0,041	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platichthys flesus</i>	<u>12,373</u>	1,861	0,111	0,967	<u>8,780</u>	0,324	1,270	-	4,858	<u>7,882</u>	-	0,687	2,466	7,054
<i>Pomatoschistus microps</i>	1,045	0,634	2,251	2,499	1,437	<u>0,942</u>	<u>12,776</u>	1,652	<u>4,945</u>	1,905	1,612	<u>1,030</u>	3,372	8,797
<i>Pomatoschistus minutus</i>	2,147	0,791	4,205	0,140	3,286	0,099	3,243	0,159	4,122	2,716	1,276	0,113	<u>4,095</u>	0,908
<i>Pomatoschistus pictus</i>	1,834	1,835	2,836	0,144	0,608	0,247	7,986	1,450	1,940	1,745	0,238	0,098	3,359	2,979
<i>Scophthalmus rhombus</i>	-	-	-	-	-	-	-	<u>2,201</u>	-	-	-	-	-	-
<i>Solea senegalensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,248	0,114	-	0,231	0,687
<i>Solea solea</i>	2,124	<u>20,173</u>	<u>10,089</u>	<u>8,137</u>	1,028	0,571	1,700	1,665	4,419	2,395	<u>1,849</u>	0,318	0,909	4,219
<i>Syngnathus acus</i>	0,111	-	0,132	-	-	-	0,150	0,224	-	-	-	-	0,066	-

Tabela 4 - Índice de importância relativa: a **negrito** está destacado o valor mais alto obtido para o mês e maré, a sublinhado o segundo valor mais alto e a *itálico* o terceiro (continuação).

	Abril		Maio		Junho		Julho		Agosto		Nov 22	Anual	
	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Alta	Baixa	Alta
<i>Ammodytes tobianus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,028	-	-
<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,004
<i>Arnoglossus laterna</i>	0,100	-	-	-	-	-	0,119	-	0,166	0,688	-	0,327	0,199
<i>Arnoglossus thori</i>	0,082	-	0,051	0,357	0,605	0,889	0,433	-	2,104	-	0,040	0,081	0,008
<i>Atherina boyeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,071	0,203
<i>Callionymus lyra</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,389	2,506	2,347	1,134	0,309	-
<i>Carcinus maenas</i>	<u>175,256</u>	119,555	185,657	139,594	172,937	<i>15,069</i>	157,758	<i>21,923</i>	142,952	82,328	185,050	60,352	30,638
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	-	-	0,334	0,228	0,619	0,273	-	-	1,701	0,324	0,063	0,170	0,035
<i>Ciliata mustela</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,003	-
<i>Dicentrarchus labrax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,035
<i>Diplodus sargus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,509	-	-
<i>Echiichthys vipera</i>	1,957	<u>41,167</u>	<u>3,500</u>	<u>22,170</u>	<u>7,843</u>	93,243	2,636	<u>39,203</u>	5,307	7,260	0,409	0,848	<u>2,107</u>
<i>Mullus surmuletus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,079	-	-	0,001	-
<i>Necora puber</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,005	-
<i>Petromyzon marinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001	-
<i>Platichthys flesus</i>	3,105	-	0,215	1,501	4,307	1,876	<u>13,285</u>	5,488	7,084	0,457	0,067	<u>4,678</u>	1,588
<i>Pomatoschistus microps</i>	3,826	2,642	2,888	5,778	-	2,119	1,509	11,542	0,372	2,431	<u>3,268</u>	2,200	1,145
<i>Pomatoschistus minutus</i>	0,510	-	0,473	-	0,573	1,521	5,867	5,450	<u>15,362</u>	<u>42,137</u>	1,785	2,341	1,060
<i>Pomatoschistus pictus</i>	1,479	6,069	2,071	1,740	0,071	0,987	3,486	0,365	0,581	6,760	1,364	1,691	0,787
<i>Scophthalmus rhombus</i>	-	-	0,028	0,698	0,153	7,494	0,849	60,195	2,844	13,681	-	0,090	0,861
<i>Solea senegalensis</i>	0,088	-	-	0,199	0,086	10,420	4,012	-	1,082	4,148	1,396	0,209	0,135
<i>Solea solea</i>	228,479	8,681	2,547	11,185	2,622	<u>15,575</u>	3,316	10,286	0,510	14,209	0,284	2,123	<i>1,817</i>
<i>Syngnathus acus</i>	-	-	-	-	0,076	-	-	-	-	0,099	0,089	0,045	0,010

A guilda ecológica com maior contribuição em termos de abundância foram os visitantes marinhos, 95,20% (28,41% biomassa), marinho estuarino oportunista, 3,05% (69,22% biomassa), estuarinos, 1,74% (2,01% biomassa), catádromo, 0,05% (0,33% biomassa) e anádromos, 0,04% (0,02%).

Em termos da guilda trófica 46,75% (3,72% biomassa) alimentam-se de invertebrados e plâncton, 26,79% (67,80% biomassa) alimentam-se de invertebrados, 25,97% (27,86% biomassa) alimenta-se de invertebrados e peixes, 0,34% (0,52% biomassa) são omnívoros, 0,07% (0,06% biomassa) alimenta-se de plâncton e 0,04% (0,02% biomassa) alimenta-se de forma parasítica.

Tabela 5 - Lista de espécies, Guilda Ecológica (modificado de (Thiel and Potter 2001, Mota *et al.* 2014) MS: visitantes marinhos; MO: marinhos estuarinos oportunistas; AN: anádromo; CA: catádromo; ES: estuarino. Guilda trófica (modificado de (Mota *et al.* 2014)); P: plâncton; I: invertebrados; IF: invertebrados e peixes; OV: omnívoro; Ps: parasita. Distribuição vertical (Elliott and Dewailly 1995); B: bêntico; D: demersal; P: pelágico.

	Guilda Ecológica	Guilda Trófica	Distribuição vertical
<i>Ammodytes tobianus</i>	MS	P	B
<i>Anguilla anguilla</i>	CA	IF	B
<i>Arnoglossus laterna</i>	MS	IF	B
<i>Arnoglossus thori</i>	MS	IF	B
<i>Atherina boyeri</i>	ES	I, P	P
<i>Callionymus lyra</i>	MS	I, P	B
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	MS	IF	D
<i>Ciliata mustela</i>	MO	IF	B
<i>Dicentrarchus labrax</i>	MO	IF	D
<i>Diplodus sargus</i>	MS	OV	D
<i>Echiichthys vipera</i>	MS	IF	B
<i>Mullus surmuletus</i>	MS	I, P	B
<i>Petromyzon marinus</i>	AN	Ps	B
<i>Platichthys flesus</i>	MO	I	B
<i>Pomatoschistus microps</i>	ES	I, P	B
<i>Pomatoschistus minutus</i>	MO	I, P	B
<i>Pomatoschistus pictus</i>	MS	I, P	B
<i>Scophthalmus rhombus</i>	MS	IF	B
<i>Solea senegalensis</i>	MO	I	D
<i>Solea solea</i>	MO	I	B
<i>Syngnathus acus</i>	MS	IF	B

Abundância e Biomassa

Pode observar-se na Figura 5 que a biomassa (peso húmido) dos invertebrados, constituída praticamente por uma única espécie, *C. maenas*, foi sempre superior à dos peixes. A abundância dos invertebrados foi mais elevada durante grande parte do ano, com exceção dos meses de verão, em que a abundância dos invertebrados se aproxima da dos peixes chegando a ser ultrapassada no mês de agosto.

A abundância dos invertebrados foi mais elevada nos meses de outono/inverno do que na primavera/verão. O mesmo se verificou para a biomassa, porém existiu uma subida da biomassa no mês de maio.

A biomassa dos peixes variou entre 1011,09 g/ha e 5399,8 g/ha, com uma média anual de 3458,43 g/ha.

A abundância dos peixes variou entre 77,30 ind/ha e 603,6 ind/ha, com uma média anual de 354,27 ind/ha.

A biomassa dos invertebrados variou entre 11959,42 g/ha e 45970,13 g/ha com uma média anual de 24627,26 g/ha.

A abundância dos invertebrados variou entre 389,97 ind/ha e 2671,22 ind/ha, com uma média anual de 1357,70 ind/ha.

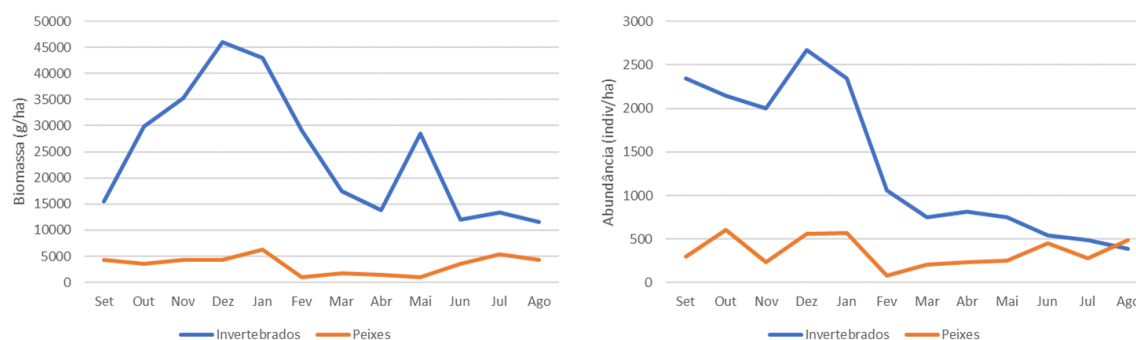


Figura 5 – Biomassa e Abundância total dos invertebrados e peixes ao longos dos meses de amostragem.

Na Tabela 6, podemos observar a presença das espécies por mês e em cada maré, sendo possível observar que seis espécies foram capturadas em todos os meses de amostragem. Existiram espécies que só foram registadas uma única vez, sete delas no ano de amostragem de setembro de 2021 a agosto de 2022 e duas espécies na amostragem realizada em novembro de 2022.

Tabela 6 – Tabela de presenças das espécies capturadas por mês e em cada maré.

	Set		Out		Nov		Dez		Jan		Fev		Mar		Abr		Mai		Jun		Jul		Ago		Nov/22
	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Alta
<i>Ammodytes tobianus</i>																									x
<i>Anguilla anguilla</i>								x																	
<i>Amoglossus laterna</i>	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x					x	x		x	x	
<i>Amoglossus thori</i>									x						x		x	x	x		x		x		x
<i>Atherina boyeri</i>									x																
<i>Callionymus lyra</i>	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x										x	x	x	x
<i>Carcinus maenas</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Chelidonichthys lucerna</i>			x	x	x		x	x	x								x	x	x	x			x	x	x
<i>Ciliata mustela</i>			x																						
<i>Dicentrarchus labrax</i>								x																	
<i>Diplodus sargus</i>																									x
<i>Echiichthys vipera</i>			x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Mullus surmuletus</i>																							x		
<i>Necora puber</i>							x																		
<i>Petromyzon marinus</i>							x																		
<i>Platichthys flesus</i>	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pomatoschistus microps</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Pomatoschistus minutus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x
<i>Pomatoschistus pictus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Scophthalmus rhombus</i>								x									x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Solea senegalensis</i>									x	x		x	x	x			x	x			x		x		x
<i>Solea solea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Syngnathus acus</i>	x		x				x	x					x						x					x	x

Carcinus maenas

Foram capturados caranguejos em todos os meses da amostragem (Tabela 7).

Durante o período de amostragem foram capturados no total 8441 indivíduos.

Os valores da abundância variam entre 389,97 ind/ha e 2669,22 ind/ha, sendo o mês de agosto com o valor mais baixo e em dezembro quando os valores de abundância foram mais elevados. A média anual foi de 1399,79 ind/ha.

Os valores da biomassa variam entre 11641,95 g/ha e 45780,35 g/ha. Em agosto foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de dezembro a biomassa mais elevada, como uma média de 24611,45 g/ha. A biomassa foi superior nos meses de inverno.

Não se verificaram diferenças significativas entre as médias da abundância ($p=0,432$) quando comparadas entre as marés. Foram verificadas diferenças entre as médias na biomassa ($p<0,001$) entre as marés, sendo que as médias foram mais elevadas durante a maré baixa.

Arnoglossus laterna

Foram capturados 37 indivíduos no total, nos meses de amostragem, sendo que foram capturados em todos os meses com exceção do mês de maio (Tabela 7)

Os valores da abundância variam entre 1,52 ind/ha e 24,5 ind/ha, sendo o mês de fevereiro com o valor mais baixo e em novembro quando o valor de abundância foi mais elevado. A média anual foi de 9,51 ind/ha.

Os valores da biomassa variam entre 4,02 g/ha e 142,32 g/ha, o mês de setembro foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de novembro a biomassa mais elevada. A média anual foi de 60,75 g/ha.

Não se verificaram diferenças significativas entre as médias da abundância ($F=0,270$; $p=0,853$) e da biomassa ($F=0,205$; $p=0,869$) quando comparadas entre as marés.

Arnoglossus thori

Foram capturados *A. thori* em metade dos meses de amostragem, nomeadamente em janeiro, abril, maio, junho, julho e agosto (Tabela 7). No total foram capturados 13 indivíduos.

Os valores da abundância média variam entre 2 ind/ha e 8,62 ind/ha, sendo os meses de janeiro e abril os que apresentam valores mais baixos e em agosto os que registaram valores de abundância foram mais elevados. A média anual foi de 1,99 ind/ha.

Os valores da biomassa média variam entre 21,72 g/ha e 192,16 g/ha, o mês de janeiro foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de agosto a biomassa mais elevada. A média anual foi de 45,50 g/ha.

Não foram verificadas diferenças significativas entre as médias da abundância ($F=4,648$; $p=0,057$) e da biomassa ($F=9,904$ $p=0,086$) quando comparadas entre as marés.

Callionymus lyra

Foram capturados *C. lyra* em oito dos meses de amostragem. No total foram capturados 81 indivíduos (Tabela 7). Nos meses de março a junho não foi capturado nenhum indivíduo.

Os valores da abundância variam entre 1,52 ind/ha e 126,12 ind/ha, sendo o mês de fevereiro com o valor mais baixo e em outubro quando os valores de abundância foram mais elevados. A média anual foi de 18,38 ind/ha.

Os valores da biomassa média variam entre 3,57 g/ha e 571,71 g/ha, o mês de julho foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de outubro a biomassa mais elevada. A média anual foi de 76,24 g/ha.

Não se verificaram diferenças significativas entre as médias da abundância ($F=0,000$; $p=0,999$) e da biomassa ($F=0,797$; $p=0,387$) quando comparadas entre as marés.

Chelidonichthys lucerna

Foram capturados 21 indivíduos em sete dos doze meses de amostragem (Tabela 7).

Os valores da abundância variam entre 2 ind/ha e 13,26 ind/ha, sendo os meses de janeiro com o valor mais baixo e em junho quando os valores de abundância foram mais elevados. A média anual foi de 3,97 ind/ha.

Os valores da biomassa variam entre 0,82 g/ha e 452,02 g/ha, o mês de novembro foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de agosto a biomassa mais elevada. A média anual foi de 47,98 g/ha.

Não se verificaram diferenças significativas entre as médias da abundância ($F=0,051$; $p=0,825$) e da biomassa ($F=4,320$; $p=0,060$) quando comparadas entre as marés.

Echiichthys vipera

Durante o tempo de amostragem foram capturados 280 indivíduos em 11 dos 12 meses de amostragem (Tabela 7), o único mês em que não foram capturados indivíduos foi no mês de setembro.

Os valores da abundância variam entre 6,06 ind/ha e 258,33 ind/ha, sendo o mês de fevereiro com o valor mais baixo e em junho quando o valor de abundância foi mais elevado. A média anual foi de 56,63 ind/ha. As abundâncias mais elevadas foram registadas nos meses de primavera/verão, principalmente no mês de junho.

Os valores da biomassa variam entre 47,61 g/ha e 1251,61 g/ha, o mês de fevereiro foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de junho a biomassa mais elevada. A média anual foi de 287,43 g/ha. A biomassa foi mais elevada registou-se nos meses de primavera/verão.

Não se verificaram diferenças significativas entre as médias da abundância ($F=2,396$; $p=0,137$) e da biomassa ($F=1,945$; $p=0,178$) quando comparadas entre as marés.

Platichthys flesus

Foram capturados 70 indivíduos nos meses de amostragem e foram capturados em todos os meses de amostragem (Tabela 7).

Os valores da abundância variam entre 2,08 ind/ha e 25,83 ind/ha, sendo o mês de fevereiro e dezembro os meses com o valor mais baixo e em julho quando o valor de abundância foi mais elevado. A média anual foi de 12,28 ind/ha.

Os valores da biomassa variam entre 291,69 g/ha e 5106,71 g/ha, o mês de maio foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de janeiro a biomassa mais elevada. A média anual foi de 1807,75 g/ha.

Verificaram-se diferenças significativas entre as médias da abundância entre as marés ($F=10,514$; $p=0,004$), com tendência a ser mais elevada na maré baixa. Porém não se verificaram diferenças na biomassa ($F=2,789$; $p=0,109$) quando comparadas entre as marés.

Pomatoschistus microps

Foram capturados 352 indivíduos nos meses de amostragem e foram capturados em todos os meses de amostragem (Tabela 7).

Os valores da abundância variam entre 16,67 ind/ha e 202,96 ind/ha, sendo o mês de junho com o valor mais baixo e em dezembro quando o valor de abundância foi mais elevado. A média anual foi de 60,91 ind/ha. A abundância foi mais elevada nos meses de inverno.

Os valores da biomassa variam entre 6,95 g/ha e 144,27 g/ha, o mês de fevereiro foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de dezembro a biomassa mais elevada. A média anual foi de 31,36 g/ha. A biomassa foi mais elevada nos meses de inverno.

Não se verificaram diferenças significativas entre as médias da abundância ($F=3,155$; $p=0,090$) e da biomassa ($F=3,362$; $p=0,080$) quando comparadas entre as marés.

Pomatoschistus minutus

Foram capturados 340 indivíduos nos meses de amostragem e foram capturados em todos os meses de amostragem (Tabela 7).

Os valores da abundância variam entre 7,14 ind/ha e 218,1 ind/ha, sendo o mês de maio com o valor mais baixo e em agosto quando o valor de abundância foi mais elevado. A média anual foi de 56,27 ind/ha.

Os valores da biomassa média variam entre 9,77 g/ha e 218,1 g/ha, o mês de junho foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de agosto a biomassa mais elevada. A média anual foi de 68,94 g/ha.

Não se verificaram diferenças significativas entre as médias da abundância ($F=0,199$; $p=0,660$) e da biomassa ($F=0,108$; $p=0,745$) quando comparadas entre as marés.

Pomatoschistus pictus

Foram capturados 252 indivíduos nos meses de amostragem e foram capturados em todos os meses de amostragem (Tabela 7).

Os valores da abundância variam entre 7,03 ind/ha e 138,61 ind/ha, sendo o mês de fevereiro com o valor mais baixo e em dezembro quando o valor de abundância foi mais elevado. A média anual foi de 42,38 ind/ha.

Os valores da biomassa variam entre 1,65 g/ha e 64,43 g/ha, o mês de fevereiro foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de dezembro a biomassa mais elevada. A média anual foi de 14,67 g/ha.

Não se verificaram diferenças significativas entre as médias da abundância ($F=3,333$; $p=0,082$) e da biomassa ($F=3,055$; $p=0,094$) quando comparadas entre as marés.

Scophthalmus rhombus

Foram capturados 45 indivíduos nos meses de amostragem e foram capturados em cinco dos meses de amostragem (Tabela 7), principalmente nos meses de verão.

Os valores da abundância variam entre 4,35 ind/ha e 33,72 ind/ha, sendo o mês de dezembro com o valor mais baixo e em junho quando o valor de abundância foi mais elevado. A média anual foi de 8,60 ind/ha.

Os valores da biomassa variam entre 1,51 g/ha e 2168,61 g/ha, o mês de maio foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de julho a biomassa mais elevada. A média anual de foi 419,67 g/ha.

Foram encontradas diferenças significativas entre as médias da abundância ($F=5,605$; $p=0,045$) e da biomassa ($F=16,444$; $p=0,004$) quando comparadas entre as marés. Sendo que os valores foram superiores na maré alta.

Solea senegalensis

Foram capturados 20 indivíduos nos meses de amostragem e foram capturados em oito dos meses de amostragem (Tabela 7).

Os valores da abundância variam entre 1,37 ind/ha e 25 ind/ha, sendo o mês de novembro com o valor mais baixo e em novembro de 2022 quando o valor de abundância foi mais elevado. A média anual foi de 5,06 ind/ha.

Os valores da biomassa variam entre 3,57 g/ha e 707,63 g/ha, o mês de maio foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de junho a biomassa mais elevada. A média anual foi de 148,16 g/ha.

Não se verificaram diferenças significativas entre as médias da abundância ($F=0,548$; $p=0,471$) e da biomassa ($F=0,131$; $p=0,722$) quando comparadas entre as marés.

Solea solea

Foram capturados 332 indivíduos nos meses de amostragem e foram capturados em todos dos meses de amostragem (Tabela 7).

Os valores da abundância variam entre 22,73 ind/ha e 153,15 ind/ha, sendo o mês de fevereiro com o valor mais baixo e em outubro quando o valor de abundância foi mais elevado. A média anual foi de 59,67 ind/ha.

Os valores da biomassa variam entre 65,92 g/ha e 1414,42 g/ha, o mês de março foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de outubro a biomassa mais elevada. A média anual foi de 305,28 g/ha.

Não se verificaram diferenças significativas entre as médias da abundância ($F=0,011$; $p=0,919$) e da biomassa ($F=0,012$; $p=0,913$) quando comparadas entre as marés.

Syngnathus acus

Foram capturados 12 indivíduos nos meses de amostragem e foram capturados em sete dos meses de amostragem (Tabela 7).

Os valores da abundância variam entre 1,61 ind/ha e 8,35 ind/ha, sendo o mês de março com o valor mais baixo e em dezembro quando o valor de abundância foi mais elevado. A média anual foi de 1,88 ind/ha.

Os valores da biomassa variam entre 0,51 g/ha e 163,91 g/ha, o mês de agosto foi quando se verificou uma biomassa menor e no mês de novembro de 2022 a biomassa mais elevada. A média anual foi de 27,21 g/ha.

Não se verificaram diferenças significativas entre as médias da abundância ($F=0,011$; $p=0,919$) e da biomassa ($F=0,078$; $p=0,786$) quando comparadas entre as marés.

Tabela 7 - Abundâncias e biomassas de setembro a novembro em cada maré. n= número de indivíduos capturados; A ind/ha: abundância; B g/ha: biomassa (continua).

	Setembro						Outubro						Novembro					
	Baixa			Alta			Baixa			Alta			Baixa			Alta		
	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha
<i>Ammodytes tobianus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arnoglossus laterna</i>	2	5,13	4,02	-	-	-	1	10,81	17,95	2	9,01	51,08	6	15,01	86,9	8	9,58	55,42
<i>Arnoglossus thori</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Atherina boyeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callionymus lyra</i>	13	33,33	45,49	-	-	-	25	54,05	201,08	8	72,07	370,63	2	2,73	9,11	7	9,58	67,73
<i>Carcinus maenas</i>	885	2269,23	14946,15	19	79,17	619,83	531	1148,11	12484,32	111	1000	17288,29	733	1000	15302,86	731	1000	20023,26
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	-	-	-	-	-	-	1	2,16	1,69	1	9,01	9,23	1	1,37	0,82	-	-	-
<i>Ciliata mustela</i>	-	-	-	-	-	-	1	2,16	108,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicentrarchus labrax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diplodus sargus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Echiichthys vipera</i>	-	-	-	-	-	-	9	19,46	98,83	7	63,06	311,35	2	2,73	19,82	11	15,05	98,52
<i>Mullus surmuletus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Necora puber</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Petromyzon marinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platichthys flesus</i>	6	15,38	3813,56	1	4,17	46,45	1	2,16	56,19	1	9,01	808,56	3	5,46	2559,35	1	1,37	819,43
<i>Pomatoschistus microps</i>	12	30,77	14,43	1	4,17	1,66	14	30,27	14,9	6	54,05	26,83	14	19,1	9,49	16	21,89	13,3
<i>Pomatoschistus minutus</i>	23	58,97	61,83	1	4,17	7,39	24	51,89	73,8	1	9,01	-	24	32,74	53,75	4	5,47	9,25
<i>Pomatoschistus pictus</i>	17	43,59	17,23	3	12,5	2,55	18	38,92	11,07	1	9,01	8,06	6	8,19	2,26	7	9,58	5,47
<i>Scophthalmus rhombus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solea senegalensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,37	10,03
<i>Solea solea</i>	17	43,59	72,46	9	37,5	52,21	25	54,05	872,98	11	99,1	541,44	11	15,01	62,29	22	30,10	139,08
<i>Syngnathus acus</i>	1	4,17	140,17	-	-	-	2	4,32	3,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 7 - Abundâncias e biomassas de dezembro a fevereiro em cada maré. n= número de indivíduos capturados; A ind/ha: abundância; B g/ha: biomassa (continuação).

	Dezembro						Janeiro						Fevereiro					
	Baixa			Alta			Baixa			Alta			Baixa			Alta		
	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha
<i>Ammodytes tobianus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	1	2,17	141,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arnoglossus laterna</i>	2	8	41,74	4	6,52	72,2	2	4	45,42	4	2,08	35,79	1	1,52	14,53	-	-	-
<i>Arnoglossus thori</i>	-	-	-	-	-	-	1	2	21,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Atherina boyeri</i>	-	-	-	-	-	-	75	150	439,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callionymus lyra</i>	4	8	35,86	2	4,35	34,35	2	4	25,64	2	4,17	21	-	-	-	1	1,52	8,48
<i>Carcinus maenas</i>	502	1004	14976	766	1665,22	30804,35	596	1192	18432	553	1152,08	24560,42	313	474,24	10454,17	388	587,88	18705
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	1	2	26,7	1	2,17	14,2	1	2	33,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ciliata mustela</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicentrarchus labrax</i>	-	-	-	1	2,17	124,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diplodus sargus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Echiichthys vipera</i>	9	19,57	124,13	-	-	-	1	2	1,66	10	20,83	100,77	-	-	-	4	6,06	47,61
<i>Mullus surmuletus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Necora puber</i>	1	2	189,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Petromyzon marinus</i>	1	2	10,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platichthys flesus</i>	1	2,17	1123,91	-	-	-	3	6	2574	4	8,33	2532,71	-	-	-	1	2,08	852,08
<i>Pomatoschistus microps</i>	83	166	127,36	17	36,96	16,91	38	76	38,73	15	31,25	5,12	9	13,64	4,17	7	10,61	2,78
<i>Pomatoschistus minutus</i>	25	50	72,6	3	6,52	13,93	29	58	105,78	20	41,67	67,45	5	7,58	13,17	2	3,03	14,98
<i>Pomatoschistus pictus</i>	53	106	52,63	15	32,61	11,8	19	38	9,06	11	23,91	3,64	2	4	0,85	2	3,03	0,8
<i>Scophthalmus rhombus</i>	-	-	-	2	4,35	1754,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solea senegalensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4,17	83,58	1	1,52	28,89	-	-	-
<i>Solea solea</i>	16	32	86,32	21	45,65	95,78	30	60	143,14	14	29,17	52,25	9	13,64	45,86	6	9,09	24,92
<i>Syngnathus acus</i>	2	4	14,46	2	4,35	107,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 7 - Abundâncias e biomassas de março a maio em cada maré. n= número de indivíduos capturados; A ind/ha: abundância; B g/ha: biomassa (continuação).

	Março						Abril						Maio					
	Baixa			Alta			Baixa			Alta			Baixa			Alta		
	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha
<i>Ammodytes tobianus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arnoglossus laterna</i>	-	-	-	1	8,62	31,66	1	8	38,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arnoglossus thori</i>	-	-	-	-	-	-	1	2	25,66	-	-	-	1	1,79	29,38	1	1,67	41,47
<i>Atherina boyeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callionymus lyra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carcinus maenas</i>	335	540,32	11061,29	121	208,62	6344,83	382	764	12384	26	46,43	1466,02	644	1150	24453,57	57	95	4070
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7,14	2,62	2	3,33	12,44
<i>Ciliata mustela</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicentrarchus labrax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diplodus sargus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Echiichthys vipera</i>	2	3,23	12,92	12	20,69	106,86	9	18	63,49	27	48,21	237,41	20	35,71	192,84	21	35	182,98
<i>Mullus surmuletus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Necora puber</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Petromyzon marinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platichthys flesus</i>	4	6,45	611,44	3	5,17	742,34	9	18	895,54	-	-	-	2	3,57	200,46	2	3,33	91,23
<i>Pomatoschistus microps</i>	16	25,81	15,85	20	34,48	9,24	17	34	12,12	3	5,36	3,15	26	46,43	14,63	11	18,33	6,6
<i>Pomatoschistus minutus</i>	15	24,19	31,93	4	6,9	7	5	10	23,78	-	-	-	4	7,14	11,07	-	-	-
<i>Pomatoschistus pictus</i>	13	20,97	5,11	9	15,52	5,36	11	22	6,54	7	12,5	4,51	15	26,79	5,5	5	8,33	1,76
<i>Scophthalmus rhombus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,79	0,54	2	3,33	0,97
<i>Solea senegalensis</i>	1	1,61	107,06	2	3,45	46,19	4	8	5,75	-	-	-	-	-	-	1	1,67	3,57
<i>Solea solea</i>	5	8,06	28,5	12	20,69	37,42	16	32	114,71	8	14,29	56,57	15	26,79	124,63	14	23,33	86,03
<i>Syngnathus acus</i>	1	1,61	9,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 7 - Abundâncias e biomassas de junho a agosto em cada maré e novembro de 2022. n=número de indivíduos capturados; A ind/ha: abundância; B g/ha: biomassa (continuação).

	Junho						Julho						Agosto						Novembro 2022		
	Baixa			Alta			Baixa			Alta			Baixa			Alta			Alta		
	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha	n	A ind/ha	B g/ha
<i>Ammodytes tobianus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,13	25
<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arnoglossus laterna</i>	-	-	-	1	4,17	96	1	1,67	50,6	-	-	-	1	5,17	52,81	2	14,81	34,69	-	-	-
<i>Arnoglossus thori</i>	2	4,55	150,64	-	-	-	2	3,33	85,07	-	-	-	5	8,62	192,16	-	-	-	1	3,13	65,22
<i>Atherina boyeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callionymus lyra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,67	3,57	7	12,07	67,55	7	12,96	24,4	11	34,38	174,13
<i>Carcinus maenas</i>	233	529,55	11359,09	4	16,67	600,33	282	470	12805	6	15	555,08	180	310,34	8808,62	43	79,63	2833,33	825	2578,13	69228,13
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	4	9,09	17,32	1	4,17	5,08	-	-	-	-	-	-	2	3,45	399,76	1	1,85	52,26	1	3,13	150,28
<i>Ciliata mustela</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicentrarchus labrax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diplodus sargus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	15,63	224,94
<i>Echiichthys vipera</i>	22	50	257,07	50	208,33	994,54	10	16,67	99,11	18	45	234,83	15	25,86	135,86	13	24,07	128,64	8	25	120,84
<i>Mullus surmuletus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,72	3,79	-	-	-	-	-	-
<i>Necora puber</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Petromyzon marinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platichthys flesus</i>	7	15,91	589,07	1	4,17	241,54	11	18,33	1600,3	3	7,5	278,18	4	6,9	1173,64	1	1,85	83	1	3,13	162,56
<i>Pomatoschistus microps</i>	-	-	-	4	16,67	15,82	7	11,67	4,52	8	20	4,73	5	8,62	5,29	8	14,81	8,63	30	93,75	49,72
<i>Pomatoschistus minutus</i>	4	9,09	2,97	3	12,5	6,8	27	45	26,5	5	12,5	5,17	41	70,69	57,45	80	148,15	160,65	19	59,38	146,59
<i>Pomatoschistus pictus</i>	1	2,27	0,58	1	8,33	2,53	14	21,67	5,89	1	2,5	1,35	4	6,9	0,49	17	31,48	10,94	21	65,63	25,01
<i>Scophthalmus rhombus</i>	2	4,55	7,55	7	29,17	30,51	6	10	81,83	7	17,5	2086,78	6	10,34	290,79	12	22,22	782,69	-	-	-
<i>Solea senegalensis</i>	1	2,27	9,5	2	8,33	698,13	3	8,33	569,47	2	-	-	3	5,17	81,14	8	14,81	140,3	8	25	636,34
<i>Solea solea</i>	7	15,91	101,52	9	37,5	258,21	13	21,67	107,52	7	17,5	154,43	2	3,45	62,33	14	25,93	342,74	5	15,63	125,44
<i>Syngnathus acus</i>	1	2,27	51,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,85	0,51	2	6,25	163,91

Biometrias

Arnoglossus laterna

Foram medidos 39 indivíduos e pesados 37 indivíduos (Tabela 8).

O comprimento médio dos peixes variou entre 5,5 cm e 14,2 cm, sendo que o indivíduo maior foi capturado em agosto (14,2 cm) e o menor em setembro (5,5 cm). Verificaram-se diferenças significativas no comprimento ao longo dos meses ($p=0,014$) sendo que os indivíduos de maiores dimensões foram capturados nos meses de verão. Não se verificaram diferenças significativas entre o comprimento quando comparado entre as marés ($F=0,170$; $p=0,080$).

O peso médio dos peixes variou entre 1,57 g e 30,63 g, sendo que o indivíduo mais leve foi capturado em outubro (1,1g) e o mais pesado em agosto (30,63). Verificaram-se diferenças significativas no peso ao longo dos meses ($p=0,005$) sendo que os indivíduos de maior peso foram capturados nos meses de verão. Não se verificaram diferenças significativas do peso entre as marés ($F=1,931$; $p=0,095$).

Tabela 8 – Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de *A. laterna*.

Mês	Maré	Comprimento					Peso				
		n	Média	DP	Mín	Máx	n	Média	DP	Mín	Máx
Set	Baixa	1	5,5	-	-	-	1	1,57	-	-	-
Out	Baixa	2	7,3	0,07	7,2	7,3	2	4,15	0,17	4,0	4,3
	Alta	2	6,1	2,05	4,6	7,5	2	2,84	2,45	1,1	4,6
Nov	Baixa	6	9,6	2,08	6,8	13,1	6	10,62	7,03	3,5	23,8
	Alta	8	8	1,12	5,6	9	7	5,79	1,99	1,9	8,0
Dez	Baixa	2	10	0	10	10	2	10,44	0,43	10,1	10,7
	Alta	4	9	2,32	5,6	10,7	4	8,3	4,99	1,6	12,8
Jan	Baixa	2	8,5	0,21	10,2	10,5	2	11,36	0,23	11,2	11,5
	Alta	4	8,5	1,19	7	9,8	3	5,73	2,11	3,6	7,8
Fev	Baixa	1	9,9	-	-	-	1	9,59	-	-	-
Mar	Baixa	1	12,3	-	-	-	1	18,36	-	-	-
Abr	Baixa	1	12,5	-	-	-	1	19,11	-	-	-
Mai	Alta	1	12,6	-	-	-	1	23,04	-	-	-
Jul	Baixa	1	14	-	-	-	1	30,36	-	-	-
Ago	Baixa	1	14,2	-	-	-	1	30,63	-	-	-
	Alta	2	9	3,89	6,2	11,7	2	9,37	10,16	2,2	16,6

Arnoglossus thori

Foram medidos e pesados 12 indivíduos (Tabela 9).

O comprimento médio dos peixes variou entre 9,8 cm e 15,5 cm, sendo que o indivíduo maior foi capturado em novembro de 2022 (15,5 cm) e o menor em janeiro (9,8 cm). Não se verificaram diferenças significativas no comprimento ao longo dos meses ($p=0,060$). Não se verificaram diferenças significativas do comprimento entre as marés ($F=1,578$; $p=0,387$).

O peso médio dos peixes variou entre 10,86 g e 48,09 g, sendo que o indivíduo mais leve foi capturado em janeiro e o mais pesado em novembro de 2022. Não se verificou diferenças significativas no peso ao longo dos meses ($p=0,056$). Não se verificaram diferenças significativas do peso entre as marés ($F=4,390$; $p=0,397$).

Tabela 9 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de *A. thori*.

Mês	Maré	Comprimento					Peso				
		n	Média	DP	Mín	Máx	n	Média	DP	Mín	Máx
Jan	Baixa	1	9,8	-	-	-	1	10,86	-	-	-
Abr	Baixa	1	10,7	-	-	-	1	12,83	-	-	-
Mai	Baixa	1	11,3	-	-	-	1	16,45	-	-	-
	Alta	1	12,5	-	-	-	1	24,88	-	-	-
Jun	Baixa	2	12,1	0,07	12	12,1	2	22,19	0,23	22,03	22,35
Jul	Baixa	2	12	0,57	12,3	13,1	2	25,52	5,12	21,9	29,14
Ago	Baixa	5	12,3	1,16	11,4	14,3	5	22,29	7,5	17,07	35,37
Nov 22	Alta	1	15,5	-	-	-	1	48,09	-	-	-

Callionymus lyra

Foram medidos e pesados 91 indivíduos (Tabela 10).

O comprimento médio dos peixes variou entre 5,2 cm e 9,7 cm, sendo que o indivíduo maior foi capturado em agosto (13,5 cm) e o menor em novembro de 2022 (3,7 cm). Verificou-se diferenças significativas no comprimento ao longo dos meses ($p < 0,001$), sendo que nos meses de outubro a fevereiro os indivíduos possuíam comprimentos maiores. Verificaram-se diferenças significativas no comprimento entre as marés ($F = 0,079$; $p = 0,017$), com uma tendência para os indivíduos possuírem um menor comprimento na maré baixa.

O peso médio dos peixes variou entre 1,48 g e 7,90 g, sendo que o indivíduo mais leve foi capturado em setembro (0,48 g) e o mais pesado em novembro (10,97 g). Verificaram-se diferenças significativas no peso ao longo dos meses ($p = 0,007$), sendo que nos meses de outubro a fevereiro os indivíduos possuíam pesos mais elevados. Verificaram-se diferenças significativas no peso entre as marés ($F = 0,172$; $p = 0,038$), com uma tendência para os indivíduos possuírem um menor peso na maré baixa.

Tabela 10 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de *C. lyra*.

Mês	Maré	Comprimento					Peso				
		n	Média	DP	Mín	Máx	n	Média	DP	Mín	Máx
Set	Baixa	12	5,2	1,09	3,8	7	12	1,48	0,92	0,48	3,18
Out	Baixa	25	7,3	1,38	5	10,5	25	3,72	2,15	0,99	10,17
	Alta	8	8,1	1,31	6,3	9,9	8	4,72	2,14	2,3	7,78
Nov	Baixa	2	7,4	0,28	7,2	7,6	2	3,34	0,1	3,27	3,41
	Alta	7	9,3	0,88	8	10,3	7	7,07	2,26	4,45	10,97
Dez	Baixa	4	8,1	0,86	7,1	8,8	4	4,48	1,63	2,93	5,97
	Alta	2	9,7	0,49	9,3	10	2	7,9	1,4	6,91	8,89
Jan	Baixa	2	9,2	1,7	8	10,4	2	6,41	3,21	4,14	8,68
	Alta	2	8,6	1,13	7,8	9,4	2	5,04	1,64	3,88	6,2
Fev	Alta	1	9,1	-	-	-	1	5,6			
Jul	Alta	1	6,3	-	-	-	1	2,14			
Ago	Baixa	7	8,1	2,65	5,6	13,5	7	5,6	6,46	1,32	19,79
	Alta	7	5,8	1,36	3,8	7,5	7	1,88	1,04	0,59	3,52
Nov 22	Alta	11	8,2	1,82	3,7	10,5	11	5,07	2,43	0,43	9,38

Chelidonichthys lucerna

Foram pesados e medidos 18 indivíduos (Tabela 11).

O comprimento médio dos peixes variou entre 3,45 cm e 16,7 cm, sendo que o indivíduo maior foi capturado em agosto (28 cm) e o menor em maio (3,1 cm). Não se verificaram diferenças significativas no comprimento ao longo dos meses ($p=0,209$). Não se verificaram diferenças significativas no comprimento entre as marés ($F=0,369$; $p=0,929$).

O peso médio dos peixes variou entre 0,53 g e 115,93 g, sendo que o indivíduo mais pesado foi capturado em agosto (230,0 g) e o mais leve em maio (0,41 g). Não se verificaram diferenças significativas no peso ao longo dos meses ($p=0,614$). Não se verificaram diferenças significativas no peso entre as marés ($F=1,780$; $p=0,479$).

Tabela 11 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de *C. lucerna*.

Mês	Maré	Comprimento					Peso				
		n	Média	DP	Mín	Máx	n	Média	DP	Mín	Máx
Out	Baixa	1	3,9	-	-	-	1	0,78	-	-	-
	Alta	1	4,4	-	-	-	1	1,03	-	-	-
Nov	Baixa	1	3,4	-	-	-	1	0,6	-	-	-
Dez	Baixa	1	10,7	-	-	-	1	13,35	-	-	-
	Alta	1	9	-	-	-	1	6,53	-	-	-
Jan	Baixa	1	11,4	-	-	-	1	16,79	-	-	-
Mai	Baixa	2	3,45	0,49	3,1	3,8	2	0,53	0,18	0,41	0,66
	Alta	2	6,2	3,96	3,4	9	2	3,73	4,57	0,5	6,96
Jun	Baixa	3	5,93	0,32	5,7	6,3	3	2,54	0,67	1,82	3,14
	Alta	1	4,5	-	-	-	1	1,22	-	-	-
Ago	Baixa	2	16,7	15,98	5,4	28	2	115,93	161,3	1,86	230
	Alta	1	14,5	-	-	-	1	28,22	-	-	-
Nov 22	Alta	1	12,6	-	-	-	1	20,87	-	-	-

Echiichthys vipera

Foram pesados e medidos 273 indivíduos (Tabela 12).

O comprimento médio dos peixes variou entre 3,9 cm e 8,7 cm, sendo que o indivíduo maior foi capturado em maio (12,3 cm) e o menor em janeiro (3,9 cm). Não se verificaram diferenças significativas no comprimento ao longo dos meses ($p=0,507$). Não se verificaram diferenças significativas no comprimento entre as marés ($F=0,277$; $p=0,812$).

O peso médio dos peixes variou entre 0,83 g e 7,27 g, sendo que o indivíduo mais pesado foi capturado em maio (21,16 g) e o mais leve em abril (0,72 g). Não se verificaram diferenças significativas no peso ao longo dos meses ($p=0,555$). Não se verificaram diferenças significativas no peso entre as marés ($F=0,029$; $p=0,788$).

Tabela 12 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de *E. vipera*.

Mês	Maré	Comprimento					Peso				
		n	Média	DP	Mín	Máx	n	Média	DP	Mín	Máx
Out	Baixa	9	7,4	0,85	6,3	8,6	9	5,08	1,78	3,05	7,25
	Alta	7	7,4	0,81	6,1	8,4	7	4,94	1,86	2,43	7,62
Nov	Baixa	2	8,2	0,78	7,6	8,7	2	7,27	1,44	6,25	8,28
	Alta	10	8	1,11	4,9	9,5	11	6,55	2,6	3,23	11,24
Dez	Alta	9	7,9	1,3	4,9	9,2	9	6,34	2,47	1,42	9,24
Jan	Baixa	1	3,9	-	-	-	1	0,83	-	-	-
	Alta	7	8,3	1,28	6	9,7	7	6,91	3,23	1,99	11,76
Fev	Alta	4	8,7	0,5	8	9,1	4	8,04	1,96	5,6	10,25
Mar	Baixa	2	6,6	2,47	4,8	8,3	2	4,01	3,91	1,24	6,77
	Alta	10	8,1	1,4	5,1	10,2	10	6,2	2,65	1,31	11,08
Abr	Baixa	8	6,9	1,29	4,5	8,7	8	3,97	2,32	0,98	8,44
	Alta	27	7,4	1,63	4,2	10,5	27	4,92	2,92	0,72	11,93
Mai	Baixa	19	7,6	1,84	4,4	12,3	19	5,68	4,38	1,09	21,16
	Alta	21	7,5	1,81	4,4	11,6	21	5,23	3,58	0,92	16,47
Jun	Baixa	22	7,3	1,58	5,3	10,5	22	5,14	3,26	1,85	12,62
	Alta	50	7,1	1,66	4,8	10,9	50	4,77	3,5	1,23	15,06
Jul	Baixa	10	7,6	1,4	5,8	10	10	5,95	3,4	2,15	13
	Alta	18	7,2	1,86	2,8	11,2	18	5,22	3,9	0,25	16,55
Ago	Baixa	15	7,6	1,43	5,8	10,2	15	5,3	2,98	2,24	11,57
	Alta	13	7,2	1,74	4	9,8	13	5,34	3,84	0,89	12,83
Nov 22	Alta	8	7,1	0,82	5,6	8	8	4,83	1,66	2,17	7,46

Platichthys flesus

Foram pesados e medidos 66 indivíduos (Tabela 13).

O comprimento médio dos peixes variou entre os 6,7 cm e os 36,4 cm, sendo que o indivíduo maior foi capturado em novembro (36,4 cm) e o menor em julho (4,8 cm). Verificaram-se diferenças significativas no comprimento ao longo dos meses ($p < 0,001$). Os indivíduos de maior comprimento foram capturados entre os meses de novembro e fevereiro. Não se verificaram diferenças significativas no comprimento entre as marés ($F = 0,008$; $p = 0,781$).

O peso médio dos peixes variou entre os 11,15 g e os 599,0 g, sendo que o indivíduo mais pesado foi capturado em novembro (599,0 g) e o mais leve em julho (1,52 g). Verificaram-se diferenças significativas no peso ao longo dos meses ($p < 0,001$). Os indivíduos de maior peso foram capturados entre os meses de novembro e fevereiro. Não se verificaram diferenças significativas no peso entre as marés ($F = 0,003$; $p = 0,858$).

Tabela 13 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de *P. flesus*.

Mês	Maré	Comprimento					Peso				
		n	Média	DP	Mín	Máx	n	Média	DP	Mín	Máx
Set	Baixa	6	23,3	11,19	9,1	34	6	247,88	196,79	8,39	448
	Alta	1	6,7	-	-	-	1	11,15	-	-	-
Out	Baixa	1	12,2	-	-	-	1	25,99	-	-	-
	Alta	1	20	-	-	-	1	89,75	-	-	-
Nov	Baixa	4	34	2,71	30,9	36,3	4	469	87,37	366	572
	Alta	1	36,4	-	-	-	1	599	-	-	-
Dez	Baixa	1	35,6	-	-	-	1	517	-	-	-
Jan	Baixa	3	33,1	0,81	32,4	34	3	429	48,22	394	484
	Alta	4	27,5	9,65	13,2	34,1	4	303,93	191,89	23,7	459
Fev	Alta	1	32,2	-	-	-	1	409	-	-	-
Mar	Baixa	4	17,9	9,52	12,5	32,1	4	94,77	140,86	19,62	306
	Alta	3	22,8	7,94	14,3	30	3	143,52	121,56	27,56	270
Abr	Baixa	5	17,3	9,69	10,9	34,4	5	89,61	146,38	14,39	351
Mai	Baixa	2	17,3	0,42	17	17,6	2	56,13	1,53	55,05	57,21
	Alta	2	14,1	1,27	13,2	15	2	27,37	5,98	23,14	31,6
Jun	Baixa	6	15	4,28	11,5	22,8	6	43,2	38,61	18,15	119,8
	Alta	1	17,5	-	-	-	1	57,97	-	-	-
Jul	Baixa	11	17,7	7,27	5,4	31	11	87,29	88,4	1,74	323
	Alta	3	12,5	7,18	4,8	19	3	37,09	40,99	1,52	81,91
Ago	Baixa	4	24,2	4,01	18,8	27,5	4	170,29	72,72	77,25	232,8
	Alta	1	16,2	-	-	-	1	44,82	-	-	-
Nov 22	Alta	1	15,9	-	-	-	1	52,02	-	-	-

Pomatoschistus microps

Foram pesados e medidos 262 indivíduos (Tabela 14).

O comprimento médio dos peixes variou entre 3,2 cm e 4,8 cm, sendo que o indivíduo maior foi capturado em maio (7,6 cm) e o menor em maio (1,8 cm). Não se verificaram diferenças significativas no comprimento ao longo dos meses ($p=0,056$). Não se verificaram diferenças significativas no comprimento entre as marés ($F=0,625$; $p=0,513$).

O peso médio dos peixes variou entre 0,36 g e 1,10 g, sendo que o indivíduo mais pesado foi capturado em março (3,22 g) e o mais leve em outubro (0,11 g). Não se verificaram diferenças significativas no peso ao longo dos meses ($p=0,293$). Não se verificaram diferenças significativas no peso entre as marés ($F=3,729$; $p=0,126$).

Tabela 14 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de *P. microps*.

Mês	Maré	Comprimento					Peso				
		n	Média	DP	Mín	Máx	n	Média	DP	Mín	Máx
Set	Baixa	10	3,8	0,99	2,9	6	10	0,56	0,53	0,19	1,96
	Alta	1	3,5	-	-	-	1	0,4	-	-	-
Out	Baixa	12	3,8	0,92	2,3	6,2	12	0,57	0,47	0,11	1,99
	Alta	5	3,9	0,29	3,4	4,1	5	0,6	0,17	0,31	0,73
Nov	Baixa	10	4	1,03	2,7	6,4	10	0,7	0,56	0,15	2,09
	Alta	16	3,9	0,55	2,9	4,7	16	0,61	0,26	0,2	1,07
Dez	Baixa	72	4	0,61	2,5	5,1	72	0,69	0,27	0,15	1,2
	Alta	12	4,1	0,51	3	4,7	12	0,65	0,23	0,24	1,01
Jan	Baixa	31	3,9	0,53	2,9	4,9	31	0,62	0,26	0,25	1,28
	Alta	5	3,9	0,48	3,5	4,7	5	0,49	0,14	0,38	0,71
Fev	Baixa	5	3,8	0,31	3,5	4,3	5	0,55	0,19	0,43	0,88
	Alta	3	4	0,7	3,3	4,7	3	0,61	0,33	0,32	0,97
Mar	Baixa	11	4,3	1,11	3,4	6,9	11	0,89	0,84	0,35	3,22
	Alta	9	3,9	0,47	3,4	4,9	9	0,6	0,28	0,34	1,23
Abr	Baixa	11	3,8	0,42	3,1	4,5	11	0,55	0,18	0,27	0,9
	Alta	3	3,8	0,44	3,5	4,3	3	0,59	0,25	0,43	0,88
Mai	Baixa	12	3,9	1,27	2,7	7,6	12	0,68	0,63	0,22	2,61
	Alta	11	3,2	0,65	1,8	4,2	11	0,36	0,2	0,06	0,75
Jun	Baixa	1	3,7	-	-	-	1	0,5	-	-	-
	Alta	3	4,8	1,14	3,9	6,1	3	1,1	0,67	0,5	1,83
Jul	Baixa	6	3,6	0,38	3,1	4,1	6	0,45	0,17	0,25	0,66
	Alta	3	4	0,62	3,5	4,7	3	0,63	0,26	0,43	0,92
Ago	Baixa	4	4,5	0,65	3,7	5,2	4	0,77	0,36	0,39	1,21
	Alta	6	4,5	0,74	3,5	5,7	6	0,78	0,43	0,45	1,62
Nov 22	Alta	33	3,8	0,53	2,5	5,9	33	0,59	0,26	0,18	1,78

Pomatoschistus minutus

Foram pesados 275 e medidos 277 indivíduos (Tabela 15).

O comprimento médio dos peixes variou entre 3,8 cm e 8,4 cm, sendo que o indivíduo maior foi capturado em janeiro (8,7 cm) e o menor em dezembro (2,6 cm). Verificaram-se diferenças significativas no comprimento ao longo dos meses ($p < 0,001$). Sendo que as médias do comprimento foram mais elevadas entre os meses de novembro e maio. Não se verificaram diferenças significativas no comprimento entre as marés ($F = 4,430$; $p = 0,146$).

O peso médio dos peixes variou entre 0,52 g e 4,95 g, sendo que o indivíduo mais pesado foi capturado em dezembro (6,08 g) e o mais leve em julho (0,17 g). Verificaram-se diferenças significativas no peso ao longo dos meses ($p < 0,001$). Sendo que as médias do peso foram mais elevadas entre os meses de novembro e maio. Não se verificaram diferenças significativas no peso entre as marés ($F = 4,487$; $p = 0,095$).

Tabela 15 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de *P. minutus*.

Mês	Maré	Comprimento					Peso				
		n	Média	DP	Min	Máx	n	Média	DP	Mín	Máx
Set	Baixa	15	5,8	0,88	3,7	7,1	15	1,61	0,69	0,52	3,16
	Alta	1	6	-	-	-	1	1,77	-	-	-
Out	Baixa	22	5,4	1,19	3,2	6,9	22	1,55	0,84	0,31	2,9
Nov	Baixa	18	6,6	0,95	4	7,4	17	2,51	0,93	0,51	3,88
	Alta	1	7,5	-	-	-	1	3,48	-	-	-
Dez	Baixa	24	6,1	1,88	2,6	8,3	24	2,58	1,7	0,18	6,08
	Alta	3	6,3	0,64	5,8	7	3	2,14	0,9	1,51	3,17
Jan	Baixa	18	6,9	0,93	5,3	8,4	17	3,11	1,33	1,27	5,99
	Alta	13	6,3	1,33	2,9	8,7	13	2,49	1,3	0,24	5,37
Fev	Baixa	3	7	1,02	5,8	7,7	3	2,9	0,88	1,99	3,74
	Alta	2	8,4	0,28	8,2	8,6	2	4,95	0,97	4,26	5,63
Mar	Baixa	9	6,4	0,94	5	7,9	9	2,2	0,97	1	3,91
	Alta	2	6,3	0,64	5,8	6,7	2	2,03	0,68	1,55	2,51
Abr	Baixa	4	6,9	0,91	6	7,8	4	2,97	1,04	1,82	4
Mai	Baixa	2	7,3	0,99	6,6	8	2	3,1	1,07	2,34	3,86
Jun	Baixa	2	4,1	0,57	3,7	4,5	2	0,65	0,28	0,45	0,85
	Alta	3	3,9	0,4	3,5	4,3	3	0,54	0,15	0,45	0,72
Jul	Baixa	25	4,1	0,84	2,8	5,3	25	0,64	0,39	0,17	1,4
	Alta	4	3,8	0,83	3,2	5	4	0,52	0,41	0,26	1,12
Ago	Baixa	29	5,2	0,67	4,1	6,8	29	1,15	0,48	0,42	2,29
	Alta	77	5,1	0,78	3,6	7	77	1,13	0,54	0,38	2,96
Nov 22	Alta	22	6,6	0,96	3,5	7,8	21	2,72	1	0,4	5,42

Pomatoschistus pictus

Foram pesados e medidos 212 indivíduos (Tabela 16).

O comprimento médio dos peixes variou entre 2,6 cm e 4,4 cm, sendo que o indivíduo maior foi capturado em novembro de 2022 (5,9 cm) e o menor em setembro (1,5 cm). Verificaram-se diferenças significativas no comprimento ao longo dos meses ($p=0,028$). Não se verificaram diferenças significativas no comprimento entre as marés ($F=0,693$; $p=0,067$).

O peso médio dos peixes variou entre 0,14 g e 0,9 g, sendo que o indivíduo mais pesado foi capturado em novembro de 2022 (1,69 g) e o mais leve em setembro (0,03 g). Verificaram-se diferenças significativas no peso ao longo dos meses ($p=0,034$). Não se verificaram diferenças significativas no peso entre as marés ($F=2,937$; $p=0,116$).

Tabela 16 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de *P. pictus*.

Mês	Maré	Comprimento					Peso				
		n	Média	DP	Mín	Máx	n	Média	DP	Mín	Máx
Set	Baixa	17	3,3	0,75	1,5	4	17	0,4	0,19	0,03	0,64
	Alta	2	3,2	0,21	3	3,3	2	0,31	0,05	0,27	0,34
Out	Baixa	17	3,1	0,74	1,9	4,3	17	0,3	0,22	0,08	0,79
	Alta	1	4,4	-	-	-	1	0,9	-	-	-
Nov	Baixa	5	3,1	0,69	2,5	4,2	5	0,33	0,23	0,13	0,71
	Alta	6	3,9	0,48	3,1	4,5	6	0,67	0,29	0,27	0,97
Dec	Baixa	48	3,1	0,63	2,2	5,4	48	0,31	0,23	0,12	1,39
	Alta	15	3,3	0,6	2,6	4,7	15	0,36	0,24	0,15	1,04
Jan	Baixa	13	3,2	0,41	2,5	4	13	0,35	0,13	0,12	0,6
	Alta	6	3,1	0,33	2,7	3,6	6	0,28	0,11	0,18	0,47
Fev	Baixa	1	3,7	-	-	-	1	0,42	-	-	-
	Alta	2	3	0,57	2,6	3,4	2	0,26	0,08	0,21	0,32
Mar	Baixa	8	3,4	0,3	2,8	3,8	8	0,4	0,11	0,19	0,53
	Alta	7	3,7	0,23	3,3	4	7	0,44	0,08	0,34	0,55
Abr	Baixa	8	3,5	0,52	2,8	4,4	8	0,41	0,2	0,21	0,83
	Alta	6	3,5	0,53	2,6	4,2	6	0,42	0,18	0,17	0,66
Mai	Baixa	13	2,9	0,54	2	3,7	13	0,24	0,17	0,06	0,55
	Alta	5	2,6	0,48	1,9	3,2	5	0,16	0,09	0,05	0,31
Jun	Baixa	1	3	-	-	-	1	0,26	-	-	-
	Alta	2	3	0,85	2,4	3,6	2	0,3	0,3	0,09	0,52
Jul	Baixa	9	3,4	0,34	3	3,8	9	0,39	0,14	0,21	0,6
	Alta	1	3,8	-	-	-	1	0,54	-	-	-
Ago	Baixa	2	2,8	0,21	2,6	2,9	2	0,14	0,02	0,13	0,16
	Alta	17	3,2	0,71	2,3	4,5	17	0,35	0,22	0,12	0,83
Nov 22	Baixa	36	3,4	0,58	2,5	5,9	36	0,4	0,26	0,17	1,69

Scopthalmus rhombus

Foram pesados e medidos 41 indivíduos (Tabela 17).

O comprimento médio dos peixes variou entre 2,5 cm e 29,2 cm, sendo que o indivíduo maior foi capturado em julho (39,5 cm) e o menor em maio (2,5 cm). Verificaram-se diferenças significativas no comprimento ao longo dos meses ($p < 0,001$). Existe um aumento do comprimento desde maio até agosto. Não se verificaram diferenças significativas no comprimento entre as marés ($F = 2,990$; $p = 0,268$).

O peso médio dos peixes variou entre 0,24 g e 403,5 g, sendo que o indivíduo mais pesado foi capturado em julho (788,0 g) e o mais leve em maio (0,24 g). Verificaram-se diferenças significativas no peso ao longo dos meses ($p = 0,009$). Existe um aumento do peso desde maio até agosto. Não se verificaram diferenças significativas no peso entre as marés ($F = 4,601$; $p = 0,109$).

Tabela 17 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de *S. rhombus*.

Comprimento							Peso				
Mês	Maré	n	Média	DP	Mín	Máx	n	Média	DP	Mín	Máx
Dez	Alta	2	29,2	5,87	25	33,3	2	403,5	259,51	220	587
Mai	Baixa	1	2,9	-	-	-	1	0,3	-	-	-
	Alta	1	2,5	-	-	-	1	0,24	-	-	-
Jun	Baixa	1	6,1	-	-	-	1	2,28	-	-	-
	Alta	6	4,3	1,2	3,1	6	6	1,08	0,92	0,34	2,69
Jul	Baixa	5	8,6	2,2	4,7	10	5	9,82	5,34	1,43	15,53
	Alta	7	12,7	11,96	5,7	39,5	7	119,24	294,93	1,97	788
Ago	Baixa	6	12,6	1,94	8,8	14,1	6	28,11	12,02	6,87	38,14
	Alta	12	13,3	2,81	9,5	20,8	12	35,22	26,91	10,89	115,53

Solea senegalensis

Foram pesados e medidos 36 indivíduos (Tabela 18).

O comprimento médio dos peixes variou entre 7 cm e 18,8 cm, sendo que o indivíduo maior foi capturado em junho (25,2 cm) e o menor em agosto (5,4 cm). Não se verificaram diferenças significativas no comprimento ao longo dos meses ($p=0,621$). Não se verificaram diferenças significativas no comprimento entre as marés ($F=0,285$; $p=0,256$).

O peso médio dos peixes variou entre 3,57 g e 83,78 g, sendo que o indivíduo mais pesado foi capturado em novembro de 2022 (68,05 g) e o mais leve em agosto (1,51 g). Não se verificaram diferenças significativas no peso ao longo dos meses ($p=0,429$). Não se verificaram diferenças significativas no peso entre as marés ($F=2,105$; $p=0,295$).

Tabela 18 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de *S. senegalensis*.

Mês	Maré	Comprimento					Peso				
		n	Média	DP	Mín	Máx	n	Média	DP	Mín	Máx
Jan	Alta	1	13	-	-	-	1	18,05	-	-	-
Fev	Baixa	1	12,6	-	-	-	1	19,07	-	-	-
Mar	Baixa	1	18,8	-	-	-	1	66,38	-	-	-
	Alta	2	10,6	4,03	7,7	13,4	2	13,4	12,64	4,46	22,33
Mai	Alta	1	7	-	-	-	1	3,57	-	-	-
Jun	Baixa	1	7,7	-	-	-	1	4,18	-	-	-
	Alta	2	18,7	9,26	12,1	25,2	2	83,78	95,07	16,55	151
Jul	Baixa	7	14,7	6,58	5,5	23	7	48,81	49,93	1,59	124
Ago	Baixa	3	11,7	1,84	9,6	13	3	15,69	6,39	8,31	19,4
	Alta	8	9,5	3,11	5,4	14,1	8	9,47	9,1	1,51	25,38
Nov 22	Alta	8	12,3	4,79	6,3	18,7	8	25,45	25,56	2,89	68,05

Solea solea

Foram pesados e medidos 281 indivíduos (Tabela 19).

O comprimento médio dos peixes variou entre 5 cm e 11,6 cm, sendo que o indivíduo maior foi capturado em outubro (14,7 cm) e o menor em maio (2 cm). Verificaram-se diferenças significativas no comprimento ao longo dos meses ($p < 0,001$). As médias dos comprimentos foram mais elevadas nos meses de verão (maio, junho, julho e agosto). Não se verificaram diferenças significativas no comprimento entre as marés ($F = 0,100$; $p = 0,135$).

O peso médio dos peixes variou entre 0,55 g e 57,1 g, sendo que o indivíduo mais pesado foi capturado em outubro (281,0 g) e o mais leve em maio (0,1 g). Não se verificaram diferenças significativas no peso ao longo dos meses ($p = 0,352$). Não se verificaram diferenças significativas no peso entre as marés ($F = 0,673$; $p = 0,789$).

Tabela 19 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de *S. solea*.

Mês	Maré	Comprimento					Peso				
		n	Média	DP	Min	Máx	n	Média	DP	Mín	Máx
Set	Baixa	15	5	2,4	2,3	12,7	15	1,88	3,07	0,11	12,73
	Alta	8	5,2	0,76	3,9	6,1	8	1,57	0,85	0,71	3
Out	Baixa	24	7,6	5,92	3,3	30,7	24	16,82	57,1	0,46	281
	Alta	11	7,1	2,74	4,9	14,7	11	5,46	7,69	1,16	27,89
Nov	Baixa	11	6,7	1,67	4,7	11	11	4,15	3,61	1,34	14,45
	Alta	24	7,1	1,86	4,5	9,8	24	4,59	3	0,84	10,48
Dec	Baixa	15	6,1	0,97	4,6	7,9	14	3	1,59	1,12	6,46
	Alta	12	6,8	1,26	4,9	9,6	12	3,67	2,28	1,17	9,03
Jan	Baixa	23	6,5	0,93	4,9	8,8	22	3,25	1,49	1,56	7,61
	Alta	6	7,3	1,26	5,7	9,5	6	4,18	1,94	2,16	7,88
Fev	Baixa	8	6,8	0,6	5,8	7,8	8	3,78	1,27	1,93	5,57
	Alta	4	7	1,19	5,7	8,5	4	4,11	1,4	2,61	5,86
Mar	Baixa	5	7	0,33	6,6	7,5	5	3,53	0,55	2,75	4,04
	Alta	8	6,1	1,66	4	8,5	8	2,71	1,91	0,54	6,04
Abr	Baixa	16	6,9	1,58	3,3	8,5	15	3,82	2,02	0,42	6,34
	Alta	8	7,3	0,75	6,5	8,9	8	3,96	1,45	2,59	6,34
Mai	Baixa	15	6,7	2,74	2	10,7	15	4,65	4,17	0,08	12,96
	Alta	14	6,1	2,61	2,2	9,6	14	3,69	3,63	0,1	10,98
Jun	Baixa	6	8,5	2,36	4,8	11,6	6	7,45	6,03	1,14	17,67
	Alta	9	8,6	1,46	5	9,6	9	6,89	2,78	1,02	10,25
Jul	Baixa	11	7,5	2,33	4,5	12,1	11	5,86	6,57	1,07	21,75
	Alta	7	8,1	3,45	4	12,4	7	8,82	9,33	0,7	21,92
Ago	Baixa	2	11,6	2,26	10	13,2	2	18,08	14,59	7,76	28,39
	Alta	14	9,2	3,68	5,2	15	14	13,22	13,98	1,24	42,24
Nov 22	Alta	5	8,7	1,51	7,3	10,9	5	8,03	3,89	4,06	13,56

Syngnathus acus

Foram medidos e pesados 12 indivíduos (Tabela 20).

O comprimento médio dos peixes variou entre 8,1 cm e 37,4 cm, sendo que o indivíduo maior foi capturado em novembro de 2022 (41,1 cm) e o menor em dezembro (7,7 cm). Não se verificaram diferenças significativas no comprimento ao longo dos meses ($p=0,681$). Não se verificaram diferenças significativas no comprimento entre as marés ($F=4,474$; $p=0,929$).

O peso médio dos peixes variou entre os 0,55 g e os 57,1 g, sendo que o indivíduo mais pesado foi capturado em outubro (281 g) e o mais leve em maio (0,1 g). Não se verificaram diferenças significativas no peso ao longo dos meses ($p=0,855$). Não se verificaram diferenças significativas no peso entre as marés ($F=13,537$; $p=0,461$).

Tabela 20 - Comprimento: n (número de indivíduos medidos), média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo). Peso: n (número de indivíduos pesados), Média, DP (desvio padrão), Mín (mínimo) e Máx (máximo) de *S. acus*.

Mês	Maré	Comprimento					Peso				
		n	Média	DP	Mín	Máx	n	Média	DP	Mín	Máx
Set	Baixa	1	37,4	-	-	-	1	33,64	-	-	-
Out	Baixa	2	11,8	0,78	11,2	12,3	2	0,76	0,11	0,68	0,84
Dez	Baixa	2	16,7	8,41	10,7	22,6	2	3,62	4,35	0,54	6,69
	Alta	2	23,9	22,84	7,7	40	2	24,73	34,33	0,46	49,01
Mar	Baixa	1	21,5	-	-	-	1	5,67	-	-	-
Jun	Baixa	1	33,1	-	-	-	1	22,63	-	-	-
Ago	Alta	1	8,1	-	-	-	1	0,28	-	-	-
Nov 22	Alta	2	27,3	19,59	13,4	41,1	2	26,23	35,05	1,44	51,01

Proporção entre Sexos, Índice Gonadossomático e Hepatossomático

Arnoglossus laterna

Dos 37 indivíduos capturados apenas foi possível identificar o gênero em 9 indivíduos (24,32%), dos quais 6 exemplares eram fêmeas (15,39%) e 3 indivíduos eram machos (7,69%). Fazendo uma proporção de 3:1 fêmeas para machos. Os restantes 28 (76,92%) eram indiferenciados. Ao analisar a frequência da captura de fêmeas, machos e indiferenciados, verificou-se a existência de diferenças significativas ($p < 0,001$). Foram capturados com maior frequência os indiferenciados.

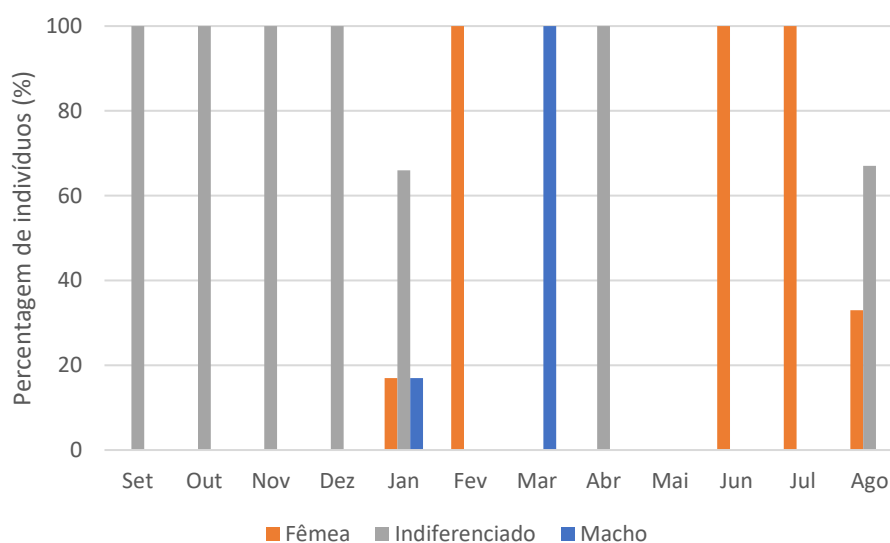


Figura 6 – Percentagem de machos, fêmeas e indiferenciados de *A. laterna* capturados ao longo dos meses de amostragem

O índice gonodossomático com o valor mais elevado para as fêmeas, registou-se no mês de agosto (8,02%), seguido de julho (6,98%) e junho (6,77%). O valor mais baixo registou-se em dezembro (0,5%). Verificaram-se diferenças significativas no índice gonodossomáticos ($p = 0,004$).

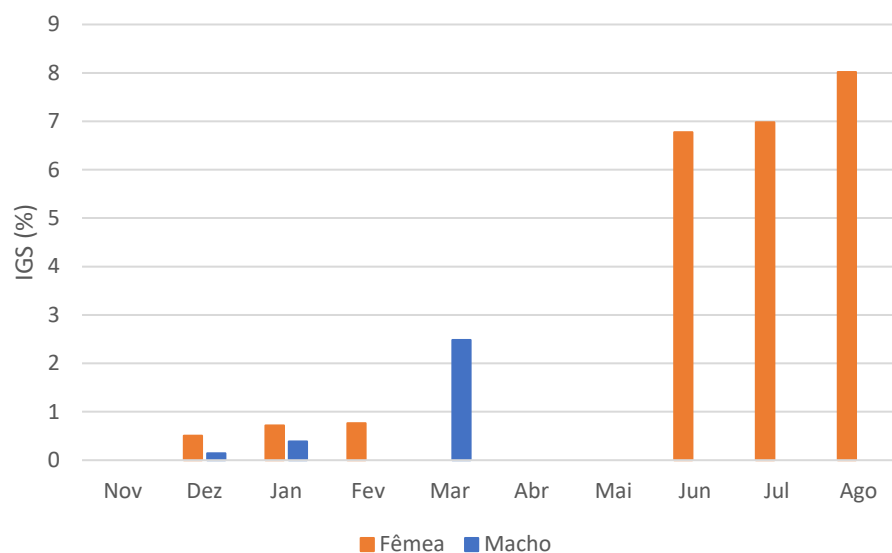


Figura 7 – Valores médios ($\pm$ DP) do IGS de *A. laterna* capturados ao longo dos meses de amostragem.

O índice hepatossomático foi calculado para 20 indivíduos capturados, machos, fêmeas e indiferenciados. Verificaram-se diferenças significativas no índice hepatossomático ($p=0,018$). As fêmeas apresentam no geral o IHS mais elevado, principalmente no mês de julho (3,07%).

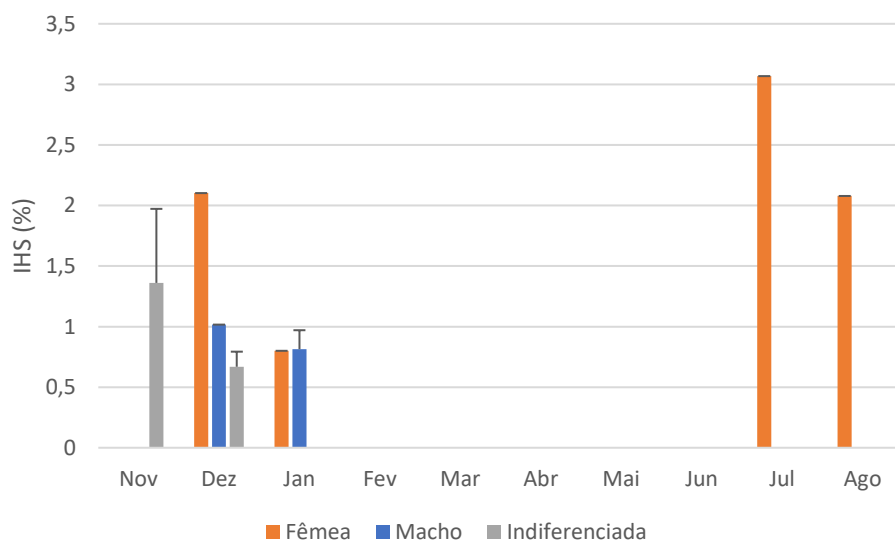


Figura 8 - Valores médios ($\pm$ DP) do IHS de *A. laterna* capturados ao longo dos meses de amostragem.

Echiichthys vipera

Dos 265 indivíduos capturados só foi possível identificar o gênero em 224 indivíduos (84,52%), dos quais 72 exemplares eram fêmeas (27,16%) e 152 indivíduos eram machos (57,35%). Os restantes 41 (15,47%) eram indiferenciados. Fazendo uma proporção de 1:3,7 fêmeas para machos. Ao analisar a frequência da captura de fêmeas, machos e indiferenciados, verificou-se que existem diferenças significativas ($p < 0,001$). A frequência dos machos foi mais elevada.

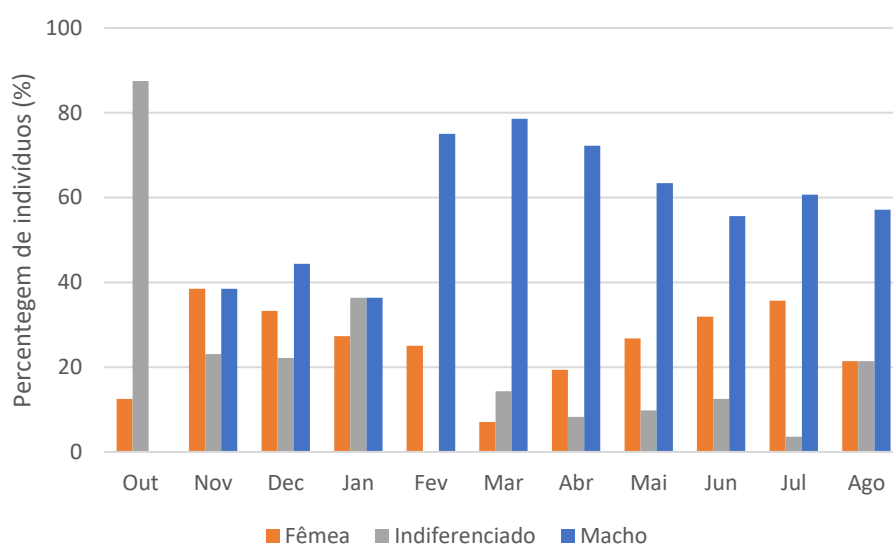


Figura 9 - Percentagem de machos, fêmeas e indiferenciados de *E. vipera* capturados ao longo dos meses de amostragem.

O índice gonodossomático foi sempre mais elevado para as fêmeas, com o valor mais elevado registado no mês de março (6,7%) ($p < 0,001$). O valor mais elevado para os machos foi no mês de março (3,6%) ($p < 0,001$). Verificaram-se diferenças significativas no índice gonodossomático ($p < 0,001$) ao longo dos meses, sendo mais elevado para ambos os sexos entre os meses de fevereiro a julho.

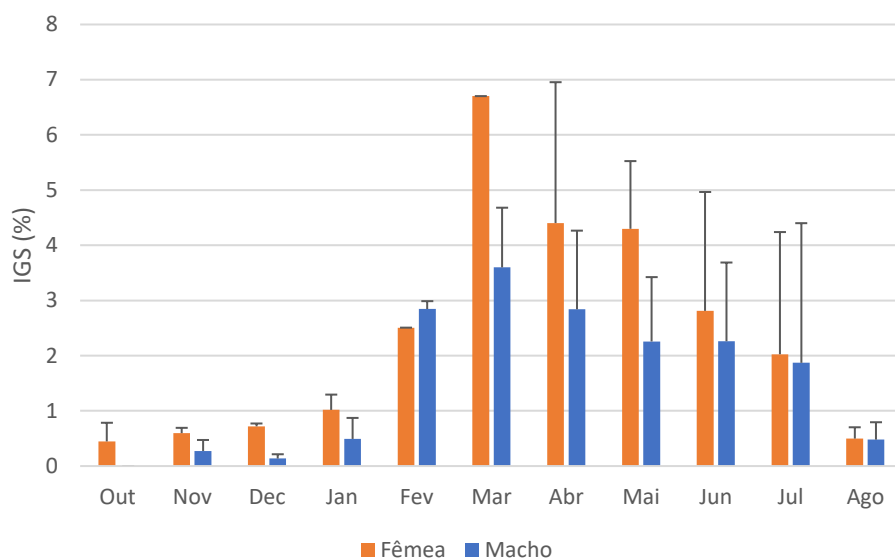


Figura 10 - Valores médios ($\pm$ DP) do IGS de *E. vipera* capturados ao longo dos meses de amostragem.

O índice hepatossomático foi calculado para 254 indivíduos capturados, machos, fêmeas e indiferenciados. Verificaram-se diferenças significativas entre os meses ($p < 0,001$). Fêmeas ($p = 0,039$), machos ($p < 0,001$) e indiferenciados ($p = 0,009$) apresentaram diferenças no índice hepatossomático entre os meses. As fêmeas tiveram um índice mais alto do que os restantes, atingindo um pico em março (3,04%).

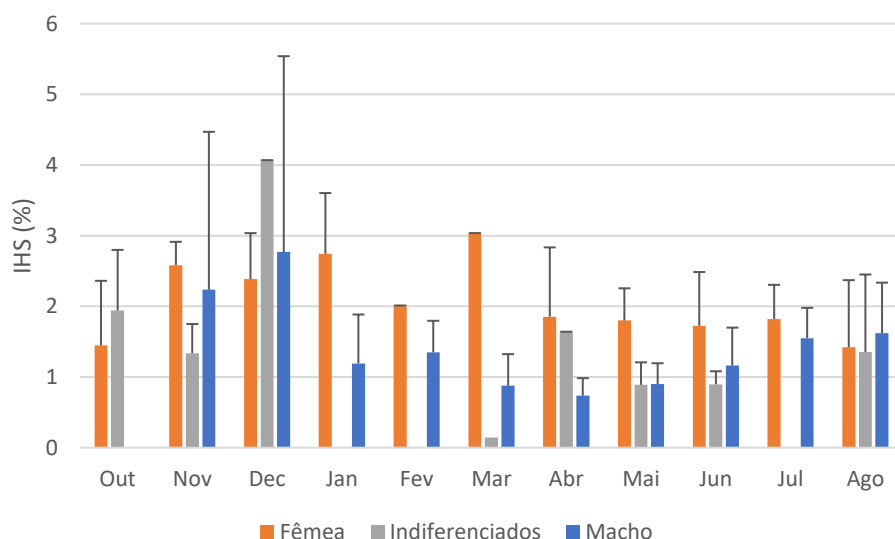


Figura 11 - Valores médios ($\pm$ DP) do IHS de *E. vipera* capturados ao longo dos meses de amostragem.

Platichthys flesus

Dos 65 indivíduos capturados só foi possível identificar o gênero em 38 indivíduos (58,46%), dos quais 31 exemplares eram fêmeas (47,69%) e 7 indivíduos eram machos (10,80%). Os restantes 27 (41,54%) eram indiferenciados. Fazendo uma proporção de 3,4:1 fêmeas para machos. Ao analisar a frequência da captura de fêmeas e machos, verificou-se que existem diferenças significativas ($p < 0,001$), foram capturas mais fêmeas.

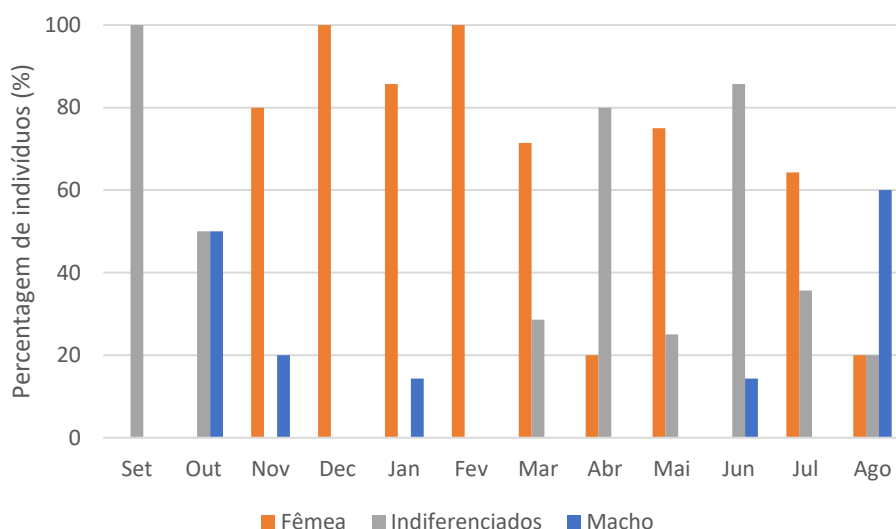


Figura 12 - Percentagem de machos, fêmeas e indiferenciados de *P. flesus* capturados ao longo dos meses de amostragem.

O índice gonodossomático foi sempre mais elevado para as fêmeas, com o valor mais elevado registado no mês de fevereiro (14,09%) ($p < 0,001$). O valor mais elevado para os machos foi no mês de janeiro (2,44%) ($p < 0,001$). Verificaram-se diferenças significativas no índice gonodossomático ($p < 0,001$).

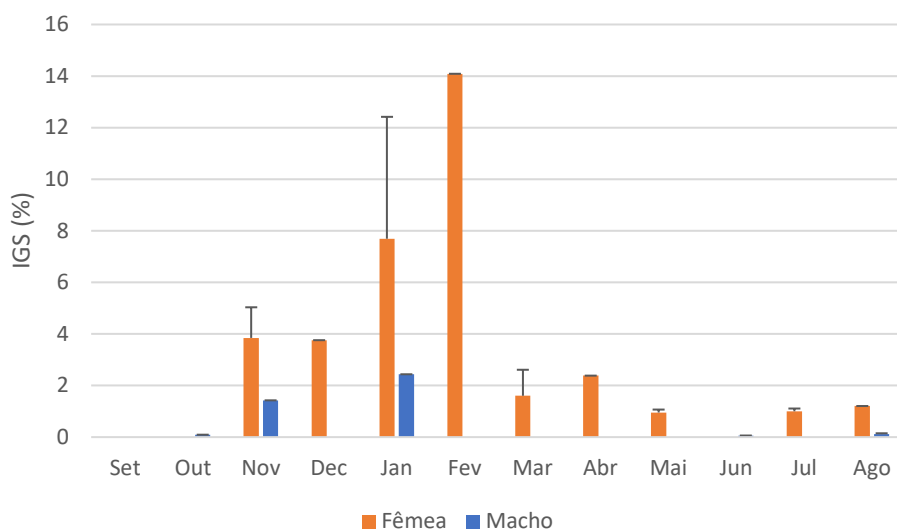


Figura 13 -Valores médios ($\pm$ DP) do IGS dos indivíduos de *P. flesus* capturados nos meses de amostragem.

O índice hepatossomático foi calculado para 56 indivíduos capturados, machos, fêmeas e indiferenciados. Verificaram-se diferenças significativas entre os meses ($p=0,004$). Só as fêmeas ($p=0,012$) demonstraram diferenças significativas no índice hepatossomático ao longo dos meses, machos ($p=0,145$) e indiferenciados ($p=0,329$). O índice foi mais elevado para as fêmeas foi obtido nos meses de novembro (1,92%) e fevereiro (2,19%).

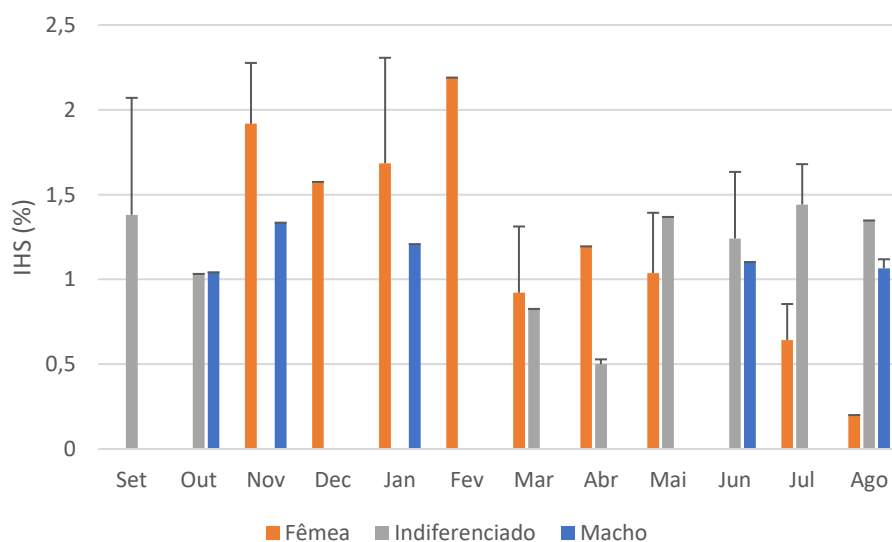


Figura 14 - Valores médios ($\pm$ DP) do IHS de *P. flesus* capturados ao longo dos meses de amostragem.

Pomatoschistus microps

Dos 353 indivíduos capturados só foi possível identificar o gênero em 140 indivíduos (39,66%), dos quais 80 exemplares eram fêmeas (22,66%) e 60 indivíduos eram machos (17%). Os restantes 213 (60,34%) eram indiferenciados. Fazendo uma proporção de 1,3:1 fêmeas para machos. Ao analisar a frequência da captura de fêmeas e machos, verificou-se que existem diferenças significativas ($p < 0,001$). A frequência de captura de machos foi a menor e até inexistente em julho, agosto e setembro. Os indiferenciados foram os que tiveram maior frequência.

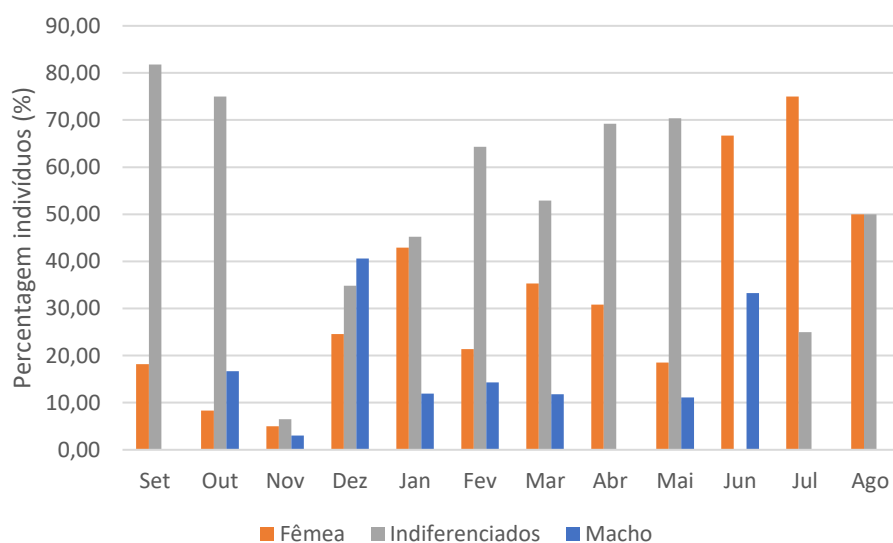


Figura 15 - Percentagem de machos, fêmeas e indiferenciados de *P. microps* capturados ao longo dos meses de amostragem.

Verificaram-se diferenças significativas nas fêmeas ao longo dos meses ($p = 0,036$), o índice gonodossomático foi sempre mais elevado para as fêmeas, com o valor mais elevado registado no mês de agosto (11,55%) e maio (10,22%). Verificaram-se diferenças significativas nos machos ao longo dos meses ($p = 0,007$). O valor mais elevado para os machos foi no mês de maio (2,42%).

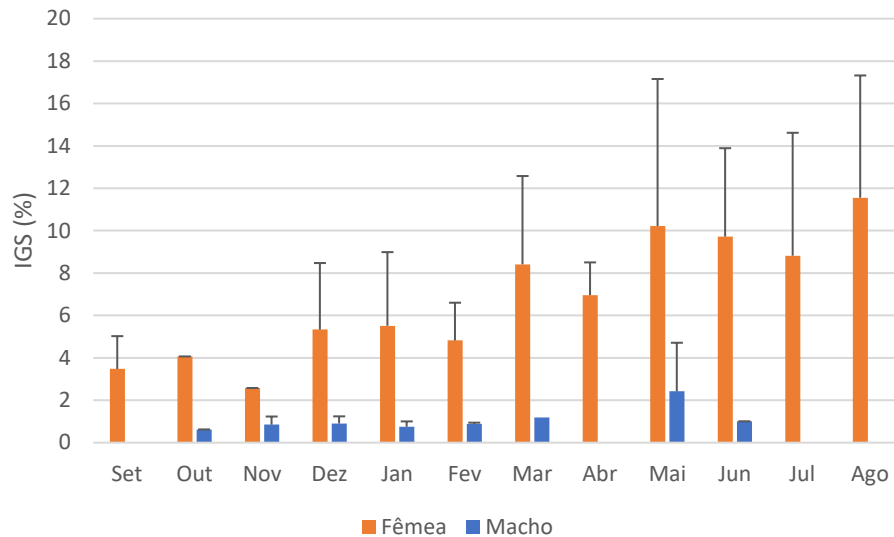


Figura 16 - Valores médios ($\pm$ DP) do IGS dos indivíduos de *P. microps* capturados nos meses de amostragem.

O índice hepatossomático foi calculado para 178 indivíduos capturados, machos, fêmeas e indiferenciados. Não se verificaram diferenças significativas entre os meses ($p=0,176$). Não se verificaram diferenças significativas entre os índices hepatossomáticos das fêmeas ($p=0,050$), machos ($p=0,117$) e indiferenciados ($p=0,884$).

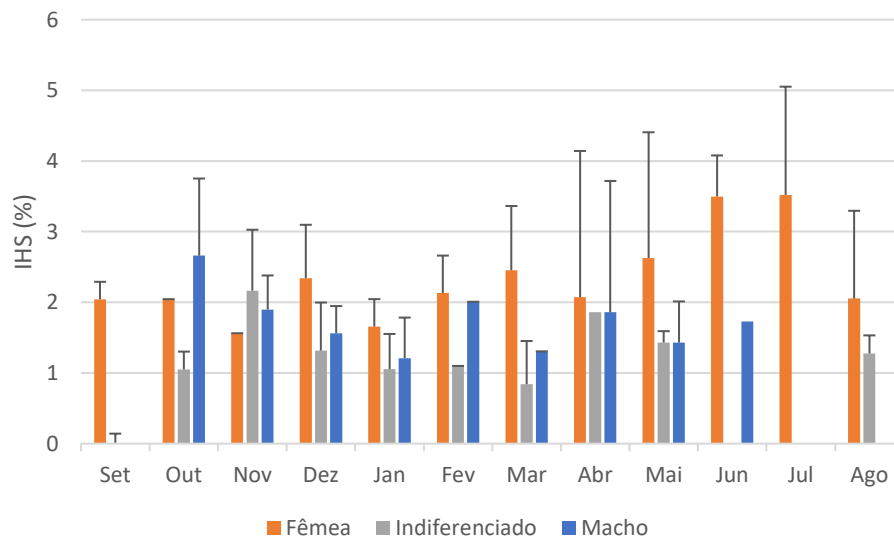


Figura 17 - Valores médios ($\pm$ DP) do IHS de *P. microps* capturados ao longo dos meses de amostragem.

Pomatoschistus minutus

Dos 340 indivíduos capturados só foi possível identificar o gênero em 120 indivíduos (35,29%), dos quais 79 exemplares eram fêmeas (23,23%) e 41 indivíduos eram machos (12,06%). Os restantes 220 (64,71%) eram indiferenciados. Fazendo uma proporção de 1,9:1 fêmeas para machos. Ao analisar a frequência da captura de fêmeas e machos, verificou-se que existem diferenças significativas ($p < 0,001$). A frequência foi mais elevada para os indiferenciados.

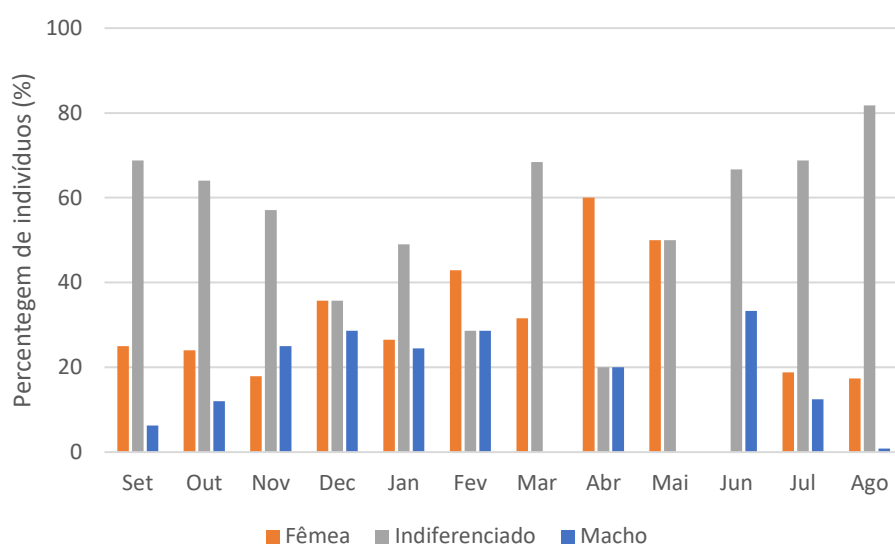


Figura 18 - Percentagem de machos, fêmeas e indiferenciados de *P. minutus* capturados ao longo dos meses de amostragem.

O índice gonodossomático foi sempre mais elevado para as fêmeas e não apresentaram diferenças significativas ($p = 0,361$), com os valores mais elevados registados no mês de abril (9,71%) e novembro (7,91%). Os valores mais elevados para os machos foram nos meses de janeiro (2,51%) e novembro (2,21%), não se verificaram diferenças significativas ($p = 0,696$). Não se verificaram diferenças significativas no índice gonodossomático ao longo dos meses ($p = 0,102$).

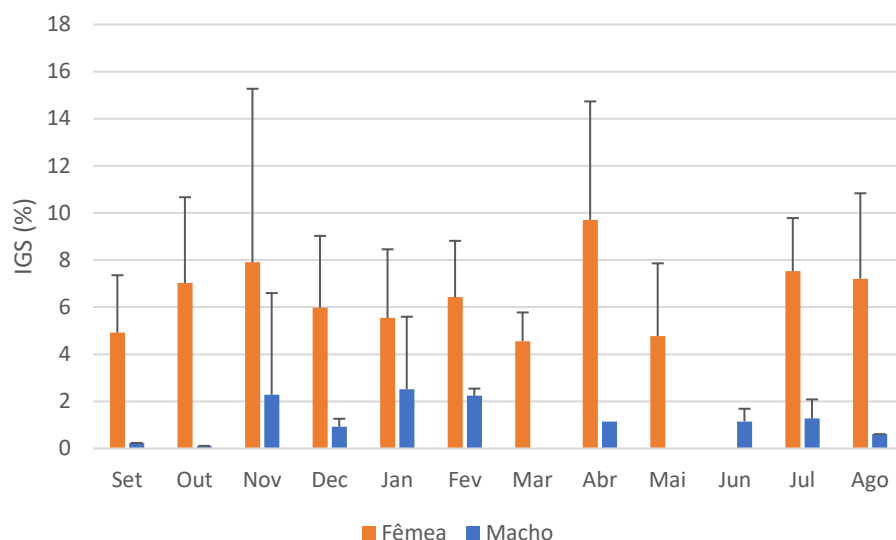


Figura 19 - Valores médios ($\pm$ DP) do IGS dos indivíduos de *P. minutus* capturados nos meses de amostragem.

O índice hepatossomático foi calculado para 203 indivíduos capturados, machos, fêmeas e indiferenciados. Não se verificaram diferenças significativas entre os meses ($p=0,211$). Não se verificaram diferenças significativas nos índices gonodossomáticos das fêmeas ($p=0,174$), machos ($p=0,775$) e indiferenciados ($p=0,764$). Verificaram-se diferenças significativas entre machos, fêmeas e indiferenciados ($p<0,001$). Os indiferenciados possuem valores do índice gonodossomático inferiores aos machos e fêmeas.

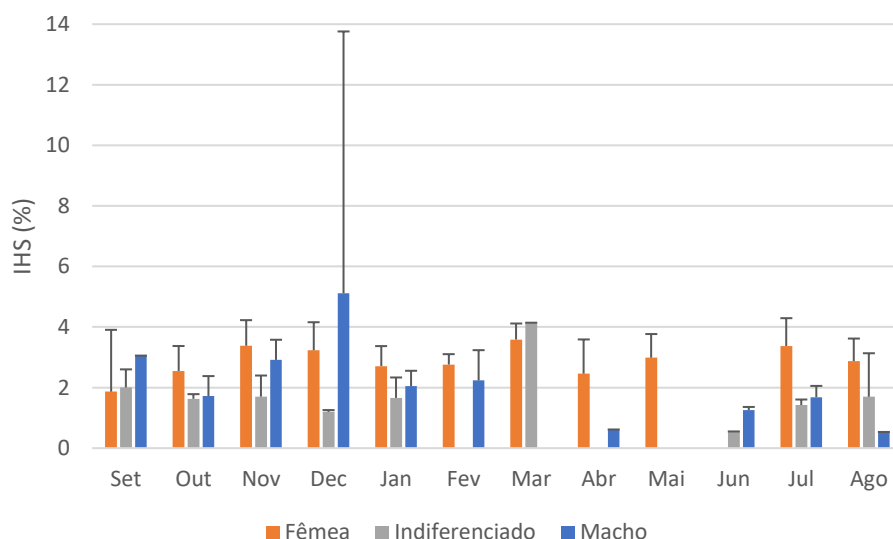


Figura 20 - Valores médios ($\pm$ DP) do IHS de *P. minutus* capturados ao longo dos meses de amostragem.

Pomatoschistus pictus

Dos 251 indivíduos capturados só foi possível identificar o gênero em 69 indivíduos (27,49%), dos quais 47 exemplares eram fêmeas (18,73%) e 22 indivíduos eram machos (8,76%). Os restantes 182 (72,51%) eram indiferenciados. Verificou-se uma proporção de 2,1:1 fêmeas para machos. Ao analisar a frequência da captura de fêmeas e machos, verificou-se que existem diferenças significativas ($p < 0,001$). A frequência foi mais elevada para os indiferenciados e menor para os machos.

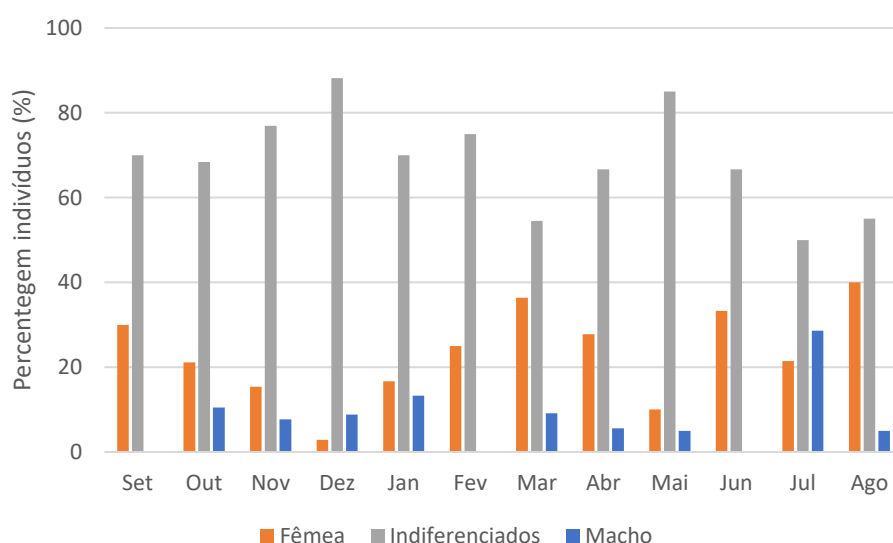


Figura 21 - Percentagem de machos, fêmeas e indiferenciados de *P. pictus* capturados ao longo dos meses de amostragem.

O índice gonodossomático foi sempre mais elevado para as fêmeas, com os valores mais elevados registados nos meses de junho (15,68%), setembro (12,65%) e agosto (12,42%) ($p = 0,111$). O valor mais elevado para os machos foi no mês de agosto (1,42%) ($p = 0,534$). Verificaram-se diferenças significativas no índice gonodossomático ao longo dos meses ($p = 0,002$).

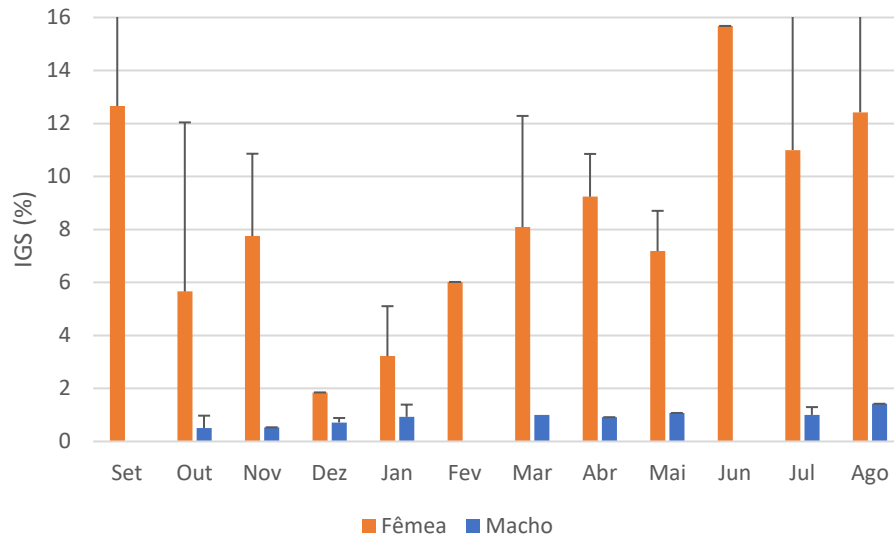


Figura 22 - Valores médios ($\pm$ DP) do IGS dos indivíduos de *P. pictus* capturados nos meses de amostragem.

O índice hepatossômico foi calculado para 94 indivíduos capturados, machos, fêmeas e indiferenciados. Não se verificaram diferenças significativas entre os meses ($p=0,669$). Verificaram-se diferenças significativas no índice hepatossômico para as fêmeas ($p=0,003$), que foi mais elevado nos meses de junho (4,31%) e julho (4,75%), e nos machos ($p=0,004$), que tiveram os valores mais altos em março (1,90%) e julho (1,57%) mas não se verificaram diferenças significativas para os indiferenciados ($p=0,896$).

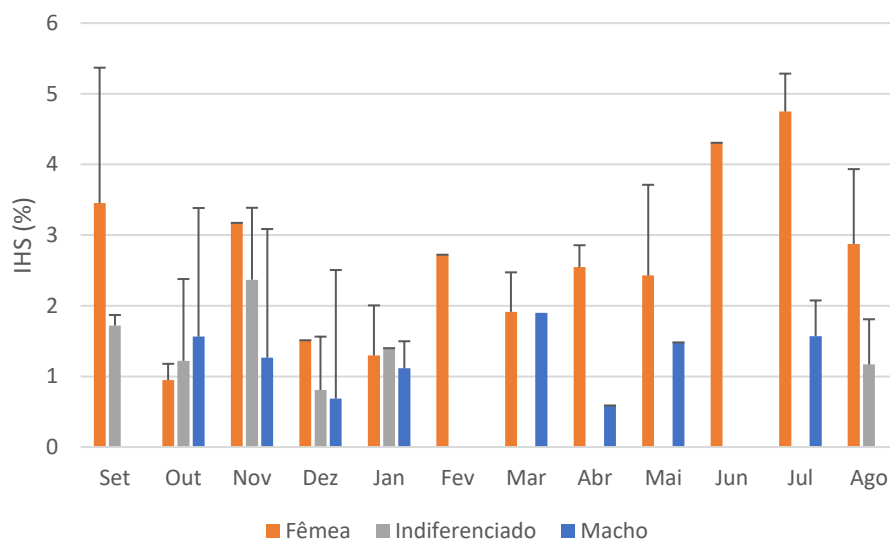


Figura 23 - Valores médios ($\pm$ DP) do IHS de *P. pictus* capturados ao longo dos meses de amostragem.

Relação peso-comprimento

Os indivíduos capturados de *A. laterna* possuem comprimentos que variaram entre 4,6 cm e 14,2 cm e o peso entre 1,1 g e 30,63 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,0104x^{3,0075}$ ($R^2=0,99$) (Figura 24).

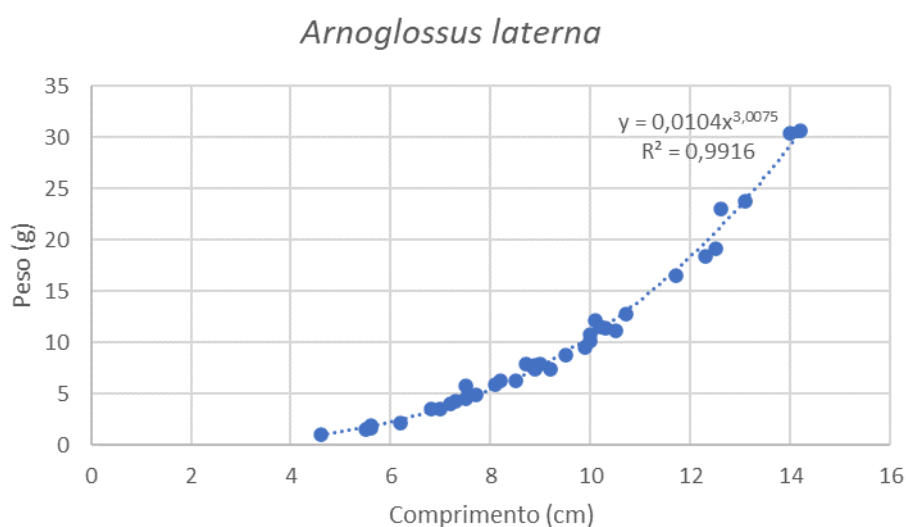


Figura 24 – Relação peso-comprimento dos indivíduos de *A. laterna*. N=37.

Os indivíduos capturados de *A. thori* possuem comprimentos que variaram entre 9,8 cm e 15,5 cm e o peso entre 10,86 g e 48,09 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,0049x^{3,354}$ ($R^2=0,99$) (Figura 25).

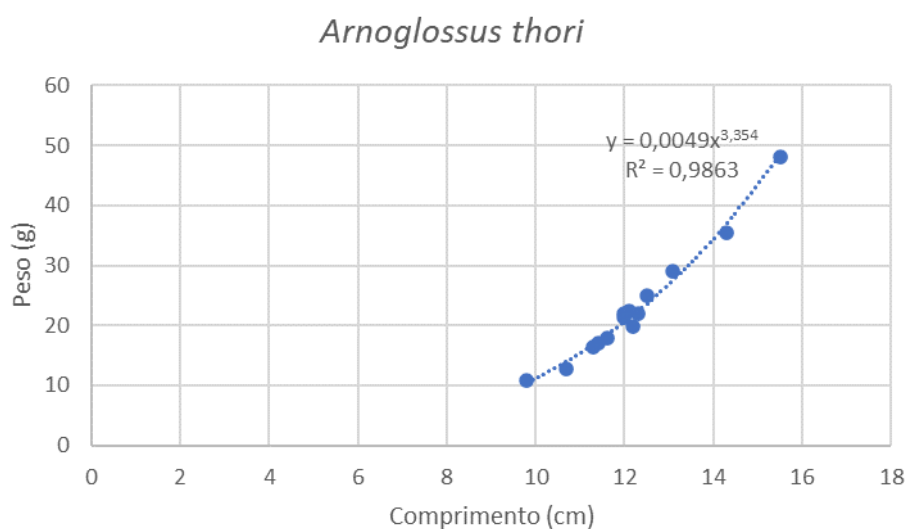


Figura 25 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de *A. thori*. N=14.

Os indivíduos capturados de *A. boyeri* possuem comprimentos que variaram entre 7,6 cm e 10,6 cm e o peso entre 2,99 g e 8,26 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,0069x^{2,9974}$ ($R^2=0,95$) (Figura 26).

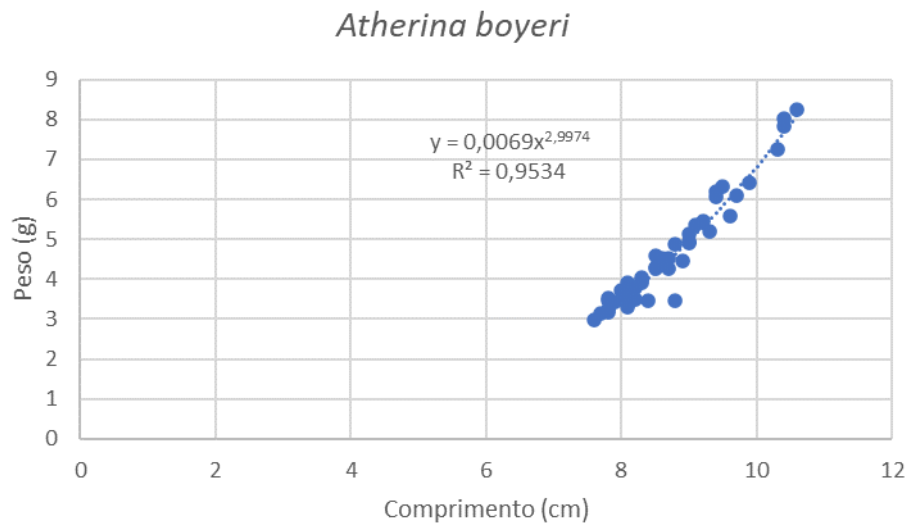


Figura 26 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de *A. boyeri*. N=48.

Os indivíduos capturados de *C. lyra* possuem comprimentos que variaram entre 3,7 cm e 13,5 cm e o peso entre 0,433 g e 19,79 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,0113x^{2,8567}$ ($R^2=0,98$) (Figura 27).

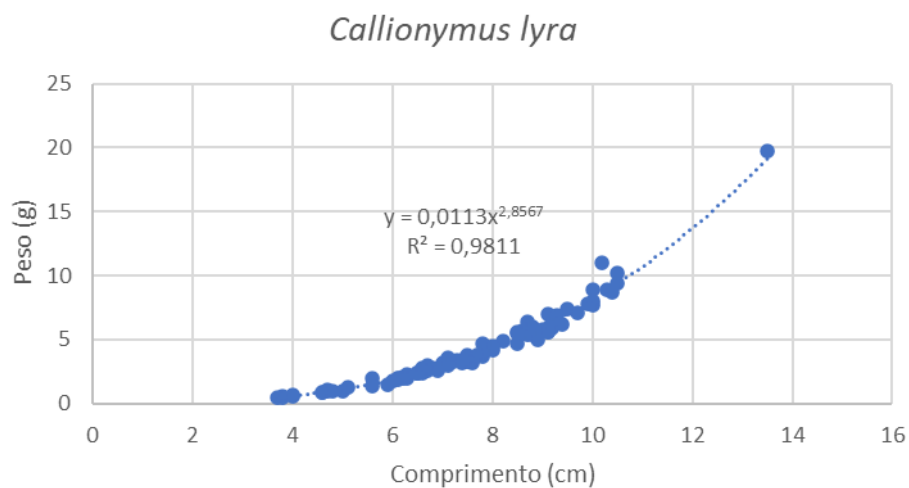


Figura 27 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de *C. lyra*. N=91.

Os indivíduos capturados de *C. lucerna* possuem comprimentos que variaram entre 3,1 cm e 28 cm e o peso entre 0,406 g e 230,0 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,0162x^{2,8236}$ ($R^2=0,99$) (Figura 28).

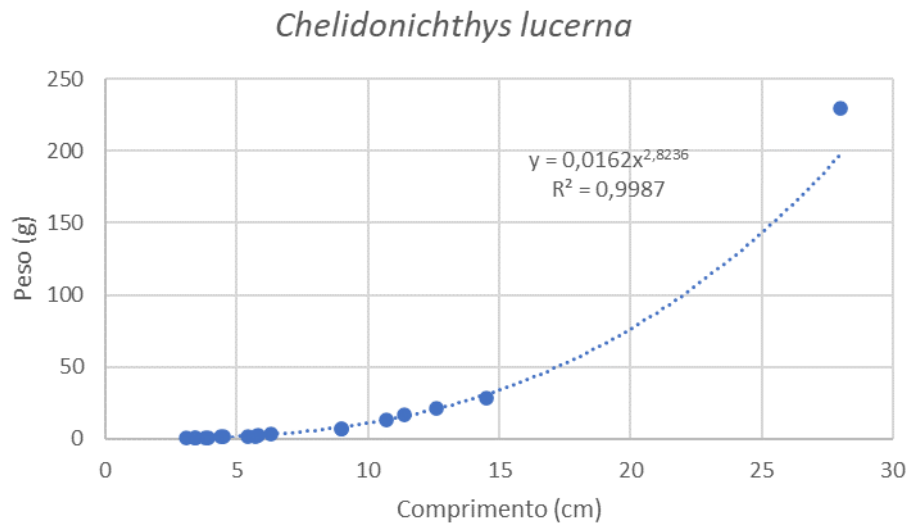


Figura 28 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de *C. lucerna*. N=18.

Os indivíduos capturados de *E. vipera* possuem comprimentos que variaram entre 2,8 cm e 12,3 cm e o peso entre 0,251 g e 21,16 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,012x^{2,9779}$ ($R^2=0,97$) (Figura 29).

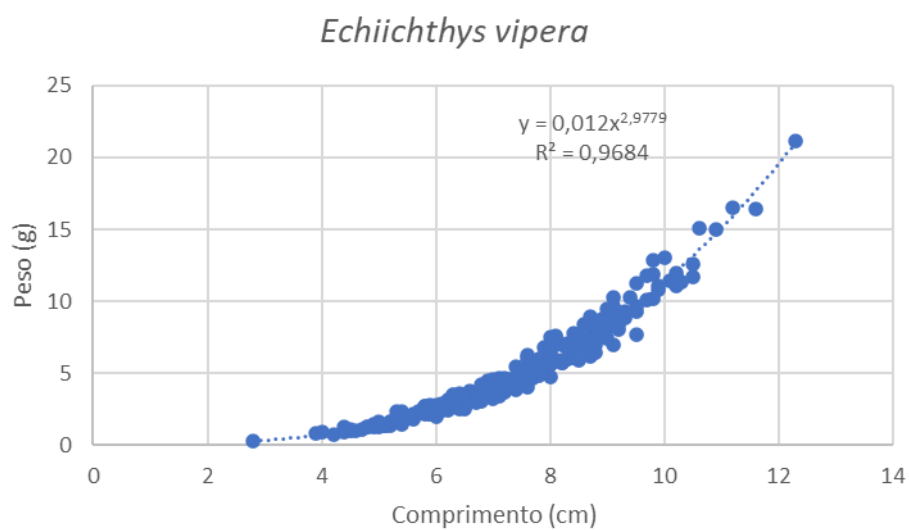


Figura 29 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de *E. vipera*. N=273.

Os indivíduos capturados de *P. flesus* possuem comprimentos que variaram entre 4,8 cm e 36,4 cm e o peso entre 1,52 g e 599,0 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,0145x^{2,9188}$ ($R^2=0,98$) (Figura 30).

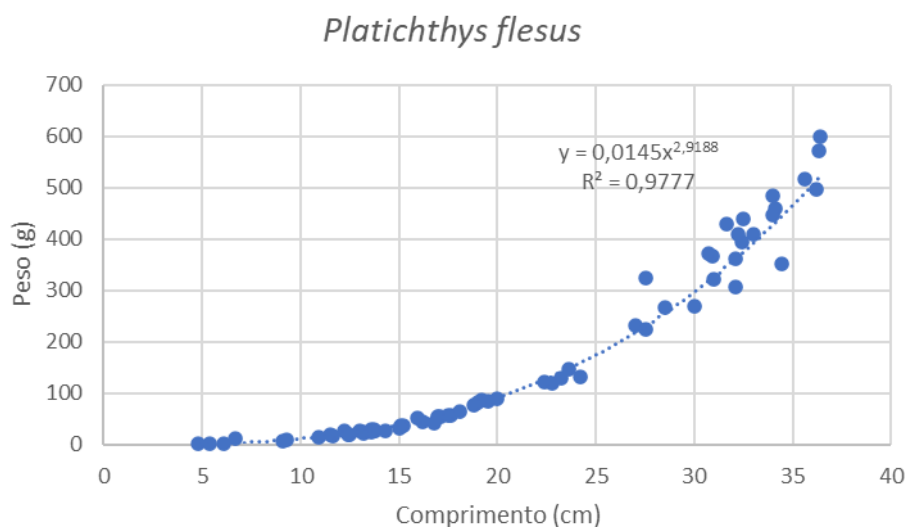


Figura 30 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de *P. flesus*. N=66.

Os indivíduos capturados de *P. microps* possuem comprimentos que variaram entre 1,8 cm e 7,6 cm e o peso entre 0,057 g e 3,22 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,0112x^{2,8874}$ ($R^2=0,94$) (Figura 31).

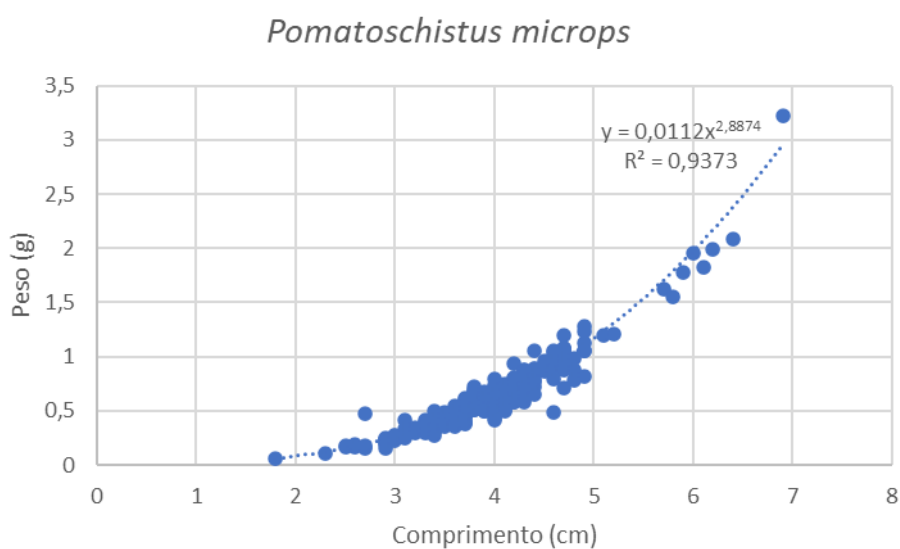


Figura 31 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de *P. microps*. N=294.

Os indivíduos capturados de *P. minutus* possuem comprimentos que variaram entre 2,6 cm e 8,7 cm e o peso entre 0,17 g e 6,08 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,0081x^{3,0144}$ ($R^2=0,97$) (Figura 32).

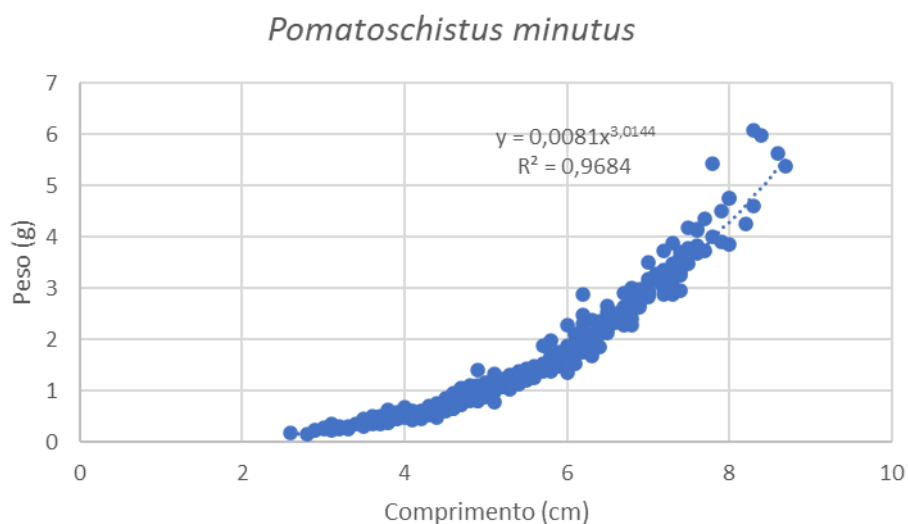


Figura 32 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de *P. minutus*. N=296.

Os indivíduos capturados de *P. pictus* possuem comprimentos que variaram entre 1,5 cm e 5,9 cm e o peso entre 0,032 g e 1,69 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,0093x^{3,0129}$ ($R^2=0,94$) (Figura 33).

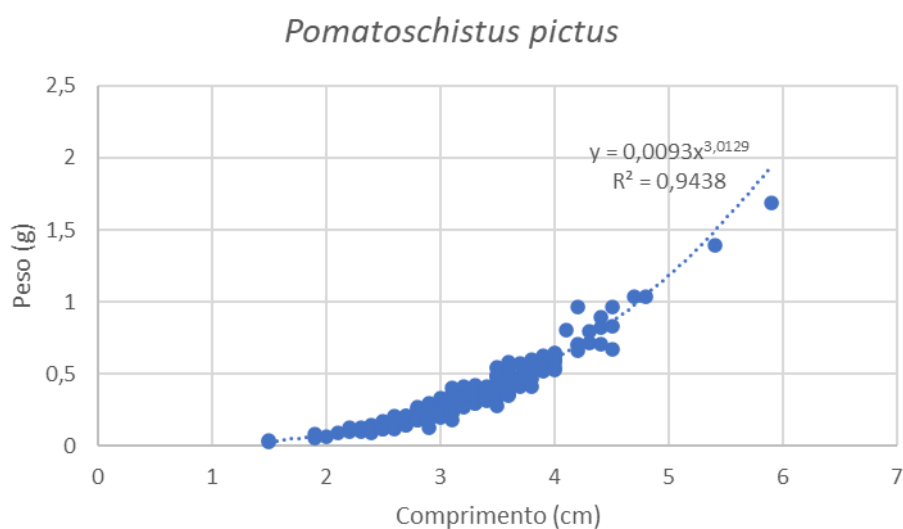


Figura 33 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de *P. pictus*. N=248.

Os indivíduos capturados de *S. rhombus* possuem comprimentos que variaram entre 2,5 cm e 39,5 cm e o peso entre 0,239 g e 788,0 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,0109x^{3,0896}$ ($R^2=0,98$) (Figura 34).

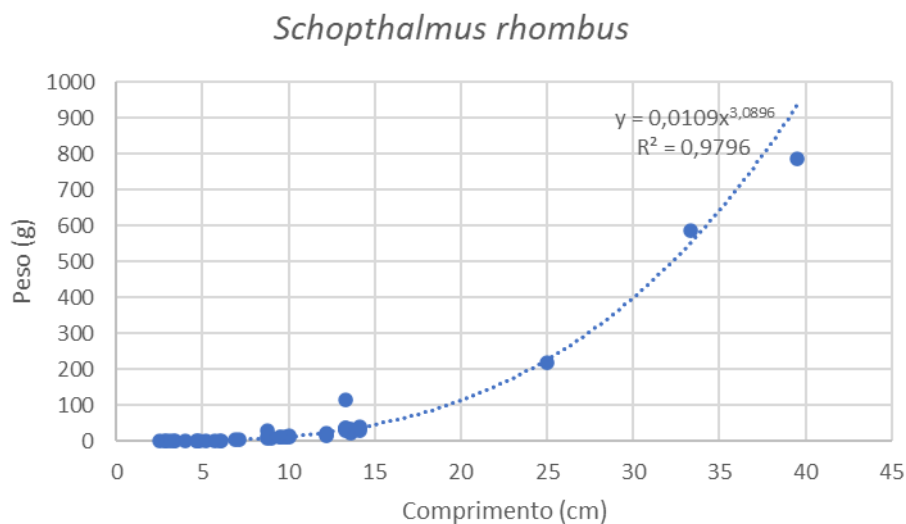


Figura 34 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de *S. rhombus*. N=44.

Os indivíduos capturados de *S. senegalensis* possuem comprimentos que variaram entre 5,4 cm e 25,2 cm e o peso entre 1,51 g e 151 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,0089x^{3,0238}$ ($R^2=0,99$) (Figura 35).

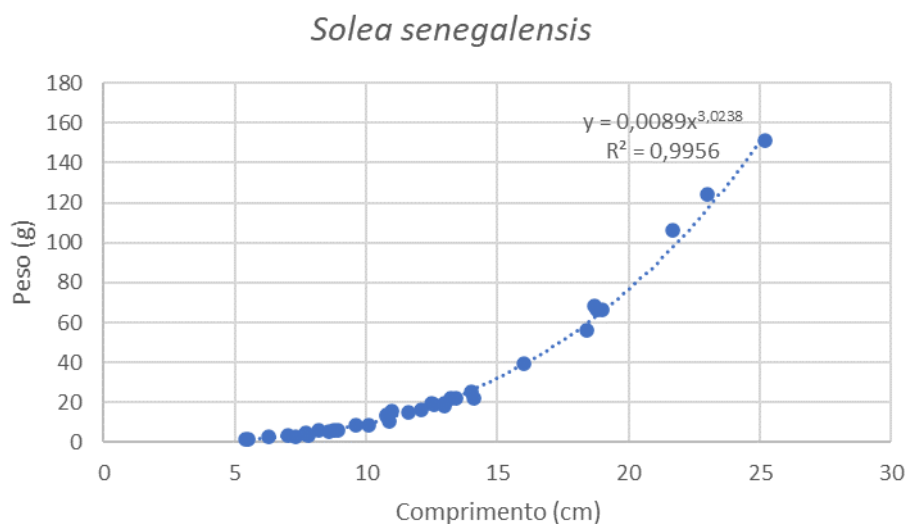


Figura 35 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de *S. senegalensis*. N=36.

Os indivíduos capturados de *S. solea* possuem comprimentos que variaram entre 2 cm e 30,7 cm e o peso entre 0,084 g e 281,0 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,0119x^{2,9434}$ ($R^2=0,99$) (Figura 36).

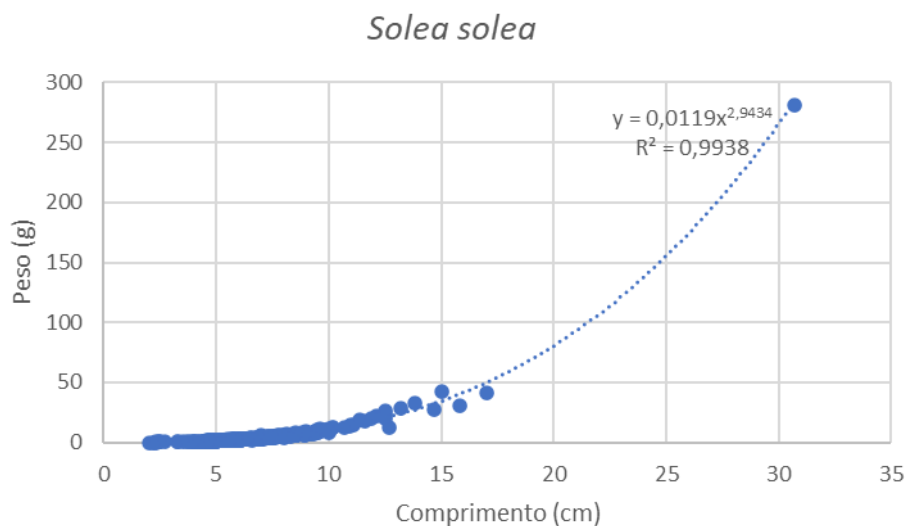


Figura 36 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de *S. solea*. N=278.

Os indivíduos capturados de *S. acus* possuem comprimentos que variaram entre 7,7 cm e 41,1 cm e o peso entre 0,276 g e 51,01 g, obtendo-se uma relação peso-comprimento expressa pela equação $y = 0,0004x^{3,1077}$ ($R^2=0,99$) (Figura 37).

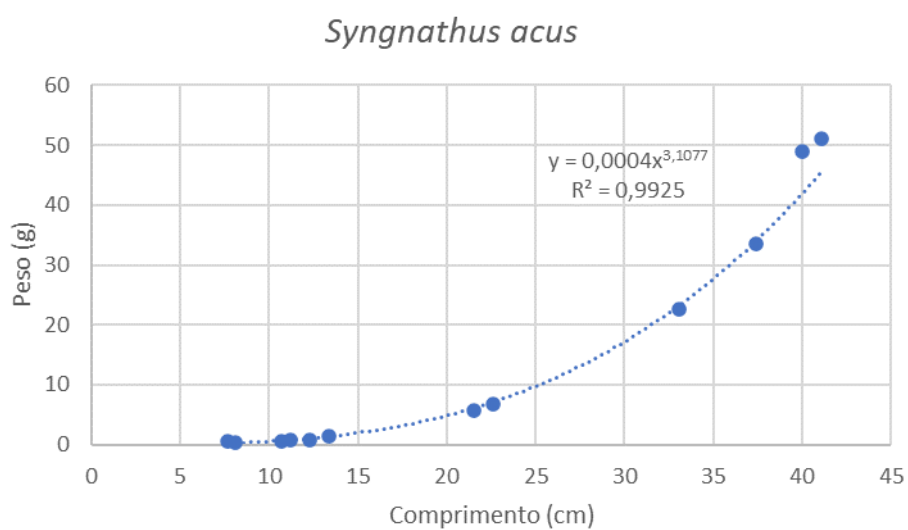


Figura 37 - Relação peso-comprimento dos indivíduos de *S. acus*. N=12.

Crescimento alométrico

O coeficiente de regressão (b) para a relação peso-comprimento só foi significativamente diferente de 3 para cinco das espécies (*A. thori*, *C. lyra*, *C. lucerna*, *E. vipera*, *S. solea*), as restantes não possuíram diferenças significativas do coeficiente de regressão. Das espécies com diferenças significativas, em apenas uma, *A. thori*, verificou-se um crescimento alométrico positivo ($b > 3$), as restantes possuíram um crescimento alométrico negativo ($b < 3$) (Tabela 21).

No caso específico de *P. flesus*, obteve-se um $b=3,0326$ no inverno, o que significou um crescimento isométrico ($b=3$) no verão obteve-se um $b=2,8561$ o que significou um crescimento alométrico negativo ($b < 3$) (Tabela 21).

Para *P. microps*, verificou-se um $b=2,9301$ no inverno o que significou um crescimento isométrico ($b=3$) e no verão verificou-se um $b=2,6298$ o que significou um crescimento alométrico negativo ($b < 3$) (Tabela 21).

No caso concreto de *P. pictus*, obteve-se um $b=2,9255$ no inverno, o que significou um crescimento isométrico ($b=3$) no verão obteve-se um $b=3,1728$ o que significou um crescimento alométrico positivo ($b > 3$) (Tabela 21).

Na espécie *S. solea*, verificou-se um $b=2,8423$ no inverno o que significou um crescimento alométrico negativo ($b < 3$), no verão obteve-se um $b=2,9915$ o que significou um crescimento isométrico ($b=3$) (Tabela 21).

Tabela 21 – Crescimento isométrico e alométrico das espécies capturadas. EA: época do ano; n: número de indivíduos utilizados na execução da relação peso comprimento; R²: coeficiente de correlação; a: coeficiente de interceção; 95% LC “a”: intervalo de confiança 95% do a; b: coeficiente de regressão; 95% LC “b”: intervalo de confiança de 95% do coeficiente de regressão (b).

	EA	n	R ²	a	95% LC “a”	b	95% LC “b”	Tipo de crescimento
<i>A. laterna</i>	Anual	37	0,9908	0,0104	0,0084 - 0,0130	3,0075	2,908 - 3,107	Isométrico
<i>A. thori</i>	Anual	14	0,9812	0,0049	0,0024 - 0,0102	3,354	3,062 - 3,646	Alométrico (+)
<i>A. boyeri</i>	Anual	48	0,9312	0,0069	0,0042 - 0,0113	2,9974	2,767 - 3,228	Isométrico
<i>C. lyra</i>	Anual	91	0,9879	0,0113	0,0099 - 0,0129	2,8567	2,790 - 2,923	Alométrico (-)
<i>C. lucerna</i>	Anual	18	0,996	0,0162	0,0134 - 0,0195	2,8236	2,729 - 2,918	Alométrico (-)
<i>E. vipera</i>	Anual	273	0,9754	0,012	0,0107 - 0,0134	2,9779	2,921 - 3,034	Alométrico (-)
<i>P. flesus</i>	Anual	66	0,9852	0,0145	0,0112 - 0,0189	2,9188	2,830 - 3,008	Isométrico
	Inverno	24	0,9803	0,0102	0,0069 - 0,0151	3,0326	2,912 - 3,154	Isométrico
	Verão	44	0,9574	0,0171	0,0117 - 0,0251	2,8561	2,721 - 2,991	Alométrico (-)
<i>P. microps</i>	Anual	294	0,925	0,0112	0,0098 - 0,0127	2,8874	2,793 - 2,982	Isométrico
	Inverno	165	0,9345	0,0108	0,0091 - 0,0127	2,9301	2,808 - 3,052	Isométrico
	Verão	49	0,9436	0,0156	0,0112 - 0,0210	2,6298	2,409 - 2,850	Alométrico (-)
<i>P. minutus</i>	Anual	296	0,9768	0,0081	0,0074 - 0,0089	3,0144	2,961 - 3,068	Isométrico
<i>P. pictus</i>	Anual	248	0,9453	0,0093	0,0083 - 0,0103	3,0129	2,922 - 3,104	Isométrico
	Inverno	150	0,9478	0,0104	0,0092 - 0,0119	2,9255	2,817 - 3,034	Isométrico
	Verão	83	0,9264	0,0076	0,0063 - 0,0091	3,1728	3,012 - 3,334	Alométrico (+)
<i>S. rhombus</i>	Anual	44	0,9754	0,0109	0,0077 - 0,0154	3,0896	2,937 - 3,242	Isométrico
<i>S. senegalensis</i>	Anual	36	0,9915	0,0089	0,0070 - 0,0113	3,0238	2,926 - 3,242	Isométrico
	Anual	278	0,9779	0,0119	0,0108 - 0,0132	2,9434	2,891 - 2,996	Alométrico (-)
<i>S. solea</i>	Inverno	149	0,9962	0,015	0,0131 - 0,0171	2,8423	2,771 - 2,914	Isométrico
	Verão	124	0,9655	0,0104	0,009 - 0,0120	2,9915	2,918 - 3,065	Alométrico (-)
<i>S. acus</i>	Anual	12	0,987	0,0004	0,0002 - 0,0009	3,1077	2,857 - 3,359	Isométrico

Fator de condição

Através do fator de condição alométrico, calculou-se a condição física para as espécies capturadas e para aquelas que possuíam um número elevado, também se calculou entre estações do ano (inverno e verão). Para as espécies em que se calculou o fator de condição alométrico para as estações do ano, verificaram-se diferenças, sendo que em duas delas, *P. flesus* e *P. microps* as médias do fator de condição foi mais elevado durante o verão, 1,7574 e 1,5877, respetivamente. As outras duas espécies, *P. pictus* e *S. solea*, tiveram um fator de condição mais elevado durante o inverno 1,0527 e 1,508, respetivamente.

Tabela 22 – Fator de condição alométrico. EA: estação do ano; n: número de indivíduos de cada espécie utilizados para a média.; K: valor médio do fator de condição alométrico; DP: desvio-padrão; Mín: mínimo; Máx: máximo.

	EA	n	K	DP	Mín	Máx
<i>A. laterna</i>	Anual	37	1,0471	0,0855	0,9	1,36
<i>A. thori</i>	Anual	14	0,4941	0,02576	0,45	0,53
<i>A. boyeri</i>	Anual	48	0,6865	0,04412	0,51	0,75
<i>C. lyra</i>	Anual	91	1,1352	0,09683	0,94	1,46
<i>C. lucerna</i>	Anual	18	1,63	0,17312	1,32	1,9
<i>E. vipera</i>	Anual	273	1,158	0,12234	0,9	1,57
<i>P. flesus</i>	Anual	66	1,4794	0,3938	1,13	4,33
	Inverno	24	1,0269	0,1174	0,83	1,32
	Verão	44	1,7574	0,53556	1,35	4,82
<i>P. microps</i>	Anual	294	1,129	0,16739	0,6	2,69
	Inverno	165	1,0827	0,12511	0,68	1,5
	Verão	49	1,5877	0,34951	1,16	3,47
<i>P. minutus</i>	Anual	296	0,8195	0,09797	0,57	1,18
<i>P. pictus</i>	Anual	248	0,9363	0,12926	0,52	1,32
	Inverno	150	1,0523	0,12704	0,72	1,45
	Verão	83	0,7657	0,7657	0,44	1,1
<i>S. rhombus</i>	Anual	44	1,1623	0,5801	0,67	3,89
<i>S. senegalensis</i>	Anual	36	0,8968	0,09843	0,66	1,11
<i>S. solea</i>	Anual	278	1,2078	0,18677	0,72	2,07
	Inverno	149	1,508	0,18633	1,05	1,05
	Verão	124	1,0572	0,19115	0,64	0,64
<i>S. acus</i>	Anual	12	0,4519	0,12126	0,33	0,8

Análise da dieta

Os índices de vacuidade foram maiores do que 70% em cinco espécies, sendo estas as três pertencentes ao género *Pomatoschistus* e as duas do género *Solea*. As restantes revelaram um índice inferior a 50%. A espécie em que se verificou uma percentagem inferior foi *C. lucerna* (7,7%), seguida de *A. thori* (16,7%) e *A. laterna* (19,4%) e *S. rhombus* (20,6%).

No total foram contabilizados 30 grupos taxonómicos. Foram identificados vestígios de presas em 413 estômagos. Só foram identificados itens alimentares nos estômagos de 12 das 21 espécies de peixe capturadas. A maioria dos estômagos com presas pertencia à espécie *E. vipera* (166), sendo esta também a espécie com mais diversidade de alimento.

Em termos de índice numérico, em quase todas as espécies, o filo mais consumido foi o Arthropoda, com exceção de *C. lyra* (83,2%) e *P. flesus* (67,3%) em que foi o filo Mollusca e *S. senegalensis* (55,6%) em que foi o filo Annelida. O filo menos consumido foi o Mollusca, só foi consumido por sete espécies, mas foi muito importante para duas das espécies, como já foi referido anteriormente, sendo a ordem Cardiida a mais consumida.

Dentro do filo Arthropoda a ordem mais consumida foi Decapoda, uma vez que foi consumida por todas as espécies em algumas em pouca percentagem, nomeadamente *P. microps* (6,7%) e *P. flesus* (7,5%), no entanto fez parte da dieta em mais de 75% de três espécies, sendo elas *A. thori* (87,3%), *C. lucerna* (77,5%) e *A. laterna* (74,6%).

O filo Cordata foi ingerido por oito espécies, mas para todas elas em pequenas percentagens, não ultrapassando os 12%. A ordem Gobiiformes foi a mais prevalente.

No filo Annelida verificam-se percentagens no geral inferiores a 25%, com exceção de duas espécies *P. microps* (46,7%) e *S. senegalensis* (55,6%).

Tabela 23 - Índice de vacuidade em percentagem (IV%) e índice numérico em percentagem dos grupos faunísticos presentes nas dietas das espécies *A. laterna*, *A. thori*, *C. lyra*, *C. lucerna*, *E. vipera*, *P. flesus*, *P. minutus*, *P. pictus*, *S. rhombus*.

Filo	Classe	Ordem	Mínimo identificado	<i>A. laterna</i>	<i>A. thori</i>	<i>C. lyra</i>	<i>C. lucerna</i>	<i>E. vipera</i>	<i>P. flesus</i>	<i>P. microps</i>	<i>P. minutus</i>	<i>P. pictus</i>	<i>S. rhombus</i>	<i>S. senegalensis</i>	<i>S. solea</i>
			n	29	10	40	12	166	34	14	36	8	27	9	28
			IV%	19,4	16,7	48,1	7,7	37,6	45,2	93,4	93,4	96,5	20,6	70,0	88,8
Cordata	Actinopterygii			7,2	3,6	0,6	2,0	3,1	-	-	2,9	-	10,0	11,1	-
				7,2	3,6	0,6	2,0	3,1	-	-	2,9	-	10,0	11,1	-
		Perciformes		-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
			<i>Ammodytes tobianus</i>	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
		Gobiiformes		7,2	3,6	0,6	2,0	2,8	-	-	2,9	-	10,0	11,1	-
			<i>Pomatoschistus sp.</i>	2,4	-	-	-	0,6	-	-	-	-	3,1	11,1	-
			<i>Pomatoschistus microps</i>	2,4	3,6	0,6	-	1,7	-	-	-	-	4,6	-	-
			<i>Pomatoschistus pictus</i>	2,4	-	-	2,0	0,5	-	-	2,9	-	2,3	-	-
		Pleuronectiformes		-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
			<i>Solea solea</i>	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Arthropoda	Malacostrata			92,7	94,6	11,3	97,9	95,6	9,8	46,8	68,7	62,5	90,1	11,1	60,8
				92,7	94,6	11,3	97,9	95,6	9,8	46,8	68,7	62,5	90,1	11,1	56,5
		Amphipoda		-	-	-	-	0,5	-	13,4	2,9	37,5	0,8	-	4,3
			<i>Amphipoda sp.</i>	-	-	-	-	-	-	6,7	2,9	37,5	0,8	-	-
			<i>Gammarus</i>	-	-	-	-	0,5	-	6,7	-	-	-	-	-
			<i>Haustorius arenarius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,3
		Isopoda		-	-	3,1	4,1	38,2	2,3	20,0	11,5	12,5	-	-	8,7
			<i>Cymathoida sp.</i>	-	-	-	4,1	37,4	-	-	-	12,5	-	-	-
			<i>Cyathura carinata</i>	-	-	-	-	-	2,3	13,3	-	-	-	-	-
			<i>Idotea sp.</i>	-	-	-	-	0,1	-	6,7	2,9	-	-	-	-
			<i>Idotea pelagica</i>	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
			<i>Isopoda sp.</i>	-	-	2,5	-	0,5	-	-	2,9	-	-	-	-
			<i>Sphaeromatidae sp.</i>	-	-	0,6	-	0,1	-	-	5,7	-	-	-	8,7
		Mysida		18,1	7,3	1,3	16,3	25,3	-	6,7	5,7	-	28,5	-	-
			<i>Mysidae sp.</i>	18,1	7,3	1,3	16,3	25,3	-	6,7	5,7	-	28,5	-	-
		Decapoda		74,6	87,3	6,9	77,5	31,6	7,5	6,7	48,6	12,5	60,8	11,1	43,5
			<i>Braquiura sp.</i>	-	7,3	6,3	2,0	2,5	5,6	-	-	-	-	-	-
			<i>Carcinus maenas</i>	-	-	-	2,0	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-
			<i>Caridea sp.</i>	10,8	1,8	0,6	8,2	12,4	-	-	20,0	12,5	4,6	11,1	-
			<i>Crangon crangon</i>	61,4	78,2	-	57,1	9,8	1,4	-	25,7	-	56,2	-	34,8
			<i>Decapoda sp.</i>	2,4	-	-	8,2	0,9	-	6,7	2,9	-	-	-	8,7
			<i>Palaemon sp.</i>	-	-	-	-	5,5	-	-	-	-	-	-	-
	Maxillopoda	Maxillopoda		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,3
			<i>Copepode sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,3
Annelida	Polychaeta			-	1,8	5,0	-	0,9	15,4	46,7	22,9	25,0	-	55,6	17,3
				-	1,8	5,0	-	0,9	15,4	46,7	22,9	25,0	-	55,6	17,3
		Eunicida		-	1,8	88,2	-	1,1	15,4	46,7	28,6	37,5	-	55,6	39,0
			<i>Arenicola marinus</i>	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	11,1	-
			<i>Hediste diversicolor</i>	-	1,8	5,0	-	0,7	15,4	40,0	20,0	25,0	-	44,5	13,0
			<i>Eunicidae sp.</i>	-	-	-	-	0,1	-	-	2,9	-	-	-	4,3
			<i>Onuphidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	6,7	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molusca	Bivalvia			-	-	83,2	-	0,3	67,3	-	5,7	12,5	-	11,1	21,7
				-	-	83,2	-	0,1	66,8	-	5,7	12,5	-	11,1	17,4
		Cardiida		-	-	75,7	-	0,1	66,8	-	5,7	12,5	-	11,1	17,4
			<i>Cerastoderma edule</i>	-	-	74,4	-	0,1	65,9	-	5,7	12,5	-	-	-
			<i>Scrobicularia plana</i>	-	-	1,3	-	-	0,9	-	-	-	-	11,1	17,4
		Mytilida		-	-	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			<i>Mytilus sp.</i>	-	-	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gastropoda	Gastropoda		-	-	-	-	0,2	0,5	-	-	-	-	-	4,3
			<i>Gastropoda sp.</i>	-	-	-	-	0,2	0,5	-	-	-	-	-	4,3
Não identificado	Não identificado	Não identificado	Não identificado	-	-	-	-	-	7,5	6,7	-	-	-	11,1	-

Discussão

Eficiência do arrasto de vara

Arrastos são artes de pesca utilizadas muitas vezes para a captura de epifauna, uma vez que foram desenvolvidas para deslizar pela superfície do substrato (Eleftheriou 2013). Embora seja uma técnica de amostragem direcionada para a captura de epifauna possui algumas limitações, uma delas é a perda de eficiência com o aumento do tamanho dos organismos. Segundo Kuipers, (1975), a eficiência é de 100% para peixes com comprimentos menores de 5 cm, mas esta eficiência diminui para os 30-25% para peixes com mais de 15 cm. No mesmo estudo foram apresentadas possíveis causas para o menor desempenho, sendo estas o efeito do motor do barco, que pode afugentar os organismos, a fuga lateral e por cima do arrasto, a seletividade da rede e a acumulação de detritos na entrada da rede (Kuipers 1975).

Fatores abióticos

Os valores médios mensais dos fatores abióticos registados no período de amostragem são semelhantes aos valores obtidos em estudos realizados anteriormente no mesmo local (Souza *et al.* 2013). A temperatura foi, como esperado, mais baixa nos meses de outono e inverno e mais elevada nos meses de primavera e verão.

Em termos de marés, a temperatura foi mais elevada durante a baixa mar, a salinidade foi mais baixa durante a baixa mar, em grande parte do ano, e o mesmo foi verificado para o pH e o potencial oxidação-redução. Isto demonstra a influência da água doce durante o ciclo da maré. Porém na salinidade vemos que durante os meses de verão a salinidade durante a baixa mar foi mais elevada do que nos restantes meses, isto deveu-se à diminuição do caudal fluvial que ocorre nesta época do ano (Ferreira *et al.* 2007).

Os valores de oxigénio dissolvido, foram mais baixos durante os meses de verão em que a temperatura foi mais elevada, já que a solubilidade do oxigénio varia inversamente com a temperatura (Dodds 2002).

As médias dos caudais obtidas para o período de amostragem foram bastante menores quando comparadas com o período de 12 anos (2008-2020), e a falta de caudal possibilita uma maior influência da água salgada nos estuários. Isso já se verifica sazonalmente no verão, uma vez que, por norma o caudal já é diminuído devido a ser uma época do ano em que não abunda a precipitação, porém no inverno, quando a precipitação é mais intensa e consecutivamente o caudal maior a influencia fluvial é mais notável. Logo, no geral no inverno o estuário sofre mais influência da água doce e no verão da água salgada. Uma

vez que se verificou um caudal anual no período de amostragem de aproximadamente 45% do caudal anual no período de 2008-2020, a influência da água doce foi bastante diminuta em comparação com um ano hidrológicamente normal.

Índices de biodiversidade

Comparando com um trabalho realizado na mesma área em 1982 (Weber 1985), no presente trabalho capturaram-se mais espécies de peixes, um total de 21, contra 12 espécies. Porém as amostragens não foram realizadas exatamente na mesma área, neste estudo a área de amostragem incluiu zonas mais próximas da foz do rio, e isto pode ter influenciado ao aparecimento de mais espécies.

Em 1982 verificou-se o maior número de espécies no verão (julho, agosto e setembro), a mesma tendência verificou-se neste estudo. No entanto o mês de dezembro foi o que registou o maior número de espécies (16), quatro destas só foram capturadas neste mês e apenas um indivíduo. Uma das espécies foi *Anguilla anguilla* que em 1982 foi capturada em quatro meses no verão, a outra *Petromyzon marinus*, vale a pena referir que era um indivíduo a fazer a sua migração para o mar, devido ao tamanho reduzido do organismo e sendo que esta migração acontece no outono/inverno (Almeida and Quintella 2013). Outra espécie foi *D. labrax* que é considerada uma espécie residente marinha oportunista (Thiel and Potter 2001) e uma espécie de invertebrado *Necora puber*. Também existiu uma concordância no mês em que se capturaram menos espécies, em abril. Em agosto capturou-se uma espécie que não tinha sido capturada anteriormente, *Mullus surmuletus* capturada na maré baixa, sendo uma espécie marinha, esta entrada pode ter acontecido devido à elevada salinidade verificada nesta altura.

Em novembro de 2022 foram capturadas duas espécies que ainda não tinham sido capturadas durante os meses anteriores, nomeadamente *A. tobianus* e *D. sargus*.

No índice de Shannon-Wiener quanto maior o seu valor maior a diversidade, para o índice de equitabilidade de Pielou as espécies são igualmente abundantes quanto mais perto da unidade for o valor obtido. Para o índice de Shannon-Wiener a maré baixa registou mais diversidade nos meses de dezembro (1,00) e janeiro (1,03), nos restantes meses na maré alta verificou-se maior diversidade. No índice de equitabilidade de Pielou a tendência é a mesma do índice de Shannon-Wiener, sendo os meses de abril e julho da preia-mar os que apresentam uma abundância mais equivalente entre as espécies.

O índice de Uniformidade (Evenness) é mais elevado quando mais uniforme for a distribuição das espécies, a maré alta apresenta no geral uma maior uniformidade entre as

espécies, sendo os meses de abril e agosto os que possuem uma uniformidade mais elevada. Em termos totais os meses de verão mostram uma uniformidade melhor entre as espécies.

O índice de importância relativa mostra que *C. maenas* foi a espécie com mais relevância em termos anuais para as duas marés, mas ao analisarmos por mês e por maré, este não foi o mais relevante em três situações, abril na maré baixa, onde foi ultrapassado por *S. solea*, em junho e julho na maré alta *C. maenas* foi a terceira espécie com mais relevância em julho a primeira foi *E. vipera* e a segunda *S. solea*, em julho, a espécie mais relevante foi *S. rhombus* e em segundo *E. vipera*. O facto de *E. vipera* ganhar relevância segundo este índice, nos meses de verão coincide com o facto de ter passado a ser uma espécie com uma abundância e biomassa bastante mais elevadas nestes meses e o facto de a abundância e biomassa dos caranguejos ter diminuído nos meses mais quentes.

Abundância e Biomassa

Importante referir que em 1982, os dados históricos a que vai ser dado muito ênfase em termos de comparação, só foram obtidos na baixa-mar. Por causa deste detalhe e para alcançar a maior coerência possível, quando se compara com os dados de 1982, só se está a referir aos valores e tendências obtidos durante a maré baixa do presente estudo.

Em termos de biomassa os valores foram em média anual mais baixos, a biomassa dos invertebrados foi aproximadamente 10% menor, embora a abundância tenha sido 15% maior. A biomassa dos peixes foi 4,5 vezes menor quando comparado com o valor verificado em 1982 (Weber 1985).

Verificou-se uma diminuição acentuada da biomassa e abundância em sete das nove espécies que foram capturadas em comum com o trabalho de 1982, nomeadamente *P. flesus*, *E. vipera*, *C. lyra*, *C. lucerna*, *P. minutus*, *S. rhombus* e *A. anguilla*. No caso de *S. solea* foi a única espécie com alterações positivas dado que apareceu em todos os meses de amostragem nesta zona do baixo estuário do rio Minho. Para o caso particular de *C. maenas*, verificou-se que a biomassa diminuiu, mas a abundância foi maior o que indica uma menor dimensão dos indivíduos capturados.

Quanto às espécies que foram identificadas em 1982 e agora não se capturaram temos quatro espécies, caso de *Psetta maximus* atualmente aceite como *Scophthalmus maximus*, *Alosa sp.*, *Atherina presbyter* e *Pleuronectes platessa*. De notar que já em 1982 estas espécies tinham sido capturadas em poucos eventos (Weber 1985).

Comparando entre as marés só se verificaram diferenças entre a biomassa em duas espécies, *C. maenas* e *S. rhombus*, sendo que em *S. rhombus*, a biomassa foi mais elevada durante a preia-mar, enquanto *C. maenas* foi na baixa-mar. Em termos de abundância, só se verificaram diferenças entre duas espécies, *P. flesus* e *S. rhombus*, sendo que na primeira foi mais elevada durante a baixa-mar e na segunda na preia-mar. Nas restantes espécies não se verificaram diferenças significativas entre as marés. Esta ausência de diferenças entre as marés pode ser devido ao baixo caudal registado durante o período de amostragem, uma vez que as secas e a falta de fluxo de água doce possuem algum impacto nas comunidades estuarinas (Dolbeth *et al.* 2010).

Carcinus maenas

A biomassa de *C. maenas* foram aproximadamente 10% menor do que em 1982, no entanto a abundância aumentou aproximadamente 15%, isto indica uma diminuição na dimensão dos indivíduos. (Weber 1985). No inverno com o descer da temperatura esta espécie costuma fazer uma migração offshore quando as temperaturas baixam dos 8°C e volta na primavera com o aumento das temperaturas (Young and Elliott 2019). Porém, verificou-se o contrário, uma vez que na zona de estudo a biomassa e abundância de *C. maenas* foram mais elevadas nos meses de inverno, mas as temperaturas mínimas registadas não baixaram dos 10°C o que pode ter contribuído para a não realização da migração, analisando os dados de 1982 também, não se observaram evidências da realização de migração durante o período de inverno.

As informações recolhidas sugerem que esta espécie utiliza esta zona como refúgio no inverno e que no verão dispersam para outras zonas uma vez que a sua abundância diminui.

Arnoglossus laterna

A abundância e biomassa de *A. laterna*, foram mais elevadas no inverno, mas podem estar induzidas em erro uma vez que podem ter existido identificações incorretas de indivíduos de *A. thori* como *A. laterna* no período anterior a janeiro.

Em termos de comprimento e peso médios, verificou-se um aumento dos mesmos nos meses de verão. Sendo que as gamas de comprimentos capturados, 7,4 cm a 15,6 cm são equivalentes às dimensões dos indivíduos capturadas no rio Tejo (Cabral, *et al.* 2002).

Para esta espécie já foram identificados os três tipos de crescimento, isométrico (Cengiz 2022), alométrico positivo (Cabral *et al.* 2002) e alométrico negativo (Özaydın *et al.* 2007). Neste estudo foi verificado um crescimento isométrico ($b=3$) o que sugere que os indivíduos da população têm a mesma forma e condição.

A época de reprodução descrita para esta espécie varia de junho a agosto na costa este da Escócia, entre fevereiro e junho a Este do Mediterrâneo, entre abril e agosto mapa o mar do Norte e mediterrâneo (Ilkyaz *et al.* 2017). O facto do índice gonodossomático mais elevado ter sido verificado em agosto sugere que a reprodução aconteça no verão.

Em termos de alimentação está descrito que espécies pertencentes à família Bothidae, são predadores diurnos, utilizando pistas visuais, logo baseando-se principalmente em presas com movimento (Holmes and Gibson 1983). As presas principais descritas para esta espécies são anfípodes, decápodes e misídeos (Cabral *et al.* 2002, Paulo-Martins *et al.* 2011).

Arnoglossus thori

A abundância e biomassa de *A. thori* foi mais elevada durante os meses de verão, e esta espécie não foi identificada no período anterior a janeiro, mas como já referido anteriormente pode ter sido por identificações erróneas com a espécie similar, pertencente ao mesmo género *A. laterna*.

A época de reprodução para o *A. thori* ocorre entre abril e junho ((Déniel 1983), mas neste estudo não conseguimos identificar uma época de reprodução uma vez que o número de indivíduos em que se conseguiu identificar sexo foi pequeno ($n=7$) e só em 4 meses (maio, junho, julho e agosto).

Em termos de comprimento e peso médios, verificou-se um aumento dos mesmos nos meses de verão. As gamas de comprimentos capturados, 9,8 cm a 15,5 cm foram equivalentes às dimensões dos indivíduos capturadas no rio Tejo (Cabral *et al.* 2002).

Foi identificado um crescimento alométrico positivo ($b>3$), o que indica que há um maior investimento em peso do que em comprimento, o mesmo foi verificado em indivíduos do mar Mediterrâneo (Cengiz 2022).

Pertencendo à família Bothidae também se alimenta através de pistas visuais e isso verifica-se pelo tipo de alimento que consome, decápodes, misídeos, peixes e poliquetas, a mesma dieta foi verificada num estudo realizado no Tejo (Cabral *et al.* 2002).

Callionymus lyra

Esta espécie esteve presente em seis meses (janeiro e de agosto a dezembro), comparando com 1982, quando esta espécie esteve presente em cinco meses consecutivos (julho, agosto, setembro, outubro e novembro) (Weber 1985). O período de presença foi muito similar, mas a abundância e biomassa foram muito inferiores, sendo respectivamente, aproximadamente 7 e 15 vezes menores.

Ao analisar o comprimento e peso médios verificou-se que os indivíduos dos meses de outubro a fevereiro possuem dimensões maiores, em 1982 também se verificou que existiu um período em que as dimensões médias foram maiores e isso coincidiu com os picos de biomassa e abundância (Weber 1985).

Em termos de alimentação verificou-se que esta espécie prefere moluscos, artrópodes e poliquetas. Existem estudos que afirmam que dependendo da área geográfica as preferências alimentares são diferentes, dependendo do que está disponível, mostrando um hábito de alimentação oportunista (Griffin *et al.* 2012). Por exemplo na Irlanda quem dominou a dieta foram os poliquetas (King *et al.* 1994). Podemos então assumir que o que está mais disponível para esta espécie são os moluscos (83,2%), principalmente a espécie *Cerastoderma edule*, uma vez que foi espécie a mais consumida (74,4%).

Chelidonichthys lucerna

Os indivíduos desta espécie foram capturados maioritariamente nos meses de verão, igualmente ao que aconteceu em 1982 (Weber 1985), tendo-se verificado uma significativamente menor abundância e biomassa. Esta espécie é conhecida por ter uma migração para águas mais profundas no outono/inverno e o inverso na primavera/verão (Campos *et al.* 2022).

Sabe-se que os indivíduos de maiores dimensões desta espécie preferem águas mais profundas e os menores, por norma encontram-se em águas menos profundas (Ferreira *et al.* 2023). Em termos de comprimento com exceção de um indivíduo adulto capturado no mês de agosto, foram todos juvenis com dimensões a variar entre 3,4 cm e os 14,5 cm.

Em termos de alimentação foi identificado que o alimento preferido são itens pertencentes ao filo Artrópodes, principalmente decápodes, com grande relevância os *Crangon crangon*, espécie bastante abundante na zona de amostragem, principalmente no verão (Freitas *et al.* 2011).

Echiichthys vipera

Pela a abundância e biomassa observam-se dois picos um de maior intensidade no verão e outro de menor número no início do outono, o mesmo se verificou em 1982, sendo que as abundâncias e biomassas foram mais elevadas (Weber 1985), como já se verificou nas outras espécies, os mesmos picos foram também verificados na costa de Suffolk (Scott and Henderson 2016) e pode ser devido a uma migração sazonal, migrando para águas mais quentes no inverno ou pela inatividade da espécie com a diminuição das temperaturas (Lewis 1980).

Em termos de comprimento, o tamanho máximo capturado neste estudo, (12,3 cm) foi menor do que em 1982, onde o comprimento máximo foi de 15,5 cm (Weber 1985). Nos Açores num estudo com as amostragens realizadas entre 1997 e 1999 o comprimento médio foi de 7,9 cm, com um comprimento máximo de 14,3 cm (Morato *et al.* 2001). O tamanho máximo registado foi mais parecido com o valor máximo registado no estuário do rio Arade, 12,7 cm, e foi obtido um crescimento isométrico ($b=3,05$) (Veiga *et al.* 2009) mesmo que foi obtido para esta espécie no presente trabalho.

No mar do Norte é possível encontrar ovos desta espécie na coluna de água entre os meses de maio e setembro, o que sugere que a época de reprodução ocorra nesse período (Creutzberg and Witte 1989), sendo escassa a informação. Observando os valores do índice gonodossomático a época de reprodução aparenta ser entre março e julho.

É descrito que a dieta do *E. vipera* é carnívora e se baseia principalmente em misídeos, teleósteos bênticos, crustáceos, moluscos e até poliquetas (Vasconcelos *et al.* 2004). Neste estudo foi a espécie em que se identificou um número maior de itens, fazendo com que seja a espécie com a dieta mais diversificada, tendo sido encontrados itens alimentares pertencentes a quatro filos e a dez ordens. Os principais itens alimentares foram os decápodes, misídeos, isópodes, seguido pelos teleósteos e em menor número poliquetas e moluscos.

Platichthys flesus

Mais uma vez a abundância (16 vezes) e biomassa (5 vezes) desta espécie foram inferiores às encontradas em 1982 (Weber 1985). Olhando para a abundância observa-se que foi equivalente ao longo do ano, porém na biomassa observa-se que nos meses de inverno é bastante mais elevada do que no verão, coincidindo com a captura de indivíduos de maiores dimensões.

Foi registado um valor de $b=2,9188$ na relação peso comprimento, que indicou um crescimento isométrico, contrariamente ao registado em 2013 (Souza *et al.* 2013), isto pode ser devido à maior amplitude de tamanhos existente neste estudo (4,8 – 36,4 cm), uma vez que a condição dos peixes pode variar ontogenicamente, com peixes de menores dimensões a apresentar fatores de condição mais elevados do que peixes de maior dimensão (Costa and Araújo 2003). Quando comparado o crescimento entre estações do ano, no inverno obteve-se um crescimento isométrico ($b=3$) e foi também nesta época em que se capturaram indivíduos de maiores dimensões, no entanto no verão o crescimento obtido foi alométrico negativo ($b<3$), isto é quando o incremento é devido ao peso, e também foi verificado um fator de condição k mais elevado nesta estação do ano ($k=1,7574$) o que revela que indivíduos de menores dimensões possuem uma melhor condição nutricional, no período de amostragem. O estuário do rio Minho é considerado um berçário para esta espécie, encontrando os juvenis condições favoráveis para o crescimento (Freitas *et al.* 2009).

Embora quase só se tenha valores de índices gonodossomáticos para fêmeas conseguimos registar que a reprodução ocorre no inverno (dezembro, janeiro, fevereiro). Resultados semelhantes foram obtidos na ria de Aveiro e no litoral adjacente (Teixeira *et al.* 2010).

A solha alimentou-se maioritariamente de bivalves (66,8 %), seguido de poliquetas (15,4 %) e por último os decápodes (9,8 %). A mesma dieta foi encontrada no estuário do rio Douro (Vinagre *et al.* 2008).

Pomatoschistus microps

Olhando para a abundância denota-se que foi maior no inverno, o que é esperado uma vez que por norma esta espécie se refugia nas zonas mais altas do estuário mais próximas ao mar no inverno enquanto que a sua distribuição no estuário é mais alargada no verão (Souza *et al.* 2014). Quando comparado com um trabalho em que foram realizadas amostragens no mesmo local, verifica-se que a abundância em 2021-2022 foi bastante mais baixa, em que a média anual obtida foi de 60,9 ind/ha, enquanto no estudo anterior na época em que a abundância foi menor obteve-se uma densidade de 17800 ind/ha (Souza *et al.* 2014). Porém o método de amostragem não foi o mesmo, utilizaram um arrasto de vara com uma entrada de 1 m e com uma malha de 5 mm, que pode ser mais indicado e eficaz para a captura desta espécie, quando comparada com o arrasto de vara utilizado neste estudo. Mas esta diminuição de densidades também pode ser devido ao pouco caudal registado, provocado pela baixa precipitação uma vez que já se tinha se

verificado no rio Minho uma descida significativa nas abundâncias desta espécie num ano em que a precipitação foi metade do habitualmente registado (Dolbeth *et al.* 2010).

Não foram verificadas diferenças entre os comprimentos ao longo do ano, e ao analisar o crescimento verificou-se que em termos anuais foi isométrico ($b=2,8874$) com um fator de condição de 1,129. Entre estações do ano, no verão foi verificado um crescimento alométrico negativo ($b=2,6698$) e o fator de condição k foi mais elevado ($k=1,5877$), enquanto no inverno o crescimento foi isométrico ($b=2,9301$) e o fator de condição k foi menor ($k=1,0827$). Souza (2014) obteve um crescimento alométrico positivo ($b=3,6489$), sendo que a amplitude de comprimentos capturada foi de 0,93 cm a 7,14 cm.

A temperatura preferida para a reprodução de *P. microps* é entre os 15 °C e os 20 °C (Ilarri *et al.* 2022), sendo que a época de reprodução foi identificada como sendo de janeiro a junho no Mondego (Dolbeth *et al.* 2007) e estudos feitos no rio Minho indicam que a reprodução ocorre no verão, e que a diminuição do número de machos que verificaram pode ter sido devido ao comportamento de proteção dos ovos (Souza *et al.* 2014), o que se verificou no presente trabalho, dado que não se capturaram machos em julho, agosto e setembro.

A dieta alimentar observada é composta principalmente por duas classes, artrópodes (46,8%) e poliquetas (46,7%). Dentro dos artrópodes os isópodes foram os mais consumidos (20%) seguidos dos anfípodes (13,4%) e por fim com as mesmas percentagens misídeos e decápodes (6,7%). As presas coincidiram com a dieta já registada para o Mondego (Leitão *et al.* 2006) e para o Tejo (Salgado *et al.* 2004).

Pomatoschistus minutus

A abundância e biomassa verificadas foram aproximadamente metade do registado em 1982. Em termos temporais, o pico de abundância em agosto coincidiu com o obtido por Weber (1985), embora em estudos mais recentes se tenha verificado que a abundância é mais elevada nos meses de outono e menor no de inverno (Greenwood and Hill 2003, Souza *et al.* 2015).

A época de reprodução acontece entre fevereiro e agosto (Leitão *et al.* 2006), o que coincide com os valores dos índices gonodossomáticos obtidos para o estuário do rio Minho.

O item alimentar mais encontrado nos estômagos de *P. minutus* analisados foram os decápodes, principalmente *C. crangon*, seguidos de poliquetas e por fim com a mesma

frequência anfípodes e misídeos. Este tipo de alimentação diversificada e versátil é devido aos diferentes comportamentos alimentares, a capacidade de morder e sugar, tanto nesta espécie como no *P. microps* (Hamerlynck and Cattrijsse 1994).

Pomatoschistus pictus

A abundância foi maior em dezembro e no geral mais elevada no inverno. Igualmente foi verificado esta tendência de menor abundância no verão num estudo feito na Ria de Aveiro (Arruda *et al.* 1993). Esta espécie não aparenta afastar-se muito da foz do rio, uma vez que num estudo em que foram realizadas amostragens pelo gradiente de salinidade no estuário não foi capturada esta espécie em mais nenhuma estação, a não ser na área a que corresponde o presente estudo com registos de abundância semelhantes (Costa-Dias *et al.* 2010).

Pela análise dos índices gonodossomáticos a época de reprodução parece ocorrer entre junho e setembro.

Em termos de alimentação, os itens alimentares encontrados com maior frequência foram os anfípodes (37,5 %), seguidos dos poliquetas (25%) e por fim com iguais percentagens (12,5 %) os isópodes, decápodes e bivalves.

Scophthalmus rhombus

Esta espécie surge no baixo estuário do rio Minho principalmente nos meses de verão, o mesmo que foi observado em 1982 (Weber 1985), mas verificou-se diminuição das abundâncias e biomassas, como foi verificado noutras espécies.

Em maio foi quando se capturaram os indivíduos com menores dimensões, e verifica-se um aumento das dimensões com o tempo o que sugere que esta área serve como uma zona de berçário para esta espécie no verão, uma vez que a reprodução ocorre entre fevereiro e maio e os juvenis começam a colonizar as zonas de berçário entre março e junho (Haynes *et al.* 2014). Porém em termos de guilda ecológica não podemos considerar uma espécie marinha migrante juvenil, uma vez que também foram capturados indivíduos adultos, dois em dezembro e um, o maior capturado nestas amostragens, em julho.

Foi obtido um crescimento isométrico ($b=3,0896$), o mesmo tipo de crescimento foi obtido para o baixo estuário do Arade (Veiga *et al.* 2009).

Em termos de alimentação os decápodes (60,8 %) foram os mais frequentes, seguidos de misídeos (28,5 %) e peixes (10 %), uma dieta muito parecida foi encontrada para esta espécie embora com os misídeos a terem maior importância (Cabral *et al.* 2002, Haynes *et al.* 2011). Esta dieta entra em concordância com o facto de ser um espécie com preferência para presas móveis (Braber and De Groot 1973) uma vez que não foi registado nenhum item alimentar sésil.

Solea senegalensis

Verificou-se um pico de abundância em agosto, mas com uma tendência de crescimento desde o início do verão. A abundância desta espécie é mais elevada em estuários do centro e sul de Portugal, Tejo e Sado. Esta espécie utiliza os estuários como zona de berçário (Vasconcelos *et al.* 2010) e os juvenis podem passar até dois anos nestas zonas antes de se juntarem aos adultos na áreas offshore (Tanner *et al.* 2013). A sua entrada no estuário não acontece até distâncias muito grandes da foz, ao contrário da espécie simpátrica, *S. solea* (Vasconcelos *et al.* 2010).

Grande parte da dieta de *S. senegalensis* foi composta por poliquetas (55,6 %) e em igual parte (11,1 %) por bivalves, teleósteos e decápodes. Esta preferência por poliquetas já tinha sido descrita por vários autores (Vinagre *et al.* 2006, Teixeira and Cabral 2010).

Solea solea

Em 1982 esta espécie só foi capturada em quatro dos doze meses de amostragem (junho, julho, agosto e setembro), porém nas amostragens de 2021-2022 foi capturada em todos os meses. A abundância foi bastante estável ao longo do ano, mas sofreu uma subida em setembro e outubro, mas a biomassa apenas teve a tendência de subida em outubro, uma vez que neste mês foram capturados três indivíduos com dimensões maiores, entre os 15 cm e os 30 cm.

Ao analisar os comprimentos médios obtidos nota-se que foram mais elevados no verão, o que pode ter provocado a ligeira subida na biomassa, em específico no mês de agosto. Também se nota que nos meses de inverno os comprimentos foram menores, o que faz sentido uma vez que a época de reprodução é durante o inverno (Teixeira and Cabral 2010) ou porque os indivíduos de maiores dimensões já abandonaram as zonas de reprodução para se juntar ao adultos nas áreas *offshore* (Tanner *et al.* 2013).

Neste estudo não foram encontrados adultos, por isso não conseguimos ter uma ideia da época de reprodução, porém sabe-se por outros estudos que ocorre no inverno (Teixeira and Cabral 2010)

Contrariamente à espécie simpátrica, *S. senegalensis*, esta espécie tem como itens alimentares preferenciais anfípodes, moluscos e isópodes (Vinagre *et al.* 2006). Embora neste estudo o alimento mais registado foram os decápodes (43,5%), seguido de moluscos (21,7%), poliquetas (17,3%) e por fim anfípodes e isópodes (13%). O facto de os decápodes, em especial o *C. crangon* ter sido o mais consumido, pode ser devido ao número elevados destes organismos na zona de amostragem (Freitas *et al.* 2011).

Novembro de 2022

As amostragens de novembro de 2022 foram motivadas pela precipitação que ocorreu posteriormente ao término das amostragens, o que provocou um aumento do caudal (550,89 m³/s) comparativamente a novembro de 2021 (168,24 m³/s), e foi até mais elevado do que a média do período de 2008-2020 (489,20 m³/s).

Para a biodiversidade quando comparamos a riqueza, em novembro de 2022 foi mais elevada com um número de catorze espécies capturadas, sendo que duas delas foram capturadas pela primeira vez, *A. tobianus* e *D. sargus*, oito também foram capturadas em novembro de 2021 na preia-mar e as restantes já tinham sido capturadas no ano de amostragem, mas não em novembro de 2021 na mesma situação de maré. O índice de Shannon-Wiener mostrou que em novembro de 2022 existiu uma maior diversidade do que no novembro anterior. No índice de equitabilidade de Pielou os valores obtidos foram muito similares e a Uniformidade foi ligeiramente mais alta na maré alta de novembro de 2021, indicando que a distribuição era mais similar. No índice de importância relativa primeira e segunda espécie mais relevante foram iguais para os dois anos, *C. maenas* e *P. microps*, respectivamente. A terceira espécie mais relevante é que foi diferente, sendo *E. vipera* para o ano de 2021 e *P. minutus* para o ano de 2022.

Para a biomassa e abundância foi mais elevada na maré alta de novembro de 2022, e quando comparamos as espécies, *C. maenas* teve uma abundância e biomassa aproximadamente 2 vezes maior, a mesma tendência de a abundância e biomassa ser mais elevada foi verificada para seis outras espécies, sendo que destas *P. microps*, *P. minutus* e *P. pictus* os que tiveram um aumento mais notável. Das duas espécies em comum sobra *P. flesus* que teve abundâncias e biomassas muito semelhantes e *S. solea* que foi a única que teve abundância e biomassa inferior. Esta diminuição de *S. solea* pode

ser explicada pelo aumento da descarga de água doce, uma vez que a mesma situação já foi descrita para o estuário do Mondego (Dolbeth *et al.* 2010).

Conclusão

Com a realização deste trabalho pretendeu-se avaliar a dinâmica biológica sob um efeito físico e químico regular e permanente como são as marés, numa área do ecossistema estuarino que representa a transição entre o meio marinho e fluvial e vice-versa. Apesar do período de amostragem ter coincidido com um ano atípico em termos de baixa pluviosidade, que provavelmente condicionou a composição da comunidade de peixes, reduzindo as diferenças entre a baixa-mar e a preia-mar, observaram-se diferenças sazonais da referida comunidade ictiológica com outros fatores abióticos resultantes dos baixos caudais e que podem ser contextualizados em cenários de mudanças climáticas.

Pela comparação com os dados históricos obtidos na mesma área em 1982, verificou-se uma diminuição acentuada da biomassa e abundância das populações de peixes muito provavelmente relacionadas com as alterações climáticas e pressões antropogénicas que aconteceram no estuário nos últimos 40 anos. Apesar disto, a utilização do estuário do rio Minho como berçário de espécies com grande importância ecológica e comercial, como é o caso de *P. flesus*, *S. rhombus*, *C. lucerna* e *S. solea* foi evidenciada.

Verificou-se, no geral, uma boa condição física dos indivíduos, o que demonstra a capacidade deste estuário oferecer condições favoráveis para o desenvolvimento dos residentes e dos juvenis de espécies marinhas que habitam nesta área até atingirem as dimensões para migrarem para as zonas *offshore*. Destas condições, para além da proteção de predadores, importa valorizar a disponibilidade de alimento, uma vez que foi identificada uma quantidade e qualidade de itens alimentares bastante diversa na análise da dieta dos peixes capturados, destacando-se uma forte atividade alimentar para algumas espécies, nomeadamente *A. laterna*, *A. thori*, *C. lucerna* e *S. rhombus*.

Em termos gerais, embora se tenham verificado perdas de abundância e biomassa, devido à boa condição física verificada nos indivíduos, podemos aferir que o estuário do Minho possui condições ecológicas que viabilizam o crescimento para peixes que o visitam ou nele habitam ao longo do ano.

Referências

- Almeida, P. R. and B. R. Quintella (2013). "Sea Lamprey migration: a millennial journey." Physiology and ecology of fish migration. CRC Press, Boca Raton: 105-131.
- Arruda, L. M., J. Azevedo and A. I. Neto (1993). "Abundance, age-structure and growth and reproduction of gobies (Pisces, Gobiidae) in the Ria de Aveiro Lagoon (Portugal)."
- Braber, L. and S. De Groot (1973). "The food of five flatfish species (Pleuronectiformes) in the southern North Sea." Netherlands Journal of Sea Research 6(1-2): 163-172.
- Cabral, H., M. Costa and J. Salgado (2001). "Does the Tagus estuary fish community reflect environmental changes?" Climate research 18(1-2): 119-126.
- Cabral, H. N., M. Lopes and R. Loeper (2002). "Trophic niche overlap between flatfishes in a nursery area on the Portuguese coast." Scientia Marina 66(3): 293-300.
- Cakić, P., M. Lenhardt, D. Mićković, N. Sekulić and L. Budakov (2002). "Biometric analysis of *Syngnathus abaster* populations." Journal of Fish Biology 60(6): 1562-1569.
- Cengiz, Ö. (2022). "Length-weight relationships of eight discarded flatfish species from Gallipoli Peninsula (Northern Aegean Sea, Türkiye): An evaluation for ecosystem-based fisheries management."
- Childs, A.-R., P. D. Cowley, T. Næsje, A. J. Booth, W. Potts, E. Thorstad and F. Økland (2008). "Do environmental factors influence the movement of estuarine fish? A case study using acoustic telemetry." Estuarine, Coastal and Shelf Science 78(1): 227-236.
- Confederación Hidrográfica del Miño-Sil, O. A. (2020). 2023, from <https://www.chminosil.es/gl/>.
- Costa-Dias, S., V. Freitas, R. Sousa and C. Antunes (2010). "Factors influencing epibenthic assemblages in the Minho Estuary (NW Iberian Peninsula)." Marine Pollution Bulletin 61(4-6): 240-246.
- Costa, M. R. D. and F. G. Araújo (2003). "Length-weight relationship and condition factor of *Micropogonias furnieri* (Desmarest)(Perciformes, Sciaenidae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro State, Brazil." Revista Brasileira de Zoologia 20: 685-690.
- Creutzberg, F. and J. I. Witte (1989). "An attempt to estimate the predatory pressure exerted by the lesser weever, *Trachinus vipera* Cuvier 1829, in the southern North Sea." Journal of Fish Biology 34(3): 429-449.

- Déniel, C. (1983). "La reproduction des poissons plats (Téléostéens, Pleuronectiformes) en Baie de Douarnenez. 1. Cycles sexuels et fécondité des arnoglosses *Arnoglossus thori*, *A. laterna*, *A. imperialis* (Bothidae)= Reproduction of flatfishes in Douarnenez Bay: Sexual cycles and fecundity of *Arnoglossus thori*, *A. laterna*, *A. imperialis*." Cahiers de Biologie Marine(2).
- Dodds, W. K. (2002). Freshwater ecology: concepts and environmental applications, Elsevier.
- Dolbeth, M., F. Martinho, V. Freitas, S. Costa-Dias, J. Campos and M. Â. Pardal (2010). "Multi-year comparisons of fish recruitment, growth and production in two drought-affected Iberian estuaries." Marine and Freshwater Research 61(12): 1399-1415.
- Dolbeth, M., F. Martinho, R. Leitão, H. Cabral and M. Pardal (2007). "Strategies of *Pomatoschistus minutus* and *Pomatoschistus microps* to cope with environmental instability." Estuarine, Coastal and Shelf Science 74(1-2): 263-273.
- Domínguez García, M. D., L. Horlings, P. Swagemakers and X. Simón Fernández (2013). "Place branding and endogenous rural development. Departure points for developing an inner brand of the River Minho estuary." Place Branding and Public Diplomacy 9: 124-140.
- Eleftheriou, A. (2013). Methods for the Study of Marine Benthos, John Wiley & Sons.
- Elliott, M. and F. Dewailly (1995). "The structure and components of European estuarine fish assemblages." Netherland Journal of Aquatic Ecology 29: 397-417.
- Fairbridge, R. (1980). "The estuary: its definition and geodynamic cycle." Chemistry and Geochemistry of Estuaries: 1-35.
- Ferreira, I., F. A. Daros, C. Moreira, D. Feijó, A. Rocha, A. Mendez-Vicente, J. Pisonero and A. T. Correia (2023). "Is *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) a Marine Estuarine-Dependent Fish? Insights from Saccular Otolith Microchemistry." Fishes 8(7): 383.
- Ferreira, M. T., L. Sousa, J. M. Santos, L. Reino, J. Oliveira, P. R. Almeida and R. Cortes (2007). "Regional and local environmental correlates of native Iberian fish fauna." Ecology of Freshwater Fish 16(4): 504-514.
- França, S., M. J. Costa and H. N. Cabral (2009). "Assessing habitat specific fish assemblages in estuaries along the Portuguese coast." Estuarine, Coastal and Shelf Science 83(1): 1-12.
- Freitas, F., C. Carvalho, A. T. Souza, A. Nogueira and J. Campos (2011). "*Crangon crangon* population in Minho River estuary, NW Iberian Peninsula."

- Freitas, V., S. Costa-Dias, J. Campos, A. Bio, P. Santos and C. Antunes (2009). "Patterns in abundance and distribution of juvenile flounder, *Platichthys flesus*, in Minho estuary (NW Iberian Peninsula)." *Aquatic Ecology* 43: 1143-1153.
- Greenwood, M. and A. Hill (2003). "Temporal, spatial and tidal influences on benthic and demersal fish abundance in the Forth estuary." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 58(2): 211-225.
- Griffin, R., B. Pearce and R. Handy (2012). "Dietary preference and feeding selectivity of common dragonet *Callionymus lyra* in UK." *Journal of Fish Biology* 81(3): 1019-1031.
- Hamerlynck, O. and A. Cattrijse (1994). "The food of *Pomatoschistus minutus* (Pisces, Gobiidae) in Belgian coastal waters, and a comparison with the food of its potential competitor *P. lozanoi*." *Journal of Fish Biology* 44(5): 753-771.
- Hammer, O. H., D. A. T., Ryan (2001). PAST: Paleontological Statistic software package for education and data analysis.
- Harrison, T. D., N. D. Armour, M. T. McNeill and P. W. Moorehead (2017). "A comparative study of Northern Ireland's estuaries based on the results of beam trawl fish surveys." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 198: 172-182.
- Haynes, P., D. Brophy, F. De Raedemaeker and D. McGrath (2011). "The feeding ecology of 0 year-group turbot *Scophthalmus maximus* and brill *Scophthalmus rhombus* on Irish west coast nursery grounds." *Journal of Fish Biology* 79(7): 1866-1882.
- Haynes, P., D. Brophy and D. McGrath (2014). "The timing of early life events and growth rate estimates of age-0 year group brill *Scophthalmus rhombus* along the west coast of Ireland." *Journal of Fish Biology* 84(1): 225-230.
- Heip, C. H., P. M. Herman and K. Soetaert (1998). "Indices of diversity and evenness." *Oceanis* 24(4): 61-88.
- Holmes, R. and R. Gibson (1983). "A comparison of predatory behaviour in flatfish." *Animal Behaviour* 31(4): 1244-1255.
- Hyslop, E. (1980). "Stomach contents analysis—a review of methods and their application." *Journal of Fish Biology* 17(4): 411-429.
- Iglesias, I., P. Avilez-Valente, A. Bio and L. Bastos (2019). "Modelling the main hydrodynamic patterns in shallow water estuaries: the Minho Case Study." *Water* 11(5): 1040.

- Iglesias, I., P. Avilez-Valente, J. L. Pinho, A. Bio, J. M. Vieira, L. Bastos and F. Veloso-Gomes (2019). Numerical modeling tools applied to estuarine and coastal hydrodynamics: A user perspective, IntechOpen London, UK.
- Ilarri, M., A. T. Souza, E. Dias and C. Antunes (2022). "Influence of climate change and extreme weather events on an estuarine fish community." *Science of The Total Environment* 827: 154190.
- Ilkyaz, A. T., G. Metin, O. Soykan and H. Kinacıgil (2017). "Age, growth, and reproduction of Mediterranean sculdfish, *Arnoglossus laterna* (Actinopterygii: Pleuronectiformes: Bothidae), in the east-central Aegean Sea." *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 47(1): 53-61.
- King, P. A., J. M. Fives and D. McGrath (1994). "Reproduction, growth and feeding of the dragonet, *Callionymus lyra* (Teleostei: Callionymidae), in Galway Bay, Ireland." *Journal of the Marine Biological association of the United Kingdom* 74(3): 513-526.
- Kleinkauf, A., L. Connor, D. Swarbreck, C. Levene, P. Walker, P. J. Johnson and R. T. Leah (2004). "General condition biomarkers in relation to contaminant burden in European flounder (*Platichthys flesus*)." *Ecotoxicology and Environmental Safety* 58(3): 335-355.
- Kuipers, B. (1975). "On the efficiency of a two-metre beam trawl for juvenile plaice (*Pleuronectes platessa*)." *Netherlands Journal of Sea Research* 9(1): 69-85.
- Leitão, R., F. Martinho, J. Neto, H. Cabral, J. Marques and M. Pardal (2006). "Feeding ecology, population structure and distribution of *Pomatoschistus microps* (Krøyer, 1838) and *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770) in a temperate estuary, Portugal." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 66(1-2): 231-239.
- Lewis, D. (1980). "Studies of the biology of the lesser weever fish, *Trachinus vipera* Cuvier, 1829 II. Distribution: II. Distribution." *Journal of Fish Biology* 17(2): 127-133.
- Lloris, D. (2015). *Ichthyofauna Marina: Manual de identificación de los peces marinos de la Península Ibérica y Baleares*. Espanha, OMEGA.
- Lye, C., C. Frid, M. Gill and D. McCormick (1997). "Abnormalities in the reproductive health of flounder *Platichthys flesus* exposed to effluent from a sewage treatment works." *Marine Pollution Bulletin* 34(1): 34-41.
- Martinho, F., M. Dolbeth, I. Viegas, J. Baptista, H. Cabral and M. Pardal (2010). "Does the flatfish community of the Mondego estuary (Portugal) reflect environmental changes?" *Journal of Applied Ichthyology* 26(6): 843-852.

- McLusky, D. S. and M. Elliott (2004). The estuarine ecosystem: ecology, threats and management, OUP Oxford.
- Melo, W., J. Pinho, I. Iglesias, A. Bio, P. Avilez-Valente, J. Vieira, L. Bastos and F. Veloso-Gomes (2020). "Hydro-and morphodynamic impacts of sea level rise: the minho estuary case study." *Journal of Marine Science and Engineering* 8(6): 441.
- Morato, T., P. Afonso, P. Lourinho, J. P. Barreiros, R. S. Santos and R. Nash (2001). "Length–weight relationships for 21 coastal fish species of the Azores, north-eastern Atlantic." *Fisheries Research* 50(3): 297-302.
- Mota, M., E. Rochard and C. Antunes (2016). "Status of the diadromous fish of the Iberian Peninsula: past, present and trends." *Limnetica* 35(1): 1-18.
- Mota, M., R. Sousa, A. Bio, J. Araujo, C. Braga and C. Antunes (2014). Seasonal changes in fish assemblages in the River Minho tidal freshwater wetlands, NW of the Iberian Peninsula. *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*, EDP Sciences.
- Özaydın, O., D. Uçkun, S. Akalın, S. Leblebici and Z. Tosunoğlu (2007). "Length–weight relationships of fishes captured from Izmir Bay, Central Aegean Sea." *Journal of Applied Ichthyology* 23(6): 695-696.
- Paulo-Martins, C., C. Vinagre, A. Silva and H. Cabral (2011). "Variation of diet and food consumption of the sculdfish *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792)." *Journal of Applied Ichthyology* 27(4): 977-983.
- Primo, A. L., U. M. Azeiteiro, S. C. Marques and M. Â. Pardal (2011). "Impact of climate variability on ichthyoplankton communities: an example of a small temperate estuary." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 91(4): 484-491.
- Querol, M. V. M., E. Querol and N. N. A. Gomes (2002). "Gonadal condition factor, hepatossomatic index and recruitment as indicators of reproductive period of *Loricariichthys platymetopon* (Osteichthyes, Loricariidae), Medium Uruguay river basin, South of Brazil." *Iheringia. Série Zoologia* 92: 79-84.
- Ribeiro, D., S. Costa and L. Guilhermino (2016). "A framework to assess the vulnerability of estuarine systems for use in ecological risk assessment." *Ocean & Coastal Management* 119: 267-277.
- Ribeiro, J., L. Bentes, R. Coelho, J. M. Gonçalves, P. G. Lino, P. Monteiro and K. Erzini (2006). "Seasonal, tidal and diurnal changes in fish assemblages in the Ria Formosa lagoon (Portugal)." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 67(3): 461-474.

Ricker, W. E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Canada, The Blackburn Press.

Salgado, J. P., H. N. Cabral and M. J. Costa (2004). "Feeding ecology of the gobies *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770) and *Pomatoschistus microps* (Krøyer, 1838) in the upper Tagus estuary, Portugal." *Scientia Marina* 68(3): 425-434.

Scott, A. and P. Henderson (2016). "Seasonal and age-related migrations in the unexpectedly long-lived benthic fish the lesser weever, *Echiichthys vipera* (Cuvier, 1829)." *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 96(6): 1287-1293.

Sousa, R., L. Guilhermino and C. Antunes (2005). Molluscan fauna in the freshwater tidal area of the River Minho estuary, NW of Iberian Peninsula. *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*, EDP Sciences.

Sousa, R., M. Rufino, M. Gaspar, C. Antunes and L. Guilhermino (2008). "Abiotic impacts on spatial and temporal distribution of *Corbicula fluminea* (Muller, 1774) in the River Minho Estuary, Portugal." *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 18(1): 98.

Souza, A., E. Dias, J. Campos, J. Marques and I. Martins (2014). "Structure, growth and production of a remarkably abundant population of the common goby, *Pomatoschistus microps* (Actinopterygii: Gobiidae)." *Environmental biology of fishes* 97: 701-715.

Souza, A., E. Dias, J. Marques, C. Antunes and I. Martins (2015). "Population structure, production and feeding habit of the sand goby *Pomatoschistus minutus* (Actinopterygii: Gobiidae) in the Minho estuary (NW Iberian Peninsula)." *Environmental biology of fishes* 98: 287-300.

Souza, A. T., E. Dias, A. Nogueira, J. Campos, J. C. Marques and I. Martins (2013). "Population ecology and habitat preferences of juvenile flounder *Platichthys flesus* (Actinopterygii: Pleuronectidae) in a temperate estuary." *Journal of Sea Research* 79: 60-69.

Souza, A. T., M. I. Ilarri, S. Timóteo, J. C. Marques and I. Martins (2018). "Assessing the effects of temperature and salinity oscillations on a key mesopredator fish from European coastal systems." *Science of the Total Environment* 640: 1332-1345.

Tanner, S. E., P. Reis-Santos, R. P. Vasconcelos, S. R. Thorrold and H. N. Cabral (2013). "Population connectivity of *Solea solea* and *Solea senegalensis* over time." *Journal of Sea Research* 76: 82-88.

Teixeira, C. M., M. I. Batista and H. N. Cabral (2010). "Diet, growth and reproduction of four flatfishes on the Portuguese coast." *Scientia Marina* 74(2): 223-233.

- Teixeira, C. M. and H. N. Cabral (2010). "Comparative analysis of the diet, growth and reproduction of the soles, *Solea solea* and *Solea senegalensis*, occurring in sympatry along the Portuguese coast." *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 90(5): 995-1003.
- Thiel, R. and I. Potter (2001). "The ichthyofaunal composition of the Elbe Estuary: an analysis in space and time." *Marine Biology* 138: 603-616.
- Vasconcelos, R., N. Prista, H. Cabral and M. Costa (2004). "Feeding ecology of the lesser weever, *Echiichthys vipera* (Cuvier, 1829), on the western coast of Portugal." *Journal of Applied Ichthyology* 20(3): 211-216.
- Vasconcelos, R., P. Reis-Santos, V. Fonseca, M. Ruano, S. Tanner, M. Costa and H. Cabral (2009). "Juvenile fish condition in estuarine nurseries along the Portuguese coast." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 82(1): 128-138.
- Vasconcelos, R., P. Reis-Santos, A. Maia, V. Fonseca, S. França, N. Wouters, M. Costa and H. Cabral (2010). "Nursery use patterns of commercially important marine fish species in estuarine systems along the Portuguese coast." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 86(4): 613-624.
- Veiga, P., D. Machado, C. Almeida, L. Bentes, P. Monteiro, F. Oliveira, M. Ruano, K. Erzini and J. M. S. Gonçalves (2009). "Weight–length relationships for 54 species of the Arade estuary, southern Portugal." *Journal of Applied Ichthyology* 25(4): 493-496.
- Vinagre, C., H. Cabral and M. Costa (2008). "Prey selection by flounder, *Platichthys flesus*, in the Douro estuary, Portugal." *Journal of Applied Ichthyology* 24(3): 238-243.
- Vinagre, C., V. Fonseca, H. Cabral and M. J. Costa (2006). "Habitat suitability index models for the juvenile soles, *Solea solea* and *Solea senegalensis*, in the Tagus estuary: defining variables for species management." *Fisheries Research* 82(1-3): 140-149.
- Weber, M. (1985). *Zur Ökosystemstruktur des Minhoästuars, Iberische Westküste*. . PdD thesis, University of Kiel, Kiel, Germany.
- Wolff, P. and A. S. Stacey (2005). "Monitoring Plan For Water Quality and Ecology for Portuguese Transitional and Coastal Waters: Development of guidelines for the application of the European Union Water Framework Directive." INAG-instituto da Água• IMAR-Institute of Marine Research, Lisbon, Portugal.
- Wu, Z. Q., Huang, L.L. (2017). "Fish Biodiversity and its Relationship with Environment in Lijiang River." Science Press.

Young, A. M. and J. A. Elliott (2019). "Life history and population dynamics of green crabs (*Carcinus maenas*).\" Fishes 5(1): 4.