Conference paper from the XI Iberian Symposium on the Hydrographic Minho River Basin ("XI Simpósio Ibérico sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Minho")

e-ISSN: 2595-5527
Doi: 10.32435/xi.ibesymp.4
Special Edition, 2024
Manuscript ID: es2024xi.ibesymp.4
(01-31)



ALGAS (RHODOPHYTA, CHLOROPHYTA E OCHROPHYTA) CATALOGADAS EM CONTEXTO DE MUSEU NO NORTE DE PORTUGAL

ALGAE (RHODOPHYTA, CHLOROPHYTA AND OCHROPHYTA) CATALOGUED IN A MUSEUM CONTEXT IN NORTHERN PORTUGAL

*Márcia Venâncio[1]; Carlos Antunes[1,2]; Dimítri de Araújo Costa[1]**

[1]CIIMAR – Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Universidade do Porto, 4450-208 Matosinhos, Portugal.

[2]Aquamuseu do Rio Minho, 4920-290 Vila Nova de Cerveira, Portugal.

*Corresponding author: dimitri.costa@ciimar.up.pt

Resumo

Poucos estudos sobre a diversidade de espécies de macroalgas têm sido realizados no Noroeste da Península Ibérica. Com o presente estudo, pretendemos fornecer a caracterização descritiva taxonómica morfológica das espécies de macroalgas recolhidas em zonas costeiras portuguesas (por exemplo na praia de Moledo e Vila Praia de Âncora) e espanholas (O Muiño, A Guarda, na desembocadura do rio Minho), e organizar estes organismos no futuro "Natural History Museum of the Iberian Peninsula" / Museu de História Natural da Península Ibérica-NatMIP. Para isso, recolhemos e identificamos macroalgas de diferentes pontos desta região, que foram sistematicamente organizadas e colocadas no NatMIP, que atualmente faz parte do Aquamuseu do Rio Minho, no município de Vila Nova de Cerveira. Esta lista de espécies obtida inclui um total de 40 exemplares de 24 espécies válidas (das quais, apenas *Chondrus crispus* var. *filiformis* não foi encontrado noutros estudos da costa portuguesa), pertencentes a 11 ordens, 4 classes (Ulvophyceae, Phaeophyceae, Bangiophyceae e Florideophyceae) e 3 filos (Chlorophyta, Ochrophyta e Rhodophyta). Assim, desejamos contribuir para a literatura, pois os dados desta região são limitados. Este estudo também é um recurso importante, pois mantivemos os espécimes observados conservados na coleção do NatMIP e podem ser utilizados para pesquisas futuras, incluindo estudos de monitorização ambiental.

Palavras-chave: Herbário de algas. Península Ibérica. Macroalgas. Coleção científica. Taxonomia.

Abstract

Few studies on the diversity of macroalgae species have been carried out in the northwest of the Iberian Peninsula. With this study, we intend to provide a descriptive taxonomic morphological characterization of the macroalgae species collected in Portuguese coastal areas (e.g. Moledo beach and Vila Praia de Âncora) and Spanish coastal areas (O Muiño, A Guarda, at the mouth of the Minho River), and to organize these organisms in the future "Natural History Museum of the Iberian Peninsula-NatMIP". To do this, we collected and identified macroalgae from different parts of the region, which were systematically organized and placed in the NatMIP, which is currently part of the *Aquamuseu do Rio Minho*, Vila Nova de Cerveira municipality. This list of species obtained includes a total of 40 specimens of 24 valid species (of which only *Chondrus crispus* var. *filiformis* has not been found in other studies of the Portuguese coast), belonging to 11 orders, 4 classes (Ulvophyceae, Phaeophyceae, Bangiophyceae and Florideophyceae) and 3 phyla (Chlorophyta, Ochrophyta and Rhodophyta). Thus, we wish to contribute to the literature, as data from this region is limited. This study is also an important resource, as we have kept the observed specimens preserved in the NatMIP collection and they can be used for future research, including environmental monitoring studies.

Keywords: Algae herbarium. Iberian Peninsula. Macroalgae. Scientific collection. Taxonomy.

Submitted on: 19 Mar. 2024
Accepted on: 21 Mar. 2024
Published on: 08 May 2024

© Copyright 2024

1 Introdução

O termo alga foi introduzido pela primeira vez por Linnaeus em 1753 (Linné 1908) e em 1789 A. L. de Jussieu (1789) classificou as plantas e delimitou a classificação taxonómica das algas do resto dos taxa vegetais até seu status atual (Jussieu 1789). Os organismos deste grupo são autotróficos, principalmente aquáticos e alguns são terrestres. O corpo varia de estruturas unicelulares a multicelulares sem vasculatura e pouca diferenciação em vários sistemas de tecidos, portanto, são chamados de talófitos sem raízes, caule e folhas verdadeiras. O ramo da botânica que trata do estudo das algas é conhecido como Algologia/Ficologia (Gr. Phycos – algas e logos – estudo) (Sahoo & Seckbach 2015).

Existem várias classificações de algas propostas, destacando-se F. E. Fritsch (1935), conhecido como o 'Pai da Ficologia', que propôs a classificação de algas mais aceitável e abrangente. A sua classificação é baseada em diferentes características como pigmentação, natureza química do material alimentar de reserva, arranjo flagelar (tipo, número e ponto de inserção), presença ou ausência de núcleo organizado na célula e modo de reprodução. Ele classificou as algas em 11 classes como: Chlorophyceae (algas verdes); Xanthophyceae (verde-amarelo); Chrysophyceae (algas laranjas); Bacillariophyceae (Diatomáceas/algas amarelas ou castanho-douradas); Cryptophyceae (quase castanhas); Dinophyceae (amarelo escuro ou castanhas); Chloromonadineae (verde brilhante); Euglenophyceae; Phaeophyceae (algas castanhas); Rhodophyceae (algas vermelhas); e Cyanophyceae (algas verdes azuis) (Sahoo & Seckbach 2015). Destes grupos taxonómicos, três filos são as macroalgas mais representativas nas áreas costeiras, ou seja, Chlorophyta, Ochrophyta e Rhodophyta.

Macroalgas verdes (Filo Chlorophyta) são eucariotos fotossintéticos caracterizados pela presença de cloroplasto com envelope de membrana dupla clorofila a e b e xantofilas de algas verdes. As células que constituem o talo são eucarióticas. Esses organismos são flagelados e são conhecidos por serem caracterizados por uma ou duas camadas de escamas em forma de placa nos flagelos e, em alguns casos, nas células. As algas verdes foram incluídas em uma única classe Chlorophyceae por Fritsch (1935). Este é considerado o grupo de algas mais diversificado, com mais de 7.500 espécies crescendo em uma variedade de habitats (Chapman & Chapman 1973; Sahoo & Seckbach 2015).

As macroalgas castanhas (Filo Ochrophyta, anteriormente Phaeophyta) representam um grupo diversificado de organismos multicelulares que geralmente são encontrados em habitats marinhos, mas existem poucas espécies de água doce. As algas castanhas consistem em aproximadamente 1.800 espécies (Sahoo & Seckbach 2015). As formas mais simples são filamentosas, mas há exemplos de todos os estágios de desenvolvimento e diferenciação. A cor castanha deve-se à proteína fucoxantina que mascara as clorofilas a e c (Chapman & Chapman 1973; Sahoo & Seckbach 2015).

As macroalgas vermelhas (Filo Rhodophyta) compreendem aproximadamente 6.500–10.000 espécies (Woelkerling 1990). A maioria das espécies de algas vermelhas são marinhas, sendo cerca de 3% (150 espécies) de água doce. As características das algas vermelhas incluem células eucarióticas, uma completa falta de estruturas flagelares, reservas alimentares de amido, presença de ficoblinas, cloroplastos sem tilacóides empilhados e nenhum retículo endoplasmático externo. A cor vermelha deste grupo é produzida pelas ficoeritrinas e ficocianinas, que mascaram os carotenóides e a clorofila a (Chapman & Chapman 1973). Entre as algas vermelhas marinhas, formas maiores e carnudas ocorrem em áreas temperadas frias, enquanto as espécies encontradas nos mares tropicais são principalmente pequenas e filamentosas. Os membros das Rhodophyceae têm a capacidade de viver em maiores profundidades no oceano do que os membros de outros grupos de algas. As algas vermelhas também apresentam alto grau de epifitismo e parasitismo com considerável especificidade (Sahoo & Seckbach 2015).

No presente estudo apresentamos os primeiros exemplares de algas (Chlorophyta, Ochrophyta e Rhodophyta) da colecção biológica do Aquamuseu do Rio Minho, concelho de Vila Nova de Cerveira, Norte de Portugal, como ponto de partida para o estabelecimento de um novo herbário de algas europeu no futuro “History Museum of the Iberian Peninsula” / “Museu de História Natural da Península Ibérica” (NatMIP).

Hoje em dia, os herbários e outras coleções científicas são pouco apreciados. No entanto, oferecem diversos benefícios para a ciência e a sociedade. Este tipo de museus fornece material para conhecimento e formação taxonómica, dados e suporte para diversos artigos, material biológico que pode ser utilizado para rastrear alterações na biodiversidade, contribuir para a saúde e segurança públicas, fornecendo conhecimentos para o estudo de agentes patogénicos, vetores de doenças e contaminantes ambientais. (Cilli *et al*. 2023; Suarez & Tsutsui 2004) e sensibilizar a população para a preservação da fauna e da flora (Cilli *et al*. 2023; Costa *et al*. 2021).

Assim, além de fornecer material para estudos científicos, pretendemos também ter material para abrir este museu (NatMIP) a visitantes num futuro próximo, aproximando a sociedade da ciência.

2 Materiais e Métodos

2.1. Área de estudo

Manuscript ID: es2024xi.ibesymp.4

Neste estudo, analisámos organismos recolhidos no Noroeste da Península Ibérica. Os locais de amostragem foram: 1) Vila Nova de Cerveira (41°56'19.021"N/8°45'1.325"W); 2) Camarido, Viana do Castelo, Portugal (41°52'13.534"N/8°51'48.071"W); 3) Foz do rio Minho, Portugal (41°30´11.376"N/8°31´21.828"W); 4) La Guardia, Pontevedra, Espanha (41°52´17,33"N/8°52´16,75"W); 5) Praia de Moledo, Caminha, Portugal (41º50'31.6072"N/8º52'27.3198"W); 6) Forte do Cão, Âncora (41º47'49"N/8º52'25,4"W); 7) Praia Norte, Viana do Castelo (41°41'37,61"N / 8°51'4,44"W); e 8) Praia do Belinho, Esposende (41º34'03,8"N/8º47'50,8"W) (Figura 1).

A amostragem foi realizada entre maio de 2019 e fevereiro de 2023. Os organismos foram coletados principalmente manualmente, mas também com um amostrador Van Veen ou captura acidental de pesca de enguia de vidro (apenas um espécime coletado com este método).

2.2. Abordagem taxonómica/sistematização

A identificação e descrição dos organismos recolhidos basearam-se na seguinte literatura: "Guia de Campo das Algas do Intertidal da Praia da Vigia" (Almeida 2007); "Guia Ilustrado das Macroalgas da Baía de Buarcos, Figueira da Foz, Portugal" (Pereira & Gaspar 2020); "Guide des Algues des Mers d'Europe" (Cabioc'h *et al*. 1992); e "Algas Marinas y Salobres de Galicia y Norte de España: Parte 1" (Bárbara 2012). Foi feito um esquema com as principais características de identificação para sintetizar os meios pelos quais a identificação foi realizada (Figura 2).

As imagens presentes neste artigo contêm fotografias de todos os exemplares secos mantidos como material de coleta e algumas fotografias de exemplares frescos capturados *in loco* (para as espécies disponíveis na amostragem realizada em 21/02/2023). O material seco às vezes difere do espécime fresco, fazendo com que pareçam ser espécies diferentes.

Para organizar grupos taxonómicos (sistematização) e verificar o status atual/nome de validade de todos os táxons de classificação, foi utilizado o banco de dados AlgaeBase (//www.algaebase.org/). Os nomes das espécies apresentados neste estudo seguem os padrões adotados pelo Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Fungos e Plantas (ICN) (Turland *et al*. 2018).

2.3. Preservação de amostras

Os organismos foram organizados e depositados no mais recente herbário de algas do Aqua-museu do Rio Minho, concelho de Vila Nova de Cerveira, Norte de Portugal, de acordo com a seguinte metodologia, modificada do Herbário da Universidade da Florida (FLAS): 1) Anotação da informação da amostragem (local, data e coletores); 2) Prensagem da amostra (utilizando objetos de peso), com papel absorvente envolvendo a amostra (para absorver humidade); 3) Atribuição de um código de registo (é atribuído um código de registo para um táxon recolhido num único local e de uma só vez); 4) Identificação dos exemplares e armazenamento em papel kraft (Anon 2023c) (Figura 3).

O código de registro de cada organismo coletado foi realizado de acordo com as seguintes instruções: "Sigla do Museu (NatMIP) + Iniciais principais taxa (Filo ou SubFilo + Classe ou SubClasse + Ordem ou SubOrdem (últimas: com a primeira letra maiúscula)) + Número de registo" (procedimento interno das coleções do NatMIP). Nos rótulos, as amostras onde está escrito "equipa Aquamuseum" como os coletores, referem-se aos membros da equipa de trabalho da instituição *Aquamuseu do Rio Minho* (https://aquamuseu.cm-vncerveira.pt/).

2.4. Informação institucional/museológica

As siglas institucionais/museológicas utilizadas neste trabalho são as seguintes: Linnean Society of London (**LINN**); Herbários da Universidade de Oxford (**OXF**); Museu Botânico da Universidade de Lund (**LD**); Herbário da Universidade de Tóquio (**TI**); Museu Nacional de História Natural (**PC**); O Museu de História Natural (**BM**); Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia (**TRH**); Centro de Biodiversidade Naturalis (**L**); e Royal Botanic Garden Edimburgo (**E**). Verificamos essas siglas usando o "Index Herbarium List of NYBG – New York Botanical Garden" (Anon 2023d).

3 RESULTADOS

Os exemplares coletados foram um total de 24 espécies válidas, pertencentes a 11 ordens, 4 classes (Ulvophyceae, Phaeophyceae, Bangiophyceae e Florideophyceae) e 3 filos (Chlorophyta, Ochrophyta e Rhodophyta).

Filo Chlorophyta Pascher, 1914

Classe Ulvophyceae Mattox & Stewart, 1978

Ordem Bryopsidales Schaffner, 1922

Género *Codium* Stackhouse, 1797

Codium tomentosum Stackhouse, 1797 (Figura 4 (a-b))

Material-tipo: Neótipo: LINN (Silva 1955: 571) (Silva 1955).

Localidade-tipo: 'Nas costas de Devonshire e Cornwall: abundante em Long Rock entre Marazion e Pensance. Exmo. Sr. Wenman', Inglaterra (Silva, Basson & Moe 1996: 864).

Distribuição geográfica: Irlanda Ocidental, Ilhas Orkney, sul de Inglaterra, Ilhas do Canal, Países Baixos do Sul a Marrocos, Ilhas dos Açores, Argélia (Silva 1955).

Distribuição em Portugal: Comum ao longo de toda a costa de Portugal continental e nos Açores (Anon 2023f; GBIF 2023; Tittley & Neto 1994) e nas ilhas da Madeira (Funchal, Porto Santo e Ilhas Selvagens) (Lawson J. H. 1969; Levring 1974).

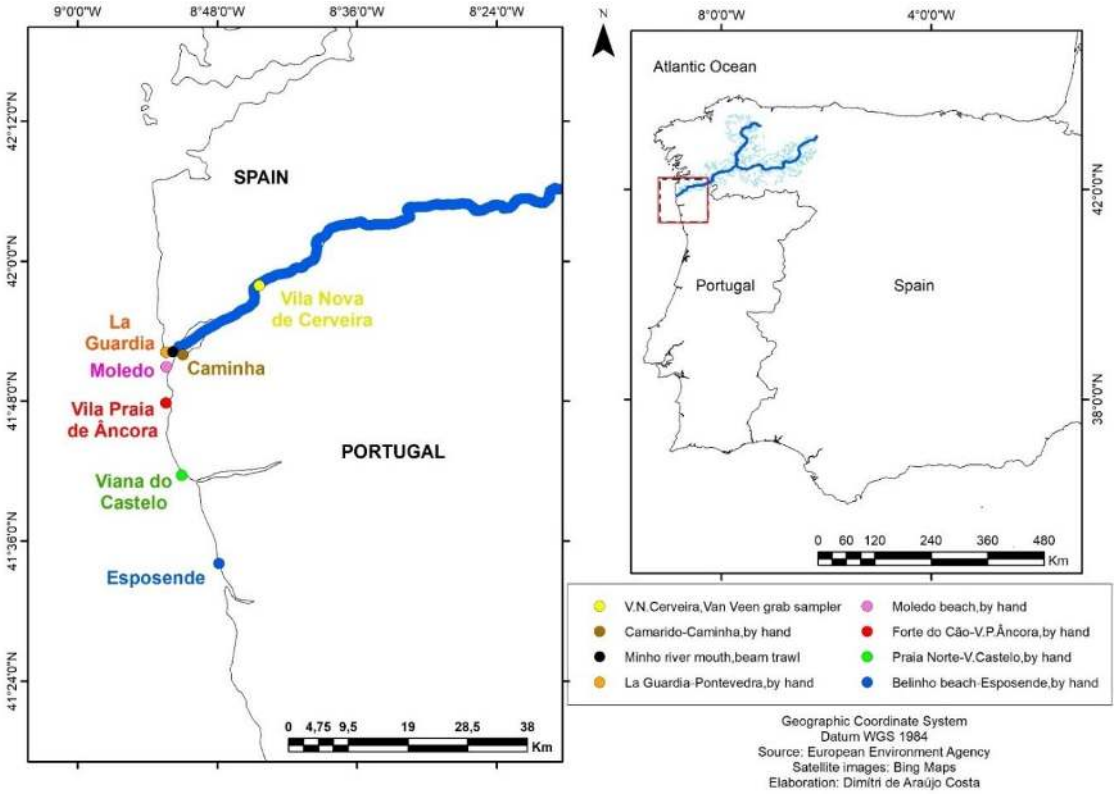


Figura 1. Mapa dos locais de amostragem na costa Noroeste Ibérica, com destaque para o rio Minho (linha azul).

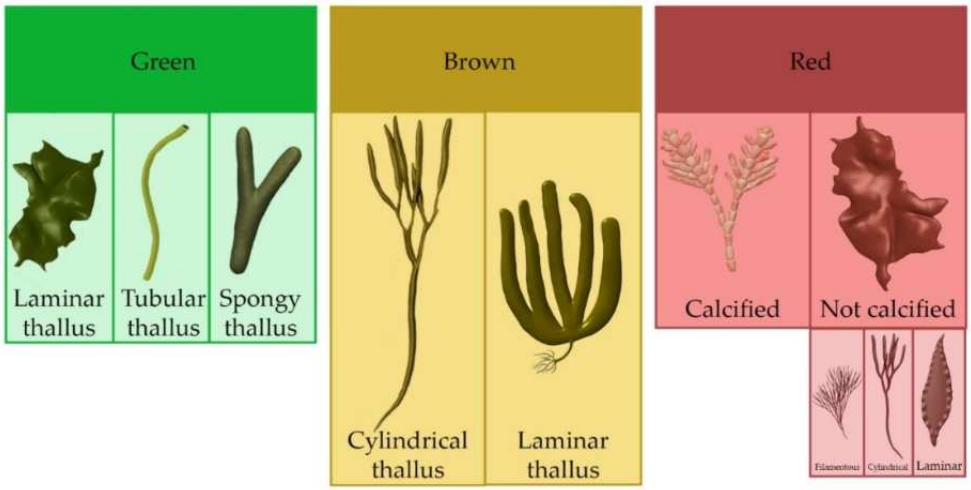


Figura 2. Esquema das características gerais utilizadas na identificação de macroalgas verdes (Chlorophyta), castanhas (Ochrophyta) e vermelhas (Rhodophyta).

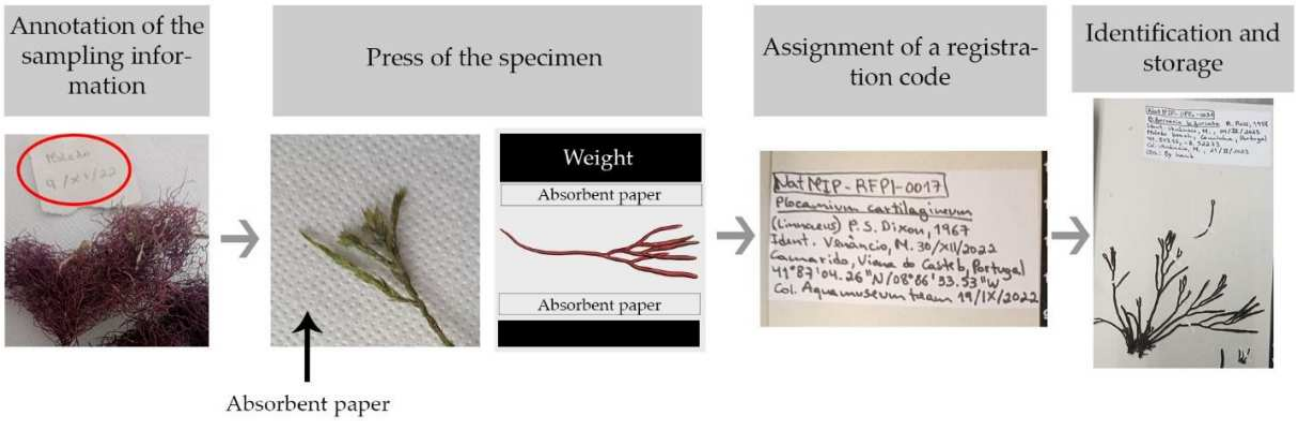


Figura 3. Esquema da prepação dos exemplares para a coleção do herbário.

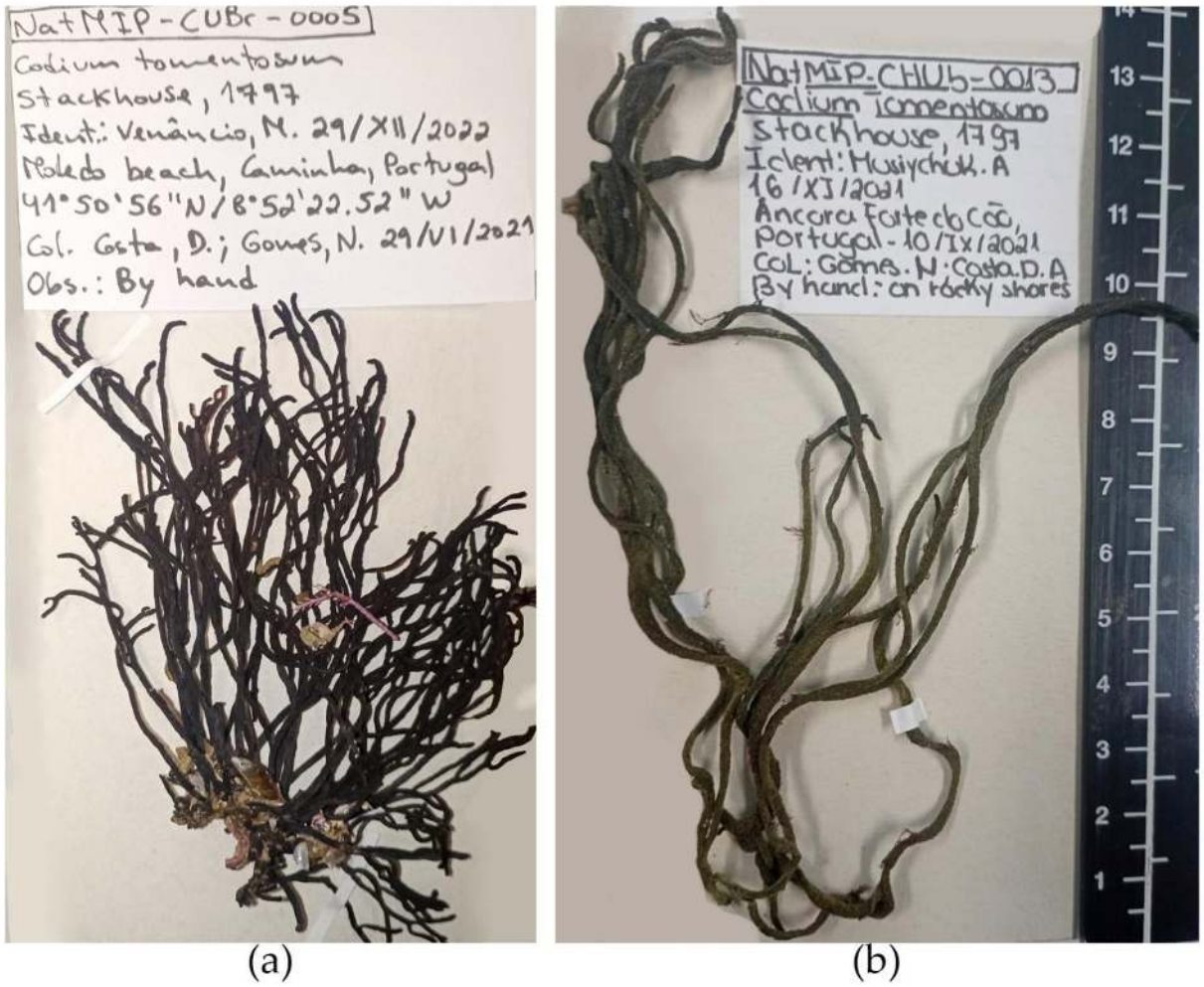


Figura 4. Material examinado: (a) Espécime de *Codium tomentosum* Stackhouse, 1797, recolhido na Praia de Moledo, Caminha, (41°50'56"N/8°52'22,52"W) em 29 de junho de 2021 por Costa, D.A. e Gomes, N., com número de catálogo NatMIP-CUBr-0005; (b) Outro exemplar de *C. tomentosum*, recolhido no Forte do Cão, Âncora (41°47'49"N/8°52'25.4"W), em 10 de Setembro de 2021, por Costa, D.A. e Gomes, N., com o número de catálogo NatMIP-CUBr-0013.

Material-tipo: Neótipo: LINN (Silva 1955: 571) (Silva 1955).

Localidade-tipo: 'Nas costas de Devonshire e Cornwall: abundante em Long Rock entre Marazion e Pensance. Exmo. Sr. Wenman', Inglaterra (Silva, Basson & Moe 1996: 864).

Distribuição geográfica: Irlanda Ocidental, Ilhas Orkney, sul de Inglaterra, Ilhas do Canal, Países Baixos do Sul a Marrocos, Ilhas dos Açores, Argélia (Silva 1955).

Distribuição em Portugal: Comum ao longo de toda a costa de Portugal continental e nos Açores (Anon 2023f; GBIF 2023; Tittley & Neto 1994) e nas ilhas da Madeira (Funchal, Porto Santo e Ilhas Selvagens) (Lawson J. H. 1969; Levring 1974).

Material examinado:

1 exemplar; Praia de Moledo, Caminha, 41º50'56"N/8º52'22,52"W; 29 de junho de 2021; col. por Costa, D.A.; Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-CUBr-0005 (Figura 4 (a)).

1 exemplar; Forte do Cão, Âncora, 41º47'49"N/8º52'25,4"W; 10 de setembro de 2021; col. por Costa, D.A.; Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-CUBr-0013 (Figura 4 (b)).

Características: Algas verdes com folhagem cilíndrica e ramificada dicotomicamente. O talo é composto por uma a várias frondes eretas, originando-se de um suporte esponjoso em forma de disco basal (Silva 1955). As frondes têm 20-40 cm de altura, são sólidas e esponjosas com toque de feltro (Anon 2023f; Silva 1955). Presença de utrículos cilíndricos (Silva 1955).

Notas ecológicas: Espécie marinha; principalmente sobre rochas (Anon 2023f).

Observações: Esta é a espécie-tipo (holótipo) do género *Codium* (Anon 2023a). Esta espécie pode ser confundida com *Codium fragile* (Suringar) Hariot, 1889, no entanto, *C. tomentosum* tende a ter uma fronde mais delgada com pontas arredondadas enquanto *C. frágil* tem pontas pontiagudas (Anon 2023f).

Ordem Ulvales Blackman & Tansley, 1902

Género *Ulva* Linnaeus, 1753

Ulva intestinalis Linnaeus 1753 (Figura 5 (a-c))

Sinónimo: *Enteromorpha intestinalis* Linnaeus, 1753

Material tipo: Lectótipo: OXF (epítipo) (Yoshida 1998) (Dillenius 1742).

Localidade-tipo: Woolwich, Londres, Inglaterra (Hayden et al. 2003: 289).

Distribuição geográfica: Bem dispersa por todo o globo: todo o Atlântico, Mediterrâneo, Caraíbas, Pacífico, Oceano Índico, Australásia (GBIF 2023).

Distribuição em Portugal: Comum ao longo de todo o litoral de Portugal continental (Araújo *et al*. 2009) e nos Açores (Graciosa) (Azevedo Neto *et al*. 2020) e ilhas da Madeira (Ferreira *et al*. 2018; GBIF 2023; Lawson J. H. 1969).

Material examinado:

• 1 exemplar; Caminha, Portugal, 41°51'58,6"N 8°50'58,1"W; 21 de outubro de 2021; col. por Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-CUUl-0007 (Figura 5 (a)).

• Espécimes e fragmentos diversos; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41º50'31.6072"N/8º52'27.3198"W; 21 de fevereiro de 2023; col. por Venâncio, M.; número de catálogo NatMIP-CUUl-0035 (Figura 5 (b)).

Características: Alga verde brilhante, contendo folhas tubulares que crescem a partir de uma pequena base discoide. As frondes não são ramificadas e são compostas por células dispostas irregularmente numa única camada (Budd & Pizzola 2008).

Notas ecológicas: Espécie marinhas; ocorre numa ampla variedade de habitats em todos os níveis da costa, em rochas, lama, areia e em poças rochosas (Figura 5(c)). É também uma epífita comum em outras algas e conchas (Anon 2023a; Tyler-Walters 2008).

Ulva rigida Agardh, 1823 (Figura 6)

Material-tipo: LD; erva. alg. Agardh, 14294 (Papenfuss 1960: 305);

Localidade tipo: Cádiz, Espanha; (Silva e al. 1996: 750).

Distribuição geográfica: Atlântico Oriental, Caraíbas, Oceanos Índico e Pacífico e Mediterrâneo (Anon 2023i; Hughey *et al*. 2022).

Distribuição em Portugal: Comum ao longo de todo o litoral de Portugal continental (Araújo *et al*. 2009; GBIF 2023) e nos Açores (Azevedo Neto *et al*. 2020; Neto 1994) e ilha da Madeira (Ferreira *et al*. 2018).

Material examinado: 1 exemplar; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41º50'31.6072"N/8º52'27.3198"W; 21 de fevereiro de 2023; col. por Venâncio, M.; número de catálogo NatMIP-CUUl-0034 (Figura 6).

Características: Espesso e de cor escura, rígido, curvo e ondulado (Hughey *et al*. 2022). Notas ecológicas: Espécie marinha; também encontrado em ambientes estuarinos. Principalmente em habitats rochosos e é facilmente encontrada em águas calmas em poças entremarés (Anon 2023b).

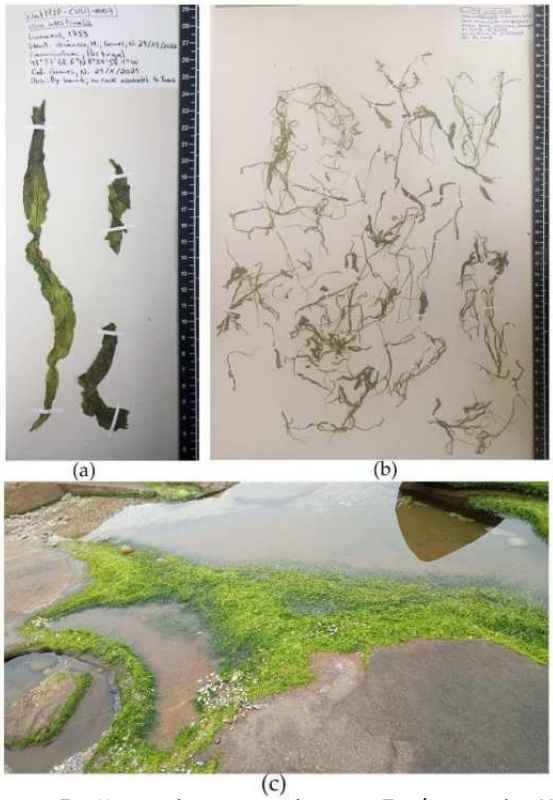


Figura 5. Material examinado: (a) Espécime de *Ulva intestinalis* Linnaeus, 1753, recolhido em Caminha, Portugal (41°51'58,6"N 8°50'58,1"W), em 21 de Outubro de 2021, por Gomes, N., com o número de catálogo NatMIP-CUUl-0007; (b) Outro exemplar de *U. intestinalis*, recolhido na Praia de Moledo, Caminha, Portugal (41°50'31.6072"N/8°52'27.3198"W), em 21 de Fevereiro de 2023, por Venâncio, M., com o número de catálogo NatMIP -CUUl-0035; (c) *Ulva* spp. na rocha na Praia de Moledo.



Figura 6. Material examinado: Exemplar de *Ulva rigida* Linnaeus, 1753, recolhido na Praia de Moledo, Caminha, Portugal (41°50'31.6072"N/8°52'27.3198"W), em 21 de Fevereiro de 2023, por Venâncio, M., com o número de catálogo NatMIP-CUUl-0034.

Filo Ochrophyta Cavalier-Smith, 1995

Classe Phaeophyceae Kjellman, 1891

Ordem Fucales Bory de Saint-Vincent, 1827

Género *Bifurcaria* Stackhouse, 1809

Bifurcaria bifurcata Ross, 1958 (Figura 7 (a-c))

Material-tipo: Espécie holótipo: *Bifurcaria tuberculata* Stackhouse, 1809, nome atualmente aceite para a espécie-tipo *Bifurcaria bifurcata* Ross (Anon 2023a).

Localidade-tipo: "Prope St Ives in Cornubia" (St Ives, Cornwall, Inglaterra) (Stackhouse 1809).

Distribuição geográfica: Da costa atlântica da Irlanda à de Marrocos (De Valera 1961).

Distribuição em Portugal: Característica do litoral norte e centro de Portugal continental (Araújo *et al*. 2009; Pereira *et al*. 2006a).

Material examinado:

• 2 exemplares; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41°50'31.6072"N/8°52'27.3198"W, 21 de fevereiro de 2023; col. por Venâncio, M.; número de catálogo NatMIP-OPFu-0031 (Figura 7 (a)).

• 1 exemplar; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41°50'33.468"N/8°52'27.840"W; 23 de janeiro de 2023; col. Por Costa, D.A., Coutada, C.; número de catálogo NatMIP-OPFu-0038 (Figura 7 (b)).

Características: Até 50 cm de comprimento. Ao contrário dos outros fucóides, *B. bifurcata* não tem fixação em forma de disco, mas é expandido e nodoso. Fronde cilíndrica, não ramificada perto da base e depois ramificando-se dicotomicamente. Corpos reprodutivos alongados presentes nas extremidades dos ramos. As pontas estéreis das folhas são arredondadas e ligeiramente alargadas. Às vezes estão presentes bexigas de ar arredondadas (se presentes, são pequenas) (Anon 2023h).

Notas ecológicas: Encontrado em poças rochosas na costa média e baixa, particularmente em praias expostas (Figura 7(c)) (Anon 2023h).

Género *Cystoseira* Agardh, 1820

Cystoseira tamariscifolia (Hudson) Papenfuss, 1950 (Figura 8)

Manuscript ID: es2024xi.ibesymp.4

Material-tipo: Lectótipo (designado por Molinari & Guiry 2020, anteriormente identificado como *Fucus tamariscifolius* Hudson, 1762): OXF; Herbário Sherard nº 1920 (Molinari & Guiry 2020: 6).

Localidade-tipo: Cornwall, Inglaterra (Hudson 1762: 469).

Distribuição geográfica: Atlântico Nordeste e Sudeste e Mediterrâneo (Anon 2023h).

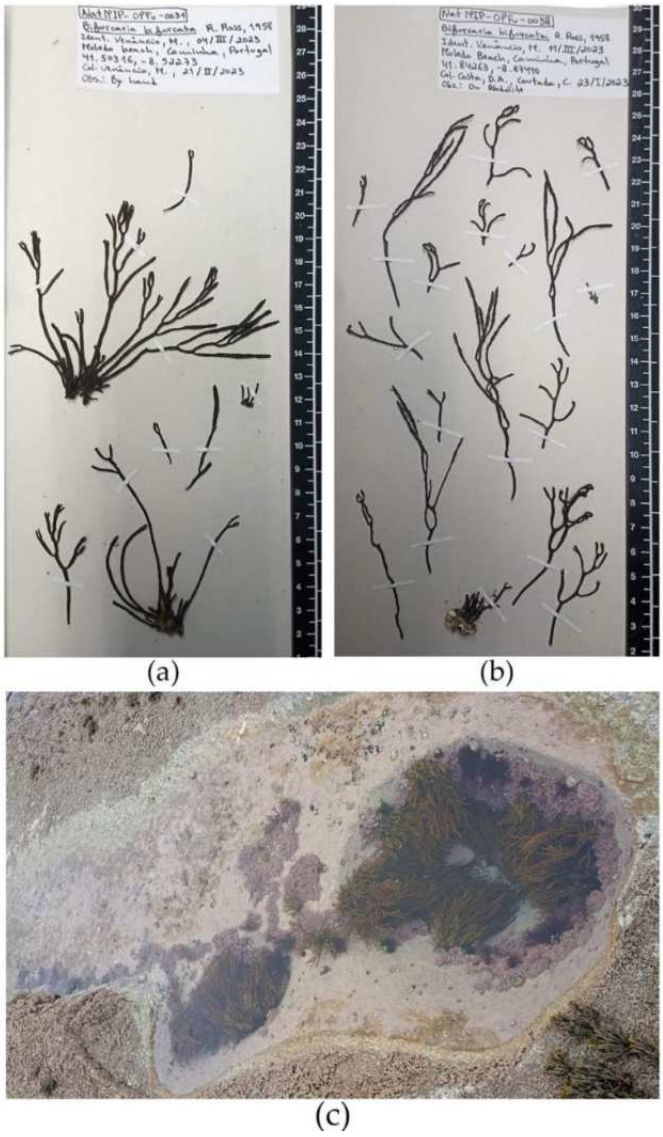


Figura 7. Material examinado: (a) Espécimes de Bifurcaria bifurcata Ross, 1958, recolhidos na Praia de Moledo, Caminha, Portugal, (41°50'31.6072"N/8°52'27.3198"W), em 21 de Fevereiro de 2023, por Venâncio, M., com o número de catálogo NatMIP-OPFu-0031; (b) Outro exemplar de B. bifurcata, recolhido na Praia de Moledo, Caminha, Portugal (41°50'33.468"N/8°52'27.840"W), em 23 de Janeiro de 2023, por Costa, D.A. e Coutada, C., com o número de catálogo NatMIP-OPFu-0038; (c) B. bifurcata numa poça rochosa com outras espécies.

Distribuição em Portugal: Abundante no centro e sul e com algumas ocorrências no norte do litoral de Portugal continental (Minho, Douro Litoral, Estremadura, Setúbal, Baixo Alentejo e Algarve) (Araújo *et al*. 2009; Garreta *et al*. 1994; GBIF 2023; Pereira *et al*. 2006a), Açores (Faial, Graciosa, São Miguel e Santa Maria) (Neto 1994; Tittley & Neto 1994) e Madeira (Funchal, Porto do Moniz, Porto da Cruz , Ponta de S. Lourenço e Ponta Delgada) (Ferreira *et al*. 2018; Levring 1974).

Material examinado: 1; Forte do Cão, Âncora, 41°47'49"N/8°52'25,4"W; 10 de setembro de 2021; col. por Costa, D.A.; Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-OPFu-0012 (Figura 8).

Características: Algas espessas, com até 60 cm de comprimento, mas geralmente 30-45 cm. As folhas são cilíndricas e ramificam-se irregularmente. Os corpos reprodutivos nas pontas dos ramos são longos, ovais e espinhosos. Pequenas bexigas de ar são geralmente encontradas abaixo dos corpos reprodutivos. É de cor verde azeitona, quase preta quando seca. Quando visto debaixo d'água apresenta uma iridescência azul esverdeada (Anon 2023h).

Notas ecológicas: Espécies marinhas; encontrado em poças rochosas e na margem inferior (Anon 2023f).



Figura 8. Material examinado: Exemplar de *Cystoseira tamariscifolia* (Hudson) Papenfuss, 1950, recolhido no Forte do Cão, Âncora (41°47'49"N/8°52'25.4"W), em 10 de Setembro de 2021, por Costa, D.A. e Gomes, N., com o número de catálogo NatMIP-OPFu-0012.

Género *Fucus* Linnaeus, 1753

Fucus ceranoides Linnaeus, 1753 (Figura 9 (a-d))

Material-tipo: LINN 1274.40, 1274.52 (Anon 2023e).

Localidade-tipo: "Habitat in Oceano" (Oceano Atlântico) (Linnaeus 1753: 1158) (Anon 2023a).

Distribuição geográfica: Distribuída desde Portugal até ao Norte da Noruega e Islândia, estando ausente no Báltico e na maior parte do Mar do Norte (Neiva *et al*. 2010).

Distribuição em Portugal: Distribuída do centro para norte do litoral continental português (Araújo *et al*. 2009; GBIF 2023) e Açores (Neto 1994).

Material examinado:

• 1 exemplar; Caminha, Portugal, 41°51'58,6"N 8°50'58,1"W; 20 de outubro de 2021; col. pela equipa Aquamuseu; número de catálogo NatMIP-OPFu-0016 (Figura 9 (a)).

• 1 exemplar; Caminha, Portugal, 41°51'58,6"N 8°50'58,1"W; 19 de dezembro de 2021; col. por Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-OPFu-0020 (Figura 9 (b)).

• 1 exemplar; Caminha, Portugal, 41°51'58,6"N 8°50'58,1"W; 18 de março de 2022; col. por Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-OPFu-0021 (Figura 9 (c)).

• Espécimes e fragmentos diversos; Rio Minho, Vila Nova de Cerveira, 41°56'19.021"N/8°45'1.325"W; 30 de junho de 2022; col. pela equipa Aquamuseu; número de catálogo NatMIP-OPFu-0022 (Figura 9 (d)).

Características: Grandes algas castanhas da zona entremarés, restritas ao crescimento em estuários ou perto de riachos de água doce na costa. Frondes planas e ramificadas dicotomicamente. Esta espécie não possui bexigas de ar, mas as laterais das folhas costumam ser infladas (Wulfen 1803). Os corpos reprodutivos são estreitos e pontiagudos nas extremidades dos ramos (Anon 2023f, Anonh).

Notas ecológicas: Espécie endémica europeia de clima frio que ocorre nas partes superiores dos estuários e habitats semelhantes sujeitos à influência da água doce durante parte de cada ciclo de maré (Neiva *et al*. 2010).

Fucus spiralis Linnaeus, 1753 (Figura 10 (ab))

Material-tipo: Lectótipo: LINN 1274.53 (Børgesen 1909: 119).

Localidade-tipo: "in Oceano" (Oceano Atlântico) (Linnaeus 1753: 1159).

Distribuição geográfica: Comum nas costas ao redor das Ilhas Britânicas, Islândia, costas ocidentais da Europa, Ilhas Canárias, Açores e nordeste da América do Norte, de Nova Jersey à Nova Escócia. Existem também relatos isolados no Pacífico Norte (Anon 2023f).

Distribuição em Portugal: Comum em todo o litoral de Portugal continental (Minho, Douro Litoral e Beira Litoral) (Araújo *et al*. 2009; GBIF 2023) e nos Açores (Graciosa, Terceira, São Miguel e Santa Maria) (Azevedo Neto *et al*. 2020; GBIF 2023; Neto 1994).

Material examinado: 3; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41º50'31.6072"N/8º52'27.3198"W; 21 de fevereiro de 2023; col. por Venâncio, M.; número de catálogo NatMIP-OPFu-0037 (Figura 10 (a)).

Características: Cresce até 40 cm de comprimento, sem bolsas de ar e vive até 4 anos. A espécie pode tolerar um alto nível de dessecação. Fronde com margem lisa e frequentemente retorcida. Corpos reprodutivos redondos nas extremidades dos ramos, de contorno quase redondo e rodeados por uma borda estreita de folhagem estéril (Anon 2023h).

Notas ecológicas: Espécies marinhas; Em substratos rochosos em costas abrigadas a moderadamente expostas (Figura 10(b)); Vive na costa superior abaixo da zona de *Pelvetia canaliculata* (Linnaeus) Decaisne & Thuret, 1845 e acima de *Fucus vesiculosus* Linnaeus, 1753 e *Ascophyllum nodosum* (Linnaeus) Le Jolis, 1863 (Anon 2023h).

Género *Pelvetia* Decaisne & Thuret, 1845

Pelvetia canaliculata (Linnaeus) Decaisne & Thuret, 1845 (Figura 11 (a-d))

Material-tipo: Tipo não designado.

Localidade-tipo: "Habitat in Oceano Europaeo" (Oceano Atlântico Europeu) RCN: 8274, 8315 (GBIF 2023).

Distribuição geográfica: Desde o Oceano Ártico e Mar da Noruega até às costas atlânticas da Península Ibérica, incluindo o Mar do Norte e o Canal da Mancha (Lalegerie & Stengel 2022).

Distribuição em Portugal: Distribuída do centro para norte da costa continental portuguesa (Minho e Douro Litoral) (Araújo *et al*. 2009; GBIF 2023).

Material examinado:

• 1 exemplar; Camposancos, La Guardia, Pontevedra, Espanha 41°52´17.33"N/8°52´16.75"W; 21 de janeiro de 2022; col. pela equipa Aquamuseu; número de catálogo NatMIP-OPFu-0018 (Figura 11 (a)).

Manuscript ID: es2024xi.ibesymp.4

• 6 exemplares; Camposancos, La Guardia, Pontevedra, Espanha 41°52´17.33"N/8°52´16.75"W; 21 de janeiro de 2022; col. pela equipa Aquamuseu; número de catálogo NatMIP-OPFu-0029 (Figura 11 (b)).

• 1 exemplar; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41º50'31.6072"N/8º52'27.3198"W; 21 de fevereiro de 2023; col. por Venâncio, M.; número de catálogo NatMIP-OPFu-0032 (Figura 11 (c)).

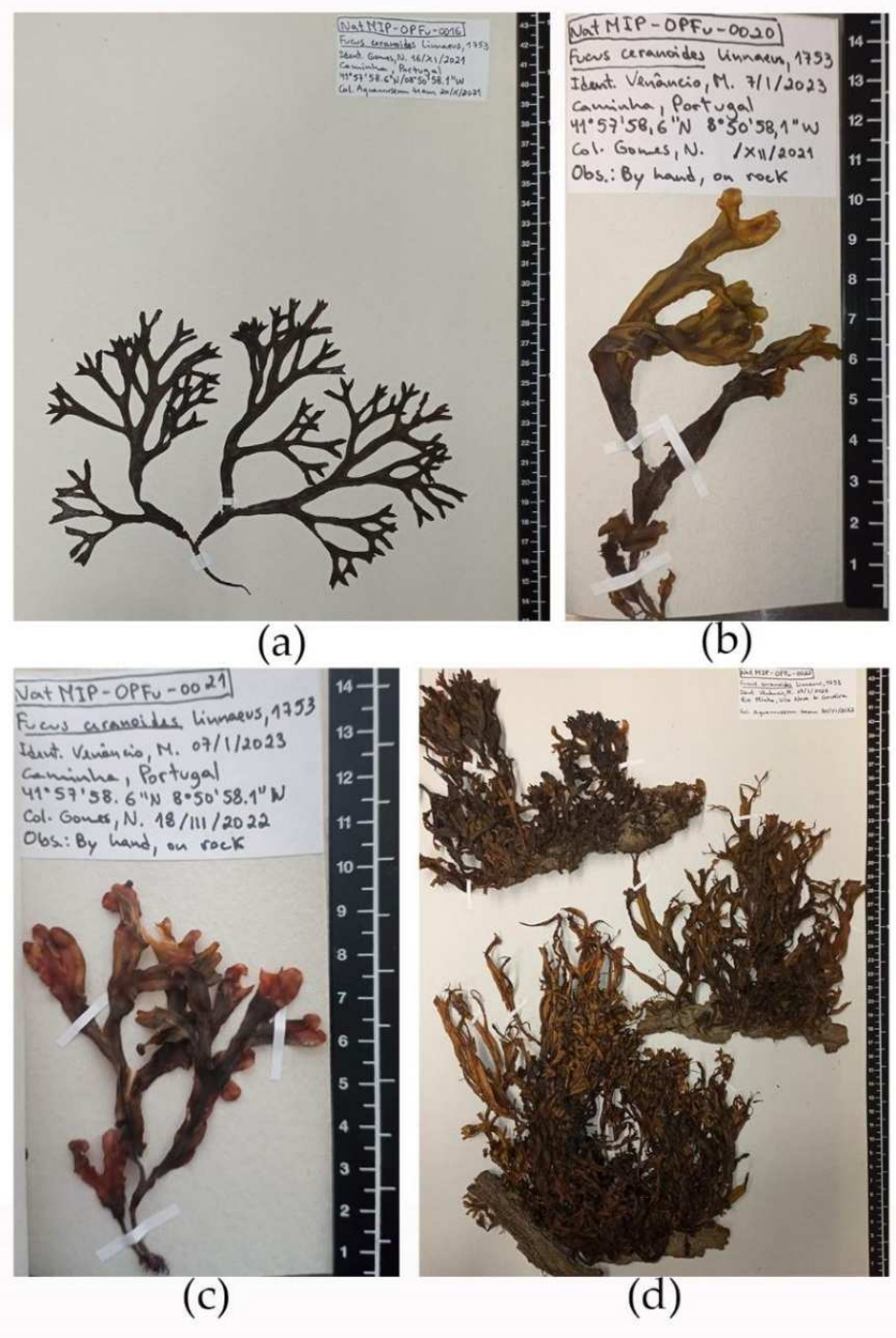


Figura 9. Material examinado: (a) Espécime de *Fucus ceranoides* Linnaeus, 1753, recolhido em Caminha, Portugal (41°51'58.6"N 8°50'58.1"W), em 20 de Outubro de 2021, pela equipa Aquamuseu, com o número de catálogo NatMIP - OPFu-0016; (b) Outro exemplar de *F. ceranoides*, recolhido em Caminha, Portugal (41°51'58.6"N 8°50'58.1"W), em 19 de dezembro de 2021, por Gomes, N., com o número de catálogo NatMIP-OPFu -0020; (c) *F. ceranoides* recolhido em Caminha, Portugal (41°51'58.6"N 8°50'58.1"W), em 18 de março de 2022, por Gomes, N., com número de catálogo NatMIP-OPFu-0021; (d) Vários exemplares de *F. ceranoides* recolhidos no Rio Minho, Vila Nova de Cerveira (41°56'19.021"N/8°45'1.325"W), em 30 de junho de 2022, pela equipa Aquamuseu, com o número de catálogo NatMIP - OPFu-0022.



Figura 10. (a) Material examinado: Espécimes de *Fucus spiralis* Linnaeus, 1753, recolhidos na Praia de Moledo, Caminha, Portugal (41°50'31.6072"N/8°52'27.3198"W), em 21 de Fevereiro de 2023, por Venâncio, M., com o número de catálogo NatMIP-OPFu-0037; (b) *F. espiralis* em rocha, com exemplares de *Pelvetia canaliculata* associados.

Características: Espécie perene, caracterizada por talos ramificados dicotomicamente com 10–15 cm de comprimento, formando canais estreitos; Os talos são fixados ao substrato rochoso por um pequeno disco basal, com 4–6 mm de largura e 3–5 mm de altura; Durante a estação reprodutiva no verão, são visíveis os recetáculos amarelo-laranja de 1–2 cm de comprimento na extremidade dos ramos (Lalegerie & Stengel 2022).

Notas ecológicas: Altamente tolerante à perda extrema e prolongada de água, sobrevivendo vários dias consecutivos entre marés vivas em estado emerso (Figura 11(d)) (Lalegerie & Stengel 2022).

Observações: Esta é a espécie-tipo (holótipo) do género *Pelvetia* (Anon 2023a).

Sargassum muticum (Yendo) Fensholt, 1955

Material-tipo: Lectótipo: abril de 1902; TI; (Yoshida 1978: 122, 123).

Localidade-tipo: Izumo, Prov. Kii, Honshu, Japão; (Yoshida 1978: 122).

Distribuição geográfica: Nativa do Pacífico Ocidental, abrangendo desde a China e Coreia do Sul até o Japão e sul da Rússia. Foi introduzido no Pacífico Oriental (México ao Alasca) e no Atlântico Oriental (Marrocos à Noruega) e espalhou-se amplamente, abrangendo desde águas tropicais até águas frias (Benali *et al*. 2019).

Distribuição em Portugal: Maioritariamente no norte e centro da costa portuguesa (GBIF 2023).

Material examinado: 1 espécime; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41°50'31.6072"N/8°52'27.3198"W; 21 de fevereiro de 2023; col. por Venâncio, M.; número de catálogo NatMIP-OPFu-0033 (Figura 12 (a)).

Características: Grande alga castanha (com uma folhagem geralmente com mais de 1m de comprimento). O caule tem ramos alternados regularmente com lâminas achatadas e bexigas de gás esféricas. Não é monóico nem dióico no sentido geralmente aceite destes termos. Ambos os tipos de órgãos reprodutivos estão presentes no mesmo recetáculo, mas sempre em conceptáculos separados (Fensholt 1955).

É uma espécie invasora do Pacífico, competindo com espécies nativas como as ervas marinhas e considerada uma praga em portos, praias e águas rasas (Anon 2023h).

Notas ecológicas: Espécie marinhas; Cresce em substratos duros em águas baixas (Figura 12(b)) e também pode tolerar condições estuarinas; É uma espécie invasora e pode superar a concorrência das espécies locais porque tem um crescimento rápido em comparação com as espécies nativas (Engelen *et al*. 2011), pode reproduzir-se no primeiro ano de vida e sendo monóica pode fertilizar-se (Anon 2023h).



Figura 11. Material examinado: (a) Espécime de *Pelvetia canaliculata* (Linnaeus) Decaisne & Thuret, 1845, coletado em Camposancos, La Guardia, Pontevedra, Espanha (41°52´17,33"N/8°52´16,75"W), em 21 de janeiro 2022, da equipa Aquamuseu, com número de catálogo NatMIP-OPFu-0018; (b) Vários exemplares de *P. canaliculata*, recolhidos em Camposancos, La Guardia, Pontevedra, Espanha (41°52´17.33"N/8°52´16.75"W), em 21 de Janeiro de 2022, pela equipa Aquamuseu, com o catálogo número NatMIP-OPFu-0029; (c) *P. canaliculata*, recolhida na Praia de Moledo, Caminha, Portugal (41º50'31.6072"N/8º52'27.3198"W), em 21 de Fevereiro de 2023, por Venâncio, M., com o número de catálogo NatMIP-OPFu- 0032; (d) *P. canaliculata* na rocha, após prolongada perda de água devido à maré baixa.

Manuscript ID: es2024xi.ibesymp.4

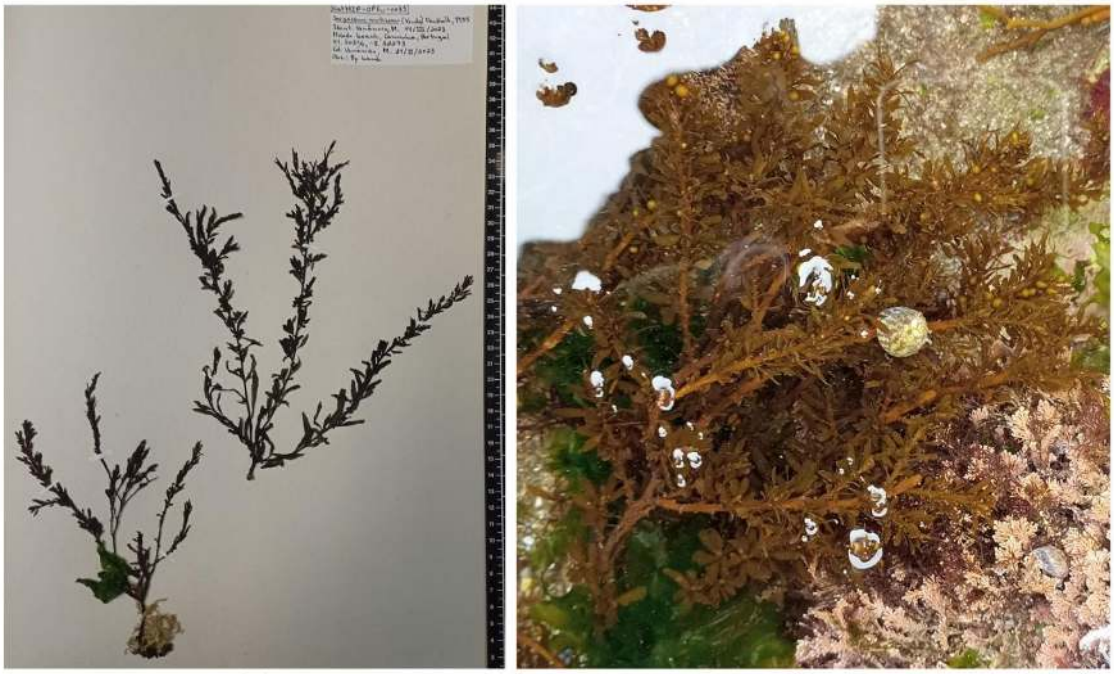


Figura 12. (a) Material examinado: Espécime de *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, 1955, recolhido na Praia de Moledo, Caminha, Portugal (41°50'31.6072"N/8°52'27.3198"W), em 21 de Fevereiro de 2023, por Venâncio, M., com o número de catálogo NatMIP-OPFu-0033; (b) *S. muticum* numa poça rochosa na Praia de Moledo.

Ordem Laminariales Migula, 1909

Género *Laminaria* Lamouroux, 1813

Laminaria digitata (Hudson) Lamouroux, 1813 (Figura 13)

Material-tipo: Tipo não designado.

Localidade-tipo: Inglaterra (Silva, Basson & Moe 1996: 904).

Distribuição geográfica: Espécies temperadas frias do Ártico do Atlântico Norte que não ocorrem no Pacífico Norte. Pode ser encontrada ao longo de ambas as costas do Canal da Mancha; a ocorrência mais meridional desta espécie em águas europeias ocorre na costa sul da Bretanha. Cresce ao longo da maior parte das costas da Grã-Bretanha e da Irlanda e ao longo das costas do Mar do Norte na Escandinávia. A sua distribuição a norte inclui o Mar de Barents e a costa oeste de Novaya Zemlya, e foi relatado que ocorre no arquipélago de Svalbard. Também cresce na Islândia, nas Ilhas Faroé, no sul da Gronelândia e nas costas orientais da América do Norte, até ao sul de Cape Cod (Anon 2023f).

Distribuição em Portugal: Apenas na costa sul de Portugal (GBIF 2023).

Material examinado: 1 exemplar; Caminha, Portugal, 41°51'58,6"N 8°50'58,1"W; 21 de setembro de 2021; col. por Fernandes, M.; número de catálogo NatMIP-OPLa-0008 (Figura 13).

Características: Alga marinha grande e brilhante, que pode crescer de 1 a 3 metros de tamanho e até 4 metros em condições ideais. A lâmina é grande, não tem nervura central e tem o formato da palma de uma mão com vários segmentos mais ou menos regulares, semelhantes a dedos. O estipe liso e flexível tem seção transversal oval, pode ter de 3 a 4 centímetros de diâmetro e geralmente está livre de epífitas, embora estipes antigos que se tornaram ligeiramente ásperos possam sustentar algumas epífitas. *Laminaria digitata* fixa-se a pedras de ancoragem e substratos rochosos por meio de hápteros livremente ramificados, que se espalham para formar um suporte raso em forma de cúpula em forma de garra. As saliências semelhantes a raízes que se espalham são chamadas de rizóides (Anon 2023f).

Notas ecológicas: Espécie marinhas; Muito comum no intertidal inferior e subtidal raso crescendo em rochas (Anon 2023j).

Observações: Esta é a espécie-tipo (lectótipo) do género *Laminaria* (Anon 2023a). Este é o primeiro registo no noroeste de Portugal (GBIF 2023).

Laminaria ochroleuca Bachelot Pylaie, 1824 (Figura 14 (ab))

Material-tipo: Provavelmente no museu PC (Anon 2023a).

Localidade-tipo: Ilha de Sein, França Atlântica (Athanasiadis 1996: 216).

Distribuição geográfica: Atlântico Nordeste e Sudeste e Mediterrâneo (Rothman *et al*. 2017; Tyler-Walters 2008).

Distribuição em Portugal: Bem distribuída em toda a costa continental portuguesa (Araújo *et al*. 2009) e nos Açores (Azevedo Neto *et al*. 2020; GBIF 2023; Neto 1994).

Material examinado:

• 1 exemplar; Praia de Moledo, Caminha, 41º50'56"N/8º52'22,52"W; 29 de junho de 2021; col. por Costa, D.A.; Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-OPLa-0003 (Figura 14 (a)).

• 1 exemplar; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41º50'31.6072"N/8º52'27.3198"W; 21 de fevereiro de 2023; col. por Venâncio, M.; número de catálogo NatMIP-OPLa-0036 (Figura 14 (b)).

Características: algas digitadas castanho-amareladas com até cerca de 1,5 m de comprimento. Possui uma área amarela distinta na junção do estipe e da lâmina, que é uma característica distintiva importante. Tem uma haste redonda e rígida, livre de epífitas. A lâmina é larga e achatada, dividindo-se em numerosos dígitos semelhantes a tiras (Anon 2023h).

Notas ecológicas: Em rochas desde o nível da maré baixa de nascente até ao subtidal raso (Anon 2023h).

Ordem Tilopteridales Bessey, 1907

Género *Saccorhiza* Eimer & Fickert, 1899

Saccorhiza polyschides Batters 1902 (Figura 15 (a-d))

Material-tipo: No museu BM (Anon 2023a).

Localidade tipo: Localidades síntipo: Escócia; Cornwall, Inglaterra (Silva & al. 1996: 907).

Distribuição geográfica: Amplamente distribuída na Grã-Bretanha, Irlanda, França, Espanha e Portugal. Ao sul das Ilhas Canárias, Marrocos, Gana e Mauritânia (Anon 2023j).

Distribuição em Portugal: Bem distribuída em toda a costa continental portuguesa (Anon 2023k; Araújo *et al*. 2009).

Material examinado:

• 1 exemplar; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41º50'56"N/8º52'22,52"W; 29 de junho de 2021; col. por

Costa, D.A.; Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-OPLa-0002 (Figura 15 (a)).

• 1 exemplar; Forte do Cão, Âncora, 41°47'49"N/8º52'25,4"W; 10 de setembro de 2021; col. por Costa, D.A.; Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-OPLa-0006 (Figura 15(b)).

• 1 exemplar; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41º50'56"N/8º52'22,52"W; 29 de junho de 2021; col. por Costa, D.A.; Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-OPLa-0009 (Figura 15(c)).

• 1 exemplar; Caminha, Portugal, 41°51'58,6"N 8°50'58,1"W; 21 de setembro de 2021; col. por Antunes, C; Martins, E.; Fernandes, M.; número de catálogo NatMIP-OPLa-0011 (Figura 15 (d)).

Características: Talo laminado, amarelado a castanho escuro, geralmente com até 3 m de comprimento. Rizóide grande, oco e coberto de verrugas lisas quando maduro, dando origem a um estipe achatado em forma de remo com "asas" simétricas com babados com uma única torção na base (Anon 2023k).

Notas ecológicas: Intertidal inferior e subtidal raso (Anon 2023j).

Filo Rhodophyta Wettstein, 1901

Classe Bangiophyceae Wettstein, 1901

Ordem Bangiales Schmitz, 1892

Género *Porphyra* Agardh, 1824

Porphyra linearis Greville, 1830 (Figura 16)

Material-tipo: Lectótipo: E00052260, em E (GBIF 2023) (Brodie & Irvine 2003: 124).

Localidade-tipo: "Hab. Rochas abaixo de Peakhead perto de Sidmouth" (South Devon, Inglaterra) (Greville 1830: 170).

Distribuição geográfica: Norte da Europa, noroeste da América e América do Sul (Anon 2023a).

Distribuição em Portugal: Norte e Centro de Portugal (Minho, Douro Litoral e Beira Litoral) (Araújo *et al*. 2009; GBIF 2023).

Material examinado: 5 exemplares; Camposancos, La Guardia, Pontevedra, Espanha, 41°52´17,33"N/8°52´16,75"W; 21 de janeiro de 2022; col. pela equipa Aquamuseu; número de catálogo NatMIP-RBBa-0028 (Figura 16).

Características: Frondes delicadas, lineares, membranosas, castanho-púrpura, 20-40 mm de comprimento e 5-10 mm de largura, geralmente simples com estipe curto de suporte em forma de disco basal; manchas laranja quando reprodutivas (Anon 2023a; Greville 1830).

Notas ecológicas: Espécies marinhas; Formação em rochas na zona intertidal superior e zona de salpicos de costas semi-expostas e exposta; anual de inverno e primavera que aparece em novembro e persiste até fevereiro ou março (Anon 2023a; Greville 1830).



Figura 13. Material examinado: Espécime de *Laminaria digitata* (Hudson) Lamouroux, 1813, recolhido em Caminha, Portugal (41°51'58.6"N 8°50'58.1"W), em 21 de Setembro de 2021, por Fernandes, M., com o catálogo número NatMIP-OPLa-0008.

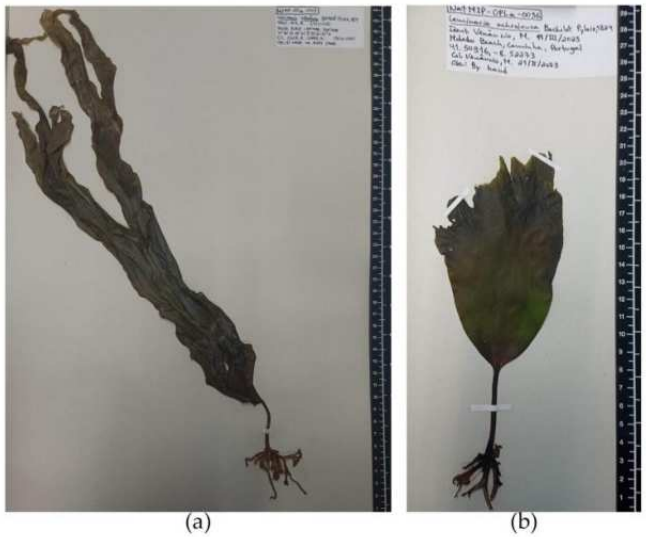


Figura 14. Material examinado: (a) Espécime de *Laminaria ochroleuca* Bachelot Pylaie, 1824, recolhido na Praia de Moledo, Caminha (41º50'56"N/8º52'22,52"W), em 29 de junho de 2021, por Costa, D.A. e Gomes, N., com o número de catálogo NatMIP-OPLa-0003; (b) Outro exemplar de *L. ochroleuca*, recolhido na Praia de Moledo, Caminha, Portugal (41º50'31.6072"N/8º52'27.3198"W), em 21 de Fevereiro de 2023, por Venâncio, M., com o número de catálogo NatMIP - OPLa-0036.

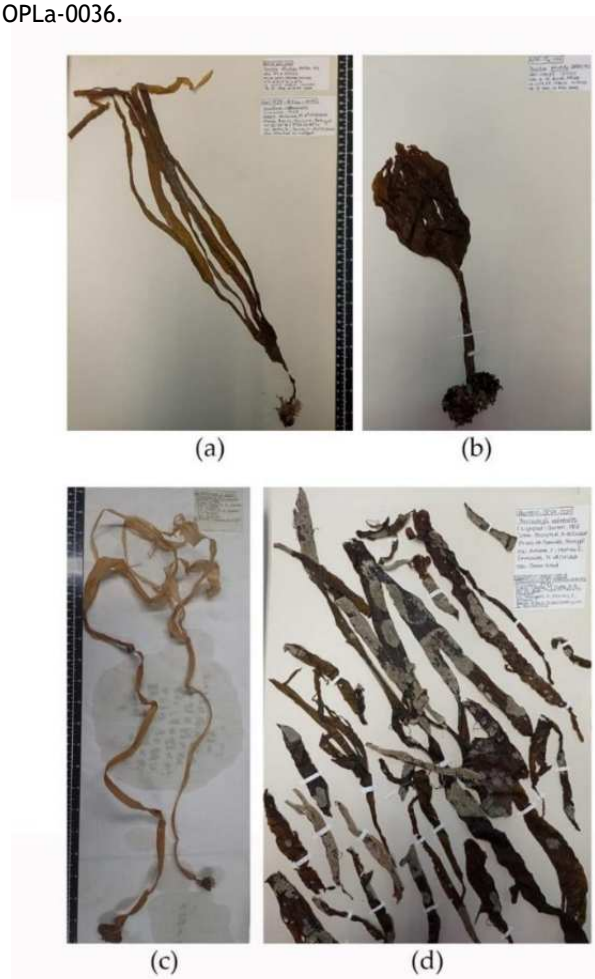


Figura 15. Material examinado: (a) Espécime de *Saccorhiza polyschides* (Lightfoot) Batters, 1902 com *Corallina officinalis* Linnaeus, 1758 fixada, recolhido na Praia de Moledo, Caminha, Portugal, (41º50'56"N/8º52'22,52' 'W), em 29 de junho de 2021 por Costa, D.A. e Gomes, N., com o número de catálogo NatMIP-OPLa-0002 (*S. polyschides*) e NatMIP-RFCo-0014 (*C. officinalis*); (b) Outro exemplar de *S. polyshides*, recolhido no Forte do Cão, Âncora (41º47'49"N/8º52'25.4"W), a 10 de Setembro de 2021, por Costa, D.A. e Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-OPLa-0006; (c) *S. polyschides* recolhidos na Praia de Moledo, Caminha, Portugal (41º50'56"N/8º52'22,52"W), em 29 de junho de 2021,. por Costa, D. A. e Gomes, N., com o número de catálogo NatMIP-OPLa-0009; (d) Espécime de *S. polyschides* recolhido em Caminha, Portugal (41°51'58.6"N 8°50'58.1"W), em 21 de Setembro de 2021, por Antunes, C., Martins, E. e Fernandes, M. , com o número de catálogo NatMIP-OPLa-0011.

Manuscript ID: es2024xi.ibesymp.4



Figura 16. Material examinado: Espécimes de *Porphyra linearis* Greville, 1830, recolhidos em Camposancos, La Guardia, Pontevedra, Espanha (41°52´17.33"N/8°52´16.75"W), no dia 21 de Janeiro de 2022, pela equipa Aquamuseu, com o número de catálogo NatMIP-RBBa-0028.

Classe Florideophyceae Cronquist, 1960

Ordem Ceramiales Oltmanns, 1904

Género *Ceramium* Roth, 1797

Ceramium virgatum Roth, 1797 (Figura 17)

Material-tipo: Tipo não designado.

Localidade-tipo: Localidade neótipo: South Harbour, Helgoland, Mar do Norte; (Maggs, Ward, McIvor, Evans, Rueness & Stanhope 2002: 413).

Distribuição geográfica: Espécies comuns em todo o mundo, desde as Américas até à Europa, passando pelo Mediterrâneo, até à África do Sul, Ásia e Antártida (Anon 2023f).

Distribuição em Portugal: Bem distribuída em toda a costa continental portuguesa (Araújo *et al*. 2009; GBIF 2023) e nas ilhas dos Açores (Azevedo Neto *et al*. 2020) e da Madeira (John *et al*. 2004).

Material examinado: 1 exemplar; Ilha da Morraceira, Vila Nova de Cerveira, 41°57'53.554"N/8°44'24.274"W; 16 de fevereiro de 2022; col. pela equipa Aquamuseu; número de catálogo NatMIP-RFCe-0026 (Figura 17).

Características: Pequena alga vermelha que cresce até 30 cm de altura. Possui folhagem filamentosa ramificada de forma irregular e dicotómica, com os ramos estreitando-se em direção às pontas em pinça. O holdfast é um minúsculo disco cónico que se estende numa massa densa de filamentos rizoides. A planta é de cor castanho-avermelhada a púrpura e apresenta um aspeto listrado quando vista de perto (Anon 2023f).

Notas ecológicas: Espécies marinhas; coloniza habitats rochosos e de algas desde a costa média em poços rochosos até a costa aberta perto do nível de água baixo e no subtidal raso (Anon 2023h).

Observações: Esta é a espécie-tipo (lectótipo) do género *Ceramium* (Anon 2023a; Hassoun *et al*. 2018).

Género *Nitophyllum* Greville, 1830

Nitophyllum punctatum (Stackhouse) Greville, 1830 (Figura 18)

Material-tipo: No museu BM.

Localidade-tipo: "Descoberto pela primeira vez pelo Sr. Stackhouse, nas areias de Weymouth, muito perto do cais, na marca d'água baixa." [Weymouth, Dorset, Inglaterra]; (murchando 1796: 405).

Distribuição geográfica: Atlântico Nordeste (Noruega às Ilhas Canárias); Atlântico Noroeste (América do Norte); Caribe, Mediterrâneo e Oceano Índico (Índia, Egito); subantártico (Anon 2023f).

Distribuição em Portugal: Distribuída em toda a costa continental portuguesa (Araújo *et al*. 2009; GBIF 2023)(Araújo *et al*. 2009; GBIF 2023) e nos Açores (Faial, Terceira, São Miguel e Santa Maria) (Azevedo Neto *et al*. 2020; Neto 1994) e Ilhas da Madeira (Ponta de S. Lourenço e Porto do Moniz) (Ferreira *et al*. 2018; Levring 1974).

Material examinado: 1; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41°50'33.468"N/8°52'27.840"W; 9 de novembro de 2022; col. pela equipa Aquamuseu; número de catálogo NatMIP-RFCe-0030 (Figura 18).

Características: Frondes delicadamente membranosas, rosadas, com contorno alongado em forma de leque, margens nitidamente babadas. Fronde muito fina (aderindo ao papel quando seca), sem nervuras, indivisa ou profundamente dividida subdicotomicamente até a base (Greville 1830); ápices arredondados, geralmente em forma de fita. As plantas gametófitas formam manchas arredondadas de até 5 mm de diâmetro, enquanto as plantas tetrasporfitas formam manchas alongadas características (Anon 2023a; Greville 1830). O rizoide é um pequeno disco (Greville 1830).

Notas ecológicas: Espécie marinha; Anual; Em poças intertidais no inverno e início da primavera e na zona subtidal (15 m) em superfícies móveis e na rocha nas partes mais baixas das florestas de algas desde a primavera até meados ou final do verão (Anon 2023a).

Observações: Esta é a espécie-tipo (lectótipo) do género *Nitophyllum* (Anon 2023a).

Ordem Corallinales Silva & Johansen, 1986

Género *Corallina* Linnaeus, 1758

Corallina officinalis Linnaeus 1758 (Figura 19 (ab))

Material-tipo: Lectótipo: LINN; 1293,9 (Womersley & Johansen 1996: 291) (Brodie *et al*. 2013).

Localidade-tipo: "Habitat in Oceano Europaeo" [Mares Europeus]; (Linnaeus 1758: 805) (Linnaeus 1758).

Distribuição geográfica: Amplamente registado no Atlântico Norte, desde o norte da Noruega até Marrocos, desde a Gronelândia até à Argentina. Também relatado no Japão, China e Australásia (Anon 2023h).

Distribuição em Portugal: Bem distribuída em todo o litoral português continental (Araújo *et al*. 2009; GBIF 2023; Lugilde *et al*. 2016) e nos Açores (Corvo, Flores, Faial, Pico, Graciosa, Terceira, São Miguel e Santa Maria) (Neto 1994) e Madeira (Funchal, Porto Santo, Deserta Grande e Ilhas Selvagens) (Ferreira *et al*. 2018; Levring 1974).

Material examinado:

• 4 exemplares; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41°50'33.468"N/8°52'27.840"W; 29 de junho de 2021; col. por Costa, D.A.; Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-RFCo-0014 (Figura 15 (a)).

• 1 exemplar; Praia Norte, Viana do Castelo, 41°41'37,61"N / 8°51'4,44"W; 9 de abril de 2021; col. por Alves, R.; número de catálogo NatMIP-RFCo-0023 (Figura 19 (a)).

Características: Frondes rosa-esbranquiçadas a lilases, calcificadas, articuladas, 60-70 mm de altura, eixo cilíndrico a comprimido, repetidamente pinadas e base discóide expandida. Os eixos ramificam-se a cada 10 a 18 segmentos e com padrão de ramificação irregular (Hassoun *et al*. 2018). Forma de crescimento muito variável, muitas vezes atrofiada (Anon 2023a).

Notas ecológicas: Em rochas, poças de maré e canais de drenagem, intertidais inferiores e subtidais rasas, generalizadas e abundantes, especialmente em costas expostas (Figura 19(b)) (Anon 2023a).

Observações: Lectótipo selecionado por Schmitz (1889: 455). Esta é a espécie-tipo (lectótipo) do género *Corallina* (Anon 2023a; Brodie *et al*. 2013).

Lithophyllum hibernicum Foslie, 1906 (Figura 20)

Material-tipo: Holótipo: TRH: A23-1399; Lectótipo: TRH; A23-1399 (Hernan-dez-Kantun et al. 2015: 797, 799, fig 6A) (Hernandez-Kantun *et al*. 2015).

Localidade-tipo: Localidade do holótipo: Fahy Bay, Ballynakill Harbour, Co. Galway, Irlanda; (Chamberlain & Irvine 1994: 74) (Anon 2023a).

Distribuição geográfica: Oceano Atlântico e Mar Mediterrâneo (Anon 2023f; Gomes *et al*. 2022; Hernandez-Kantun *et al*. 2015).

Distribuição em Portugal: Distribuída em toda a costa continental portuguesa (GBIF 2023; Lugilde *et al*. 2016).

Material examinado: espécime colonial; Praia do Belinho, Esposende, 41º34'03,8"N/8º47'50,8"W; 17 de maio de 2019; col. Por Costa, DA; número de catálogo NatMIP-RFCo-0001 (Figura 20).

Características: Rodólito ramificado com formações características em forma de xícara ou funil em seu talo (Athanasiadis 2020); células epiteliais com 3–4 µm de diâmetro, canal poroso de cada câmara do conceptáculo com formato cilíndrico e bisporangios com 70–87 µm de altura e 30–40 µm de diâmetro, tetrasporângios com 90–150 µm de altura e 50–65 µm de diâmetro (Gomes *et al*. 2022; Hernandez-Kantun *et al*. 2015).

Notas ecológicas: No Atlântico, comum na zona entremarés média a baixa, em leitos rochosos emergentes, em poças rochosas e em canais de maré, como uma crosta epizóica em mexilhões e outros bivalves e também ocasionalmente como um rodólito entremarés ou subtidal (às vezes associados a leitos maerl) (Hernandez-Kantun *et al*. 2015); no Mediterrâneo apenas encontrados subtidalmente como rodólitos (normalmente em leitos de maerl) e como crostas epífitas noutros rodólitos (Anon 2023f; Gomes *et al*. 2022).

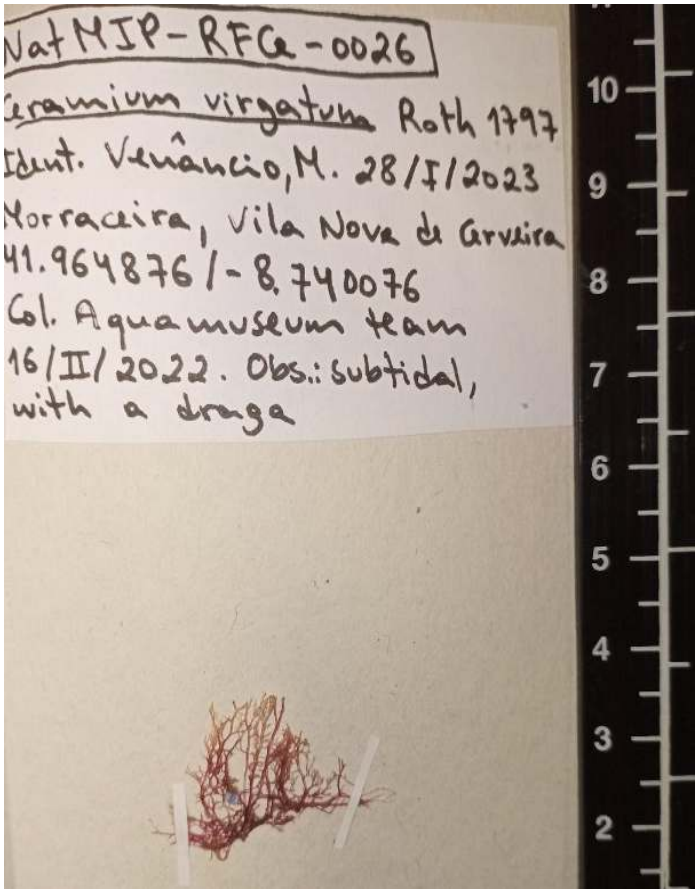


Figura 17. Material examinado: Espécime de *Ceramium virgatum* Roth, 1797, recolhido na Ilha da Morraceira, Vila Nova de Cerveira (41°57'53.554"N/8°44'24.274"W), no dia 16 de Fevereiro de 2022, pela equipa Aquamuseu, com o número de catálogo NatMIP-RFCe-0026.



Figura 18. Material examinado: Espécime de *Nitophyllum punctatum* (Stackhouse) Greville, 1830, recolhido na Praia de Moledo, Caminha, Portugal (41°50'33.468"N/8°52'27.840"W), no dia 9 de Novembro de 2022, pela equipa Aquamuseu, com o número de catálogo NatMIP-RFCe-0030.



Figura 19. (**a**) Material examinado: Espécime de *Corallina officinalis* Linnaeus, 1758, recolhido na Praia Norte, Viana do Castelo (41°41'37.61"N / 8°51'4.44"W), em 9 de Abril de 2021, por Alves, R., com o número de catálogo NatMIP-RFCo-0023; (**b**) *Corallina* spp. numa poça de maré na Praia de Moledo.

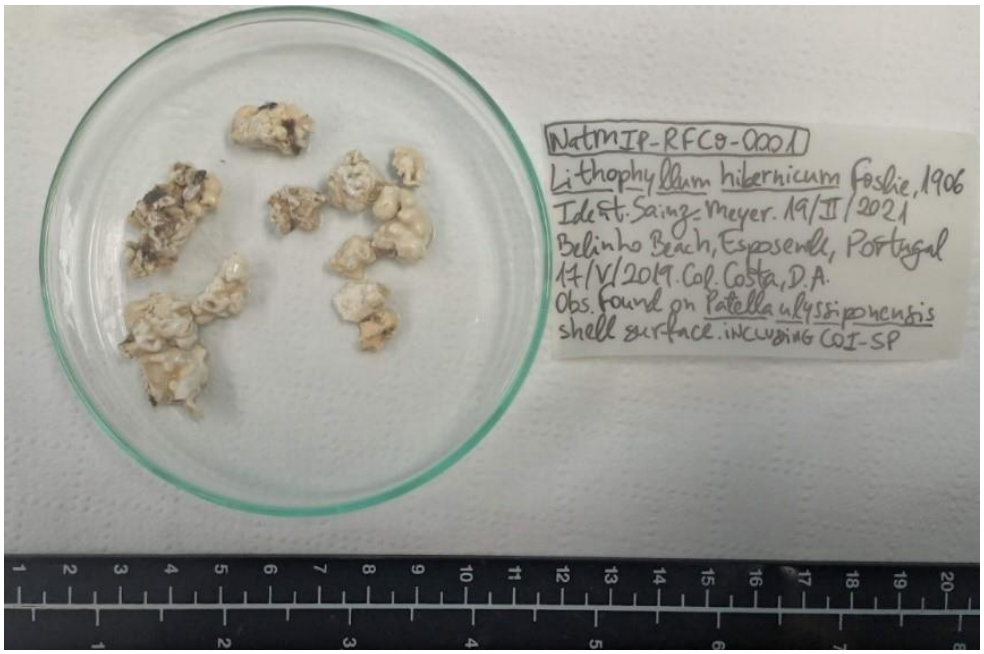


Figura 20. Material examinado: *Lithophyllum hibernicum* Foslie, 1906, recolhido na Praia do Belinho, Esposende (41°34'03.8"N/8°47'50.8"W), a 17 de Maio de 2019, por Costa, D.A., com o número de catálogo NatMIP-RFCo-0001.

Manuscript ID: es2024xi.ibesymp.4

Ordem Gelidiales Kylin, 1923

Género *Gelidium* Lamouroux, 1813

Gelidium corneum (Hudson) Lamoroux, 1813 (Figura 21 (af))

Material-tipo: D. Miller; no museu BM (ex herb. Buddle, coleção Sloane) (Lipkin & Silva 2002: 9).

Localidade-tipo: Devonshire, Inglaterra (Lipkin & Silva 2002: 9).

Distribuição geográfica: Atlântico Este (Grã-Bretanha até África do Sul), Atlântico Oeste (EUA até Brasil), Mediterrâneo, zona Indo-Pacífico e Austrália (Anon 2023f).

Distribuição em Portugal: Bem distribuída em toda a costa continental portuguesa (GBIF 2023), Açores (Faial, São Miguel, Terceira, Pico e Graciosa) (Azevedo Neto *et al*. 2020; Neto 1994) e ilhas da Madeira (Levring 1974).

Material examinado:

• 1 exemplar; Forte do Cão, Vila Praia de Âncora, 41º47'49"N/8º52'25,4"W; 10 de setembro de 2021; col. por Costa, D.A.; Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-RFGe-0010 (Figura 21 (a)).

• 1 exemplar; Camarido, Viana do Castelo, Portugal, 41°30´11.376"N/8°31´21.828"W; 19 de setembro de 2022; col. Pela equipa do Aquamuseu; número de catálogo NatMIP-RFGe-0015 (Figura 21 (b)).

• 1 exemplar; Caminha, Portugal, 41°51'58,6"N 8°50'58,1"W; 17 de dezembro de 2021; col. Pela equipa do Aquamuseu; número de catálogo NatMIP-RFGe-0024 (Figura 21 (c)).

• 1 exemplar; Morraceira, Vila Nova de Cerveira, 41°57'53.554"N/8°44'24.274"W; 16 de fevereiro de 2022; col. Pela equipa do Aquamuseu; número de catálogo NatMIP-RFGe-0025 (Figura 21 (d)).

• 5 exemplares; Caminha (foz do rio Minho), Portugal, 41°30´11.376"N/8°31´21.828"W; 30 de dezembro de 2021; col. Por Gomes, N.; número de catálogo NatMIP-RFGe-0041 (Figura 21 (e)).

Características: Vermelho escuro, consistência dura, cartilaginoso, podendo atingir 30 cm de comprimento. Ramos com ápice obtuso e atenuados na base (Anon 2023f).

Notas ecológicas: Espécie marinha; Em rochas e poças de maré em áreas expostas (Figura 21(f)) (Anon 2023f).

Observações: Esta é a espécie-tipo (holótipo) do género *Gelidium*. (Anon 2023a). O espécime com o número de catálogo NatMIP-RFGe-0041 foi recolhido como captura acidental na atividade de pesca da enguia-de-vidro, sendopossivelmente originário de praias vizinhas.

Ordem Gigartinales Schmitz, 1892

Género *Furcellaria* Lamouroux, 1813

Furcellaria lumbricalis (Hudson) Lamouroux, 1813 (Figura 22)

Material-tipo: Lectótipo: No museu BM (Dixon & Irvine, 1977: 181).

Localidade-tipo: [não localizado; certamente Inglaterra] (Hudson 1762: 471).

Distribuição geográfica: Atlântico Norte (Escócia do Norte, Groenlândia), Atlântico Nordeste (Ilhas Faroé, Irlanda e Grã-Bretanha até Espanha), Mar do Norte (Escandinávia, Helgolândia), Báltico, Mediterrâneo Ocidental (Espanha, Sardenha, Sicília) e Oceano Índico (Índia, Paquistão) (Anon 2023f).

Distribuição em Portugal: Norte de Portugal (Araújo *et al*. 2009; GBIF 2023).

Material examinado: 1 exemplar; Camarido, Viana do Castelo, Portugal, 41°52'13.534"N/8°51'48.071"W; 19 de setembro de 2022; col. pela equipa Aquamuseu; número de catálogo NatMIP-RFGi-0027 (Figura 22).

Características: Frondes cartilaginosas, cilíndricas, preto-acastanhadas, repetidamente ramificadas de forma dicotómica, até 2 mm de diâmetro. e 300 mm de comprimento, com ápices agudos. Fixado por rizóides muito ramificados. Multiaxial, medula de células cilíndricas intercaladas com rizóides, córtex de filamentos irregulares, células internas elípticas, células externas estreitas, alongadas, em fileiras radiais (Anon 2023a).

Notas ecológicas: Espécie marinha; Em rochas, entremarés inferiores e submarés rasos, em poças e canais, em situações abertas, muitas vezes em costas arenosas e lamacentas, tolerando salinidades reduzidas (Anon 2023a).

Observações: Esta é a espécie-tipo (holótipo) do género *Furcellaria* (Anon 2023a).

Manuscript ID: es2024xi.ibesymp.4

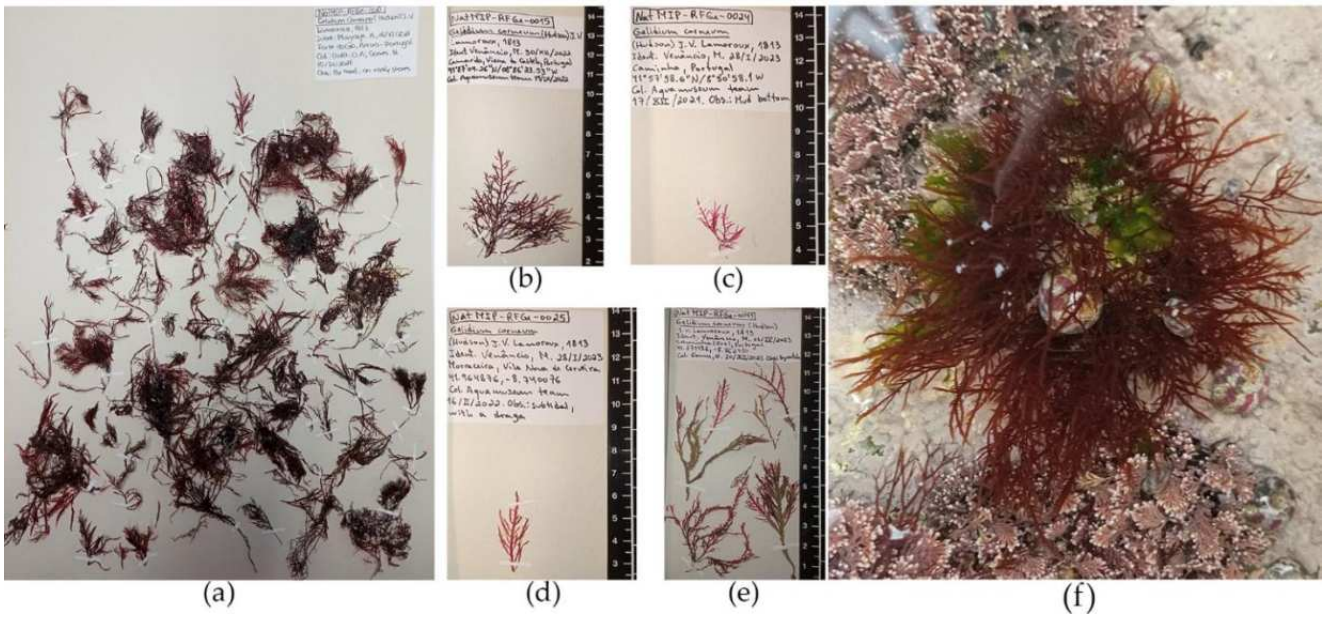


Figura 21. Material examinado: (a) Espécime de *Gelidium corneum* (Hudson) Lamouroux, 1813, recolhido no Forte do Cão, Vila Praia de Âncora (41°47'49"N/8°52'25,4"W), em 10 de Setembro de 2021, por Costa , D.A. e Gomes, N., com número de catálogo NatMIP-RFGe-0010; (b) Outro exemplar de *G. corneum*, recolhido em Camarido, Viana do Castelo, Portugal (41°30´11.376"N/8°31´21.828"W), em 19 de Setembro de 2022, pela equipa Aquamuseu, com o número de catálogo NatMIP-RFGe-0015; (c) *G. corneum* recolhido em Caminha, Portugal (41°51'58.6"N 8°50'58.1"W), em 17 de dezembro de 2021, pela equipa Aquamuseu, com o número de catálogo Na-tMIP-RFGe-0024; (d) Espécime de *G. corneum*, recolhido em Morraceira, Vila Nova de Cerveira (41°57'53.554"N/8°44'24.274"W), no dia 16 de Fevereiro de 2022, pela equipa do Aquamuseu, com o número de catálogo NatMIP- RFGe-0025; (e) Espécimes de *G. corneum*, recolhidos em Caminha (foz do rio Minho), Portugal (41°30´11.376"N/8°31´21.828"W), em 30 de Dezembro de 2021, por Gomes, N., com o número de catálogo NatMIP-RFGe-0041; (f) *G. corneum* numa poça de maré.

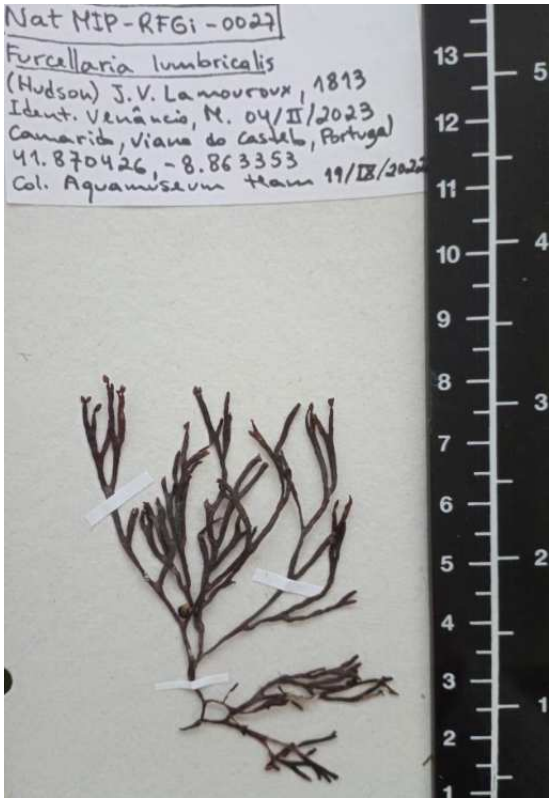


Figura 22. Material examinado: *Furcellaria lumbricalis* (Hudson) Lamouroux, 1813, recolhido em Camarido, Viana do Castelo, Portugal (41°52'13.534"N/8°51'48.071"W). número de catálogo NatMIP-RFGi-0027.

Manuscript ID: es2024xi.ibesymp.4

Género *Chondrus* Stackhouse, 1797

Chondrus crispus Stackhouse, 1797 (Figura 23 (a-b))

Material-tipo: Holótipo: LINN; 1274,68 (Dixon & Irvine 1977: 234).

Localidade-tipo: Oceano Atlântico Norte; (Silva & al. 1996: 898) (Hommersand' *et al*. 1993).

Distribuição geográfica: Amplamente distribuída no noroeste e nordeste do Atlântico (Anon 2023a).

Distribuição em Portugal: Comum ao longo de todo o litoral de Portugal continental (Araújo *et al*. 2009; GBIF 2023).

Material examinado: 6 espécimes; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41º50'31.6072"N/8º52'27.3198"W; 21 de fevereiro de 2023; col. por Venâncio, M.; número de catálogo NatMIP-RFGi-0039 (Figura 23 (a)).

Características: Folhas cartilaginosas, vermelho-arroxeadas escuras, vermelhas, amareladas ou esverdeadas com até 150 mm de altura, plantas gametófitas são frequentemente iridescentes sob a água quando em boas condições (Figura 23 (b)). Estipe comprimido, estreito, expandindo-se gradualmente para uma folhagem plana, repetidamente ramificada de forma dicotómica, em tufos com um suporte discóide (Hommersand' *et al*. 1993). Axilas arredondadas, ápices rombos, folhagem mais espessa no centro do que nas margens. Muito variável na amplitude dos segmentos. Muito variável em ramificação, cor e espessura (Anon 2023a).

Notas ecológicas: Espécie marinha; Nas rochas, entremarés mais baixas e submarés rasas, em poças no intertidal médio em alguns locais; Abundante e formador de zonas em águas baixas (Anon 2023a).

Observações: Esta é a espécie-tipo (lectótipo) do género *Chondrus* (Anon 2023a).

Chondrus crispus var. *filiformis* (Hudson) Lyngbye, 1819 (Figura 24)

Material-tipo: Tipo não designado.

Distribuição geográfica: Distribuída na Europa, da Grã-Bretanha a Espanha (Norte e Noroeste da Península Ibérica) (Veiga *et al*. 1998) e na Ásia (em Taiwan) (Anon 2023a; Gallardo *et al*. 2016).

Material examinado: 9 exemplares; Praia de Moledo, Caminha, Portugal, 41º50'31.6072"N/8º52'27.3198"W; 21 de fevereiro de 2023; col. por Venâncio, M.; número de catálogo NatMIP-RFGi-0040 (Figura 24).

Características: Estreito, cartilaginoso com dicotomia regular (Seoane-camba 1967).

Notas ecológicas: Nas zonas entremarés e infralitorais (Seoane-camba 1967).

Observações: Por se tratar de uma variação da espécie *C. crispus*, não encontramos evidências diferentes sobre o material-tipo. Encontramos apenas informações relativas às diferenças morfológicas (Seoane-camba 1967). Este é o primeiro registo mencionado para Portugal (Anon 2023a).

Ordem Plocamiales Saunders & Kraft

Género *Plocamium* Lamouroux, 1813

Plocamium cartilagineum (Linnaeus) Dixon, 1967

Material-tipo: Lectótipo: L (Womersley 1994: 389).

Localidade-tipo: "In Oceano australiore" (mas provavelmente no norte da Europa) (Silva & al. 1996: 340) (Dixon 1967). Esta informação precisa ser verificada posteriormente.

Distribuição geográfica: Atlântico Nordeste (Escandinávia ao Senegal, Mar do Norte), Atlântico Sudeste (Namíbia); Mediterrâneo; Oceano Índico (Paquistão, Maurício); Noroeste do Pacífico (Japão); Ilhas do Pacífico; Nordeste do Pacífico (Alasca à Califórnia); Sudeste-Pacífico (Chile); Austrália, Nova Zelândia; Antártida (Anon 2023f).

Distribuição em Portugal: Ocorrência no Norte e abundante no centro e sul de Portugal continental (Araújo *et al*. 2009; Pereira *et al*. 2006b) e nos Açores (Faial, Pico, Graciosa, Flores, São Miguel e Santa Maria) (Azevedo Neto *et al*. 2020; Neto 1994) e Madeira (Ponta de S. Lourenço e Ilhas Selvagens) (John *et al*. 2004; Levring 1974).

Material examinado:

1 exemplar; Camarido, Viana do Castelo, Portugal, 41°30´11.376"N/8°31´21.828"W; 19 de setembro de 2022; col. pela equipa Aquamuseu; número de catálogo NatMIP-RFPl-0017 (Figura 25 (a)).

1 exemplar; Caminha, Portugal, 41°51'58,6"N 8°50'58,1"W; 18 de fevereiro de 2022; col. pela equipa Aquamuseu; número de catálogo NatMIP-RFPl-0019 (Figura 25 (b)).

Características: Frondes estreitas, comprimidas, cartilaginosas, escarlates brilhantes, com até 300 mm de comprimento, muito divididas. Ramificação irregularmente alternada, pínulas alternadamente secundárias em dois a cinco, com ápices agudos, o mais baixo de cada conjunto é um esporão simples, outros cada vez mais fortemente pectinados (Anon 2023a; Dixon 1967).

Notas ecológicas: Espécie marinha; Mares temperados em todo o mundo; Encontrado em costas com ondas fortes a moderadas e conhecido em profundidades de 2 a 26 m (Womersley 1994: 389). Cresce em estipes de *Laminaria hyperborea* (Gunnerus) Foslie, 1884 e noutras algas maiores; Principalmente subtidal, abundante, amplamente distribuído (Anon 2023a).

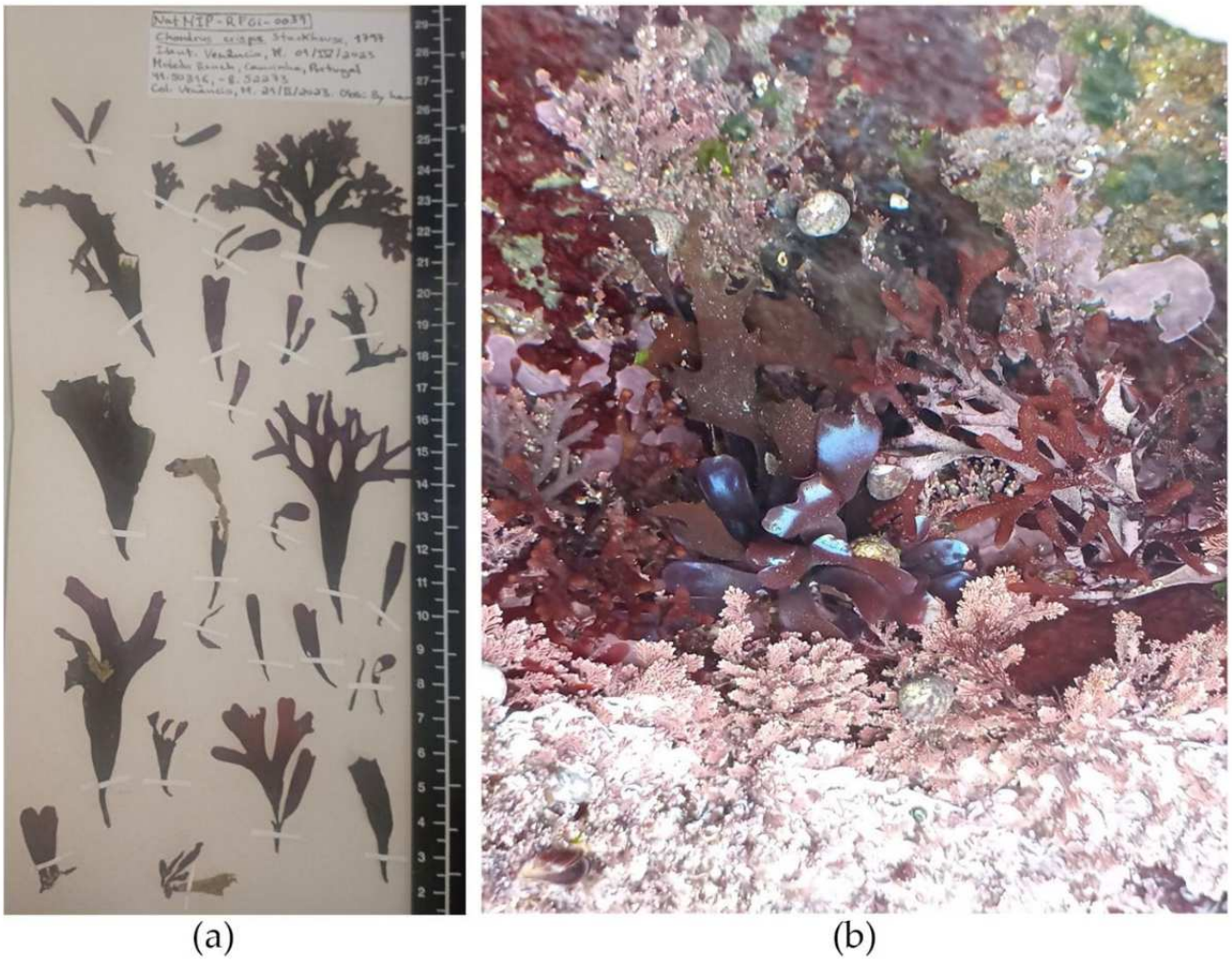


Figura 23. (a) Material examinado: *Chondrus crispus* Stackhouse, 1797, recolhido na Praia de Moledo, Caminha, Portugal (41°50'31.6072"N/8°52'27.3198"W), em 21 de Fevereiro de 2023, por Venâncio, M., com o número de catálogo NatMIP- RFGi-0039; (b) *C. crispus* debaixo de água, mostrando iridescência.

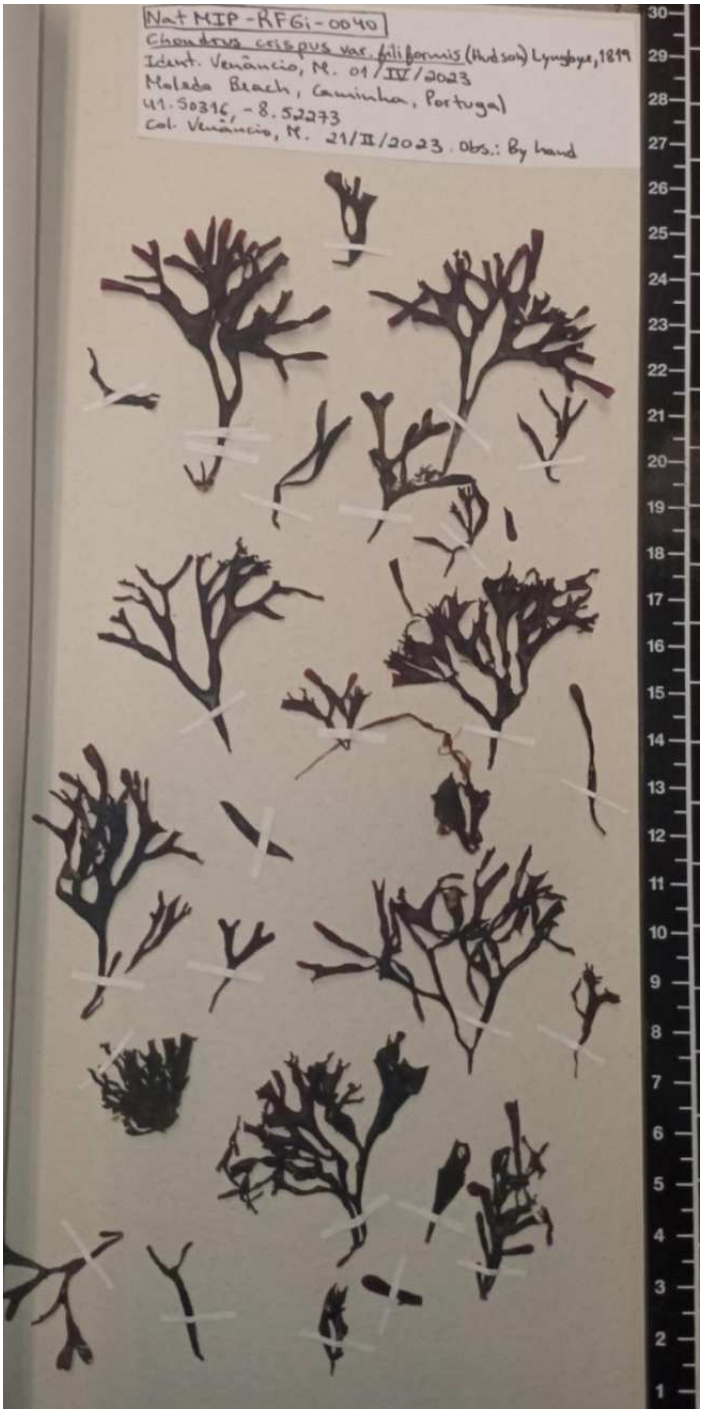


Figura 24. Material examinado: *Chondrus crispus* var. *filiformis* (Hudson) Lyngbye, 1819, recolhido na Praia de Moledo, Caminha, Portugal (41°50'31.6072"N/8°52'27.3198"W), em 21 de Fevereiro de 2023, por Venâncio, M., com o número de catálogo NatMIP-RFGi -0040.

Manuscript ID: es2024xi.ibesymp.4

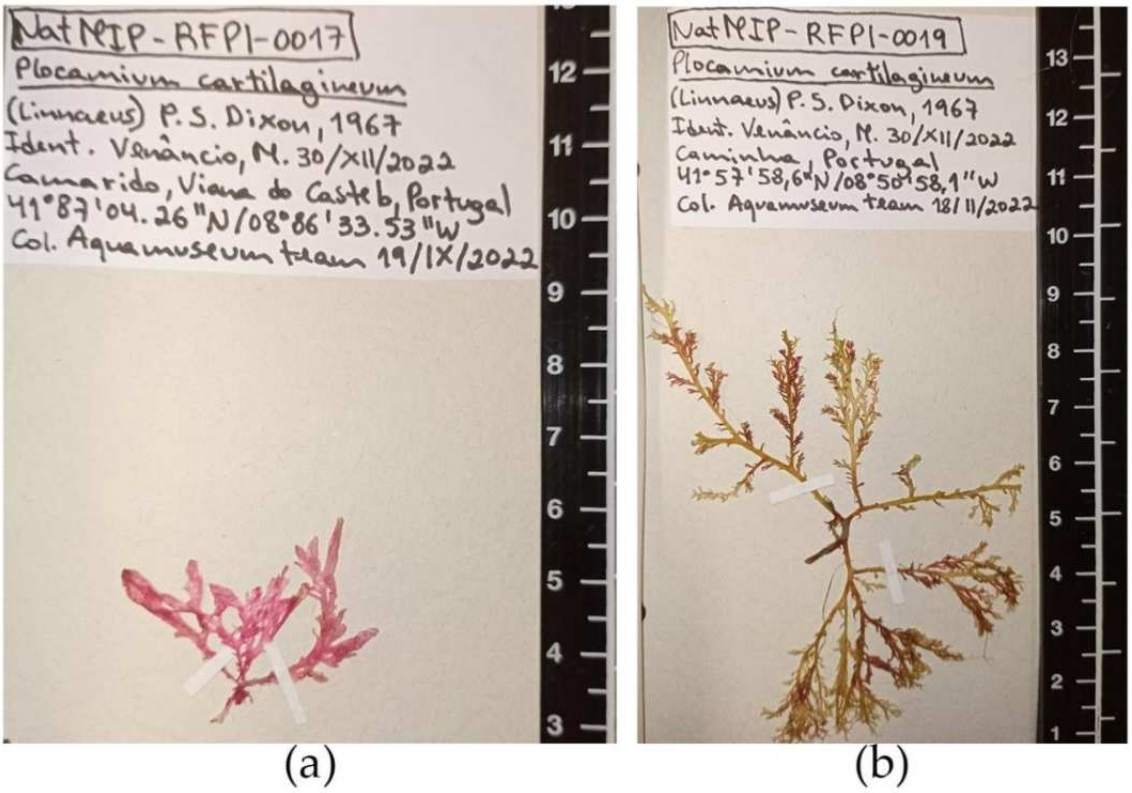


Figura 25. Material examinado: (a) Espécime de *Plocamium cartilagineum* (Linnaeus) Dixon, 1967, recolhido em Camarido, Viana do Castelo, Portugal, (41°30´11.376"N/8°31´21.828"W), em 19 de Setembro de 2022, por Equipa Aquamuseu, com o número de catálogo NatMIP-RFPl-0017; (b) Outro exemplar de *P. cartilagineum*, recolhido em Caminha, Portugal (41°51'58.6"N 8°50'58.1"W), a 18 de Fevereiro de 2022, pela equipa Aquamuseu, com o número de catálogo NatMIP-RFPl-0019.

4 Discussão

4.1. Microalgas no noroeste da Península Ibérica

De acordo com uma revisão que inclui uma extensa coleção de citações de espécies de fitoplâncton (microalgas), os primeiros estudos de microalgas observados em águas portuguesas datam de 1929 a 1998. Os dados mais antigos provêm de estudos em áreas costeiras (estuários, baías, "rias" e locais costeiros internos) e os dados mais recentes provêm principalmente do programa de monitorização HAB (Harmful Algae Blooms) do IPIMAR (Instituto de Investigação das Pescas e do Mar) e de relatórios oceanográficos de cruzeiros (Moita & Vilarinho 1999). Em estudos mais recentes foram listadas as espécies de dinoflagelados de água doce (microlagas) (Pandeirada & Craveiro 2013) pesquisadas em Portugal.

Na Galiza, noroeste de Espanha, também existem estudos sobre a composição de espécies de fitoplâncton em locais costeiros (Casas *et al*. 1999) e em zonas costeiras (Negro *et al*. 2000).

4.2. Macroalgas do noroeste ibérico

No que diz respeito às macroalgas, existem alguns estudos de levantamento das macroalgas na costa portuguesa, destacando-se a primeira investigação ficológica publicada por Vandelli em 1788 e por Correa da Serra em 1796 (Cabral 2018; Gaspar *et al*. 2017; Vandelli 1788). Os primeiros estudos de algas vermelhas feitos na Península Ibérica foram geridos por Reis, através de numerosos trabalhos publicados, de 1954 a 1974, sobre algas vermelhas portuguesas (Chapuis *et al*. 2014). No entanto, o estudo mais completo sobre a flora ficológica portuguesa foi realizado por Ardré (Gaspar *et al*. 2017).

Existem alguns estudos de recolha de espécies de macroalgas no Noroeste de Portugal. Um exemplo é o estudo de Araújo et al. (2009), que faz o levantamento das espécies de algas do norte de Portugal (Araújo *et al*. 2009).

No referido estudo, 21 espécies são novos registos para a costa continental portuguesa: *Lyngbya aestuarii* Gomont, 1892, *Lyngbya semiplena* Gomont, 1892, *Microcoleus acutirostris* Gomont, 1892, *Myxosarcina gloeocapsoides* (Setchell & Gardner) Komárek & Anagnostidis, 1995, *Aiolocolax pulchellus* Pocock, 1956, *Antithamnion densum* (Suhr) Howe, 1914, *Antithamnion villosum* (Kützing) Athanasiadis, 1993, *Antithamnionella spirographidis* (Schiffner) E.M.Wollaston, 1968, *Dasya sessilis* Yamada, 1928, *Furcellaria lumbricalis* (Hudson) Lamouroux, 1813, *Neosiphonia harveyi* (Bailey) Kim, Choi, Guiry & Saunders, 2001, *Porphyrostromium boryanum* (Montagne) Silva, 1996, *Chorda filum* (Linnaeus) Stackhouse, 1797, *Dictyopteris ambigua* (Clemente) Cremades, 1990, *Sphacelaria rigidula* Kützing, 1843, *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar, 1873, *Vaucheria coronata* Nordstedt, 1879, *Vaucheria velutina* Agardh, 1824, *Ulothrix implexa* Kützing, 1849, *Ulva scandinavica* Bliding, 1969 e *Umbraulva olivascens* (Dangeard) Furnari, 2006.

Além disso, 33 são novos registos para o norte de Portugal: *Microcoleus chthonoplastes* Gomont, 1892, *Stylonema alsidii* (Zanardini) K.M.Drew, 1956, *Sahlingia subintegra* (Rosenvinge) Kornmann, 1989, *Parviphycus tenuissimus* Santelices, 2004, *Callocolax neglectus* Batters, 1895, *Stenogramma interruptum* (Agardh) Montagne, 1846, *Antithamnion cruciatum* (Agardh) Nägeli, 1847, *Antithamnionella ternifolia* (Hooker & Harvey) Lyle, 1922, *Callithamnion corymbosum* (Smith) Lyngbye, 1819, *Compsothamnion decompositum* (Agardh) Maggs & L'Hardy-Halos, 1993, *Compsothamnion thuyoides* (Smith) Schmitz, 1889, *Crouania attenuata* Agardh, 1842, *Griffithsia schousboe* Montagne, 1840, *Halurus flosculosus* (Ellis) Maggs & Hommersand, 1993, *Monosporus pedicellatus* (Smith) Solier, 1845, *Dasya ocellata* (Grateloup) Harvey, 1833, *Aphanocladia stichidiosa (Funk)* Ardré, 1970, *Ctenosiphonia hypnoides* (Welwitsch) Falkenberg, 1897, *Pterosiphonia parasitica* (Hudson) Falkenberg, 1901, *Sphacelaria fusca* (Hudson) Gray, 1821, *Feldmannia irregularis* (Kützing) Hamel, 1939, *Hincksia mitchelliae* (Harvey) Silva, 1987, *Hincksia sandriana* (Zanardini) Silva, 1987, *Leathesia difformis* Areschoug, 1847, *Litosiphon laminariae* (Lyngbye) Harvey, 1849, *Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link, 1833, *Cutleria adspersa* (Roth) De Notaris, 1842, *Ulva bifrons* Ardré, 1967, *Cladophora lehmanniana* (Lindenberg) Kützing, 1843, *Cladophora pellucida* (Hudson) Kützing, 1843, *Cladophora sericea* (Hudson) Kützing, 1843, *Bryopsis duplex* De Notaris, 1844, *Derbesia marina* (Lyngbye) Solier, 1846 e *Derbesia tenuissima* (Moris & De Notaris) Crouan & Crouan, 1867.

E 10 foram encontrados pela primeira vez na região do Minho: *Porphyra dioica* Brodie & Irvine, 1997, *Calliblepharis ciliata* (Hudson) Kützing, 1843, *Cordylecladia erecta* (Greville) Agardh, 1852, *Pleonosporium flexuosum* (Agardh) Bornet, 1892, *Spermothamnion repens* (Dillwyn) Magnus, 1873, *Taonia atomaria* (Woodward) Agardh, 1848, *Pylaiella littoralis* (Linnaeus) Kjellman, 1872, *Petalonia fascia* (Müller) Kuntze, 1898, *Ulva linza* Linnaeus, 1753 and *Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing, 1849 (Araújo *et al*. 2009). Comparando com o presente estudo, existem apenas três espécies que não são mencionadas no estudo de Araújo et al. (2009): *Laminaria digitata*, *Lithophyllum hibernicum* e *Chondrus crispus* var. *filiformis*. Destas três espécies, apenas *Chondrus crispus* var. *filiformis* não foi encontrado noutros estudos da costa portuguesa.

É também importante referir o estudo realizado por Seoane-Camba (1957), onde foram listadas 231 espécies de algas marinhas do Noroeste de Espanha a partir de estudos anteriores e das suas observações (Seoane-Camba 1957). Embora o referido estudo se tenha centrado em Espanha, está englobado no Noroeste da Península Ibérica, pelo que é importante comparar com o presente estudo. Assim, no presente estudo existem seis espécies que não constam do estudo de Seoane-Camba (1957): *Sargassum muticum*, *Laminaria digitata*, *Porphyra linearis*, *Lithophyllum hibernicum*, *Furcellaria limbricalis* e *Chondrus crispus* var. *filiformis*.

No estudo realizado por Araújo et al. (2009), menciona-se que o material selecionado foi preservado como espécimes voucher de herbário de algas, mas não é informado o código de cada espécime preservado na coleção (Araújo *et al*. 2009).

As coleções biológicas, como o herbário de algas, podem proporcionar diversos benefícios à ciência e à sociedade, contribuindo para a saúde e segurança pública e ambiental (por exemplo, estudos de contaminação química), para o estudo da biodiversidade e sua perda e invasões biológicas e para a monitorização das mudanças ambientais. (García *et al*. 2022; Pyke & Ehrlich 2010; Suarez & Tsutsui 2004). Além disso, os museus de história natural oferecem uma perceção única, pois fornecem dados sobre um vasto período de tempo (desde milhões de anos atrás, por exemplo, coleções paleontológicas, até o presente) (Suarez & Tsutsui 2004). Em relação às invasões biológicas, as coleções podem ser utilizadas para determinar a distribuição dos invasores, a origem das populações introduzidas, reconstruir as taxas de propagação e o impacto ecológico das invasões (Suarez & Tsutsui 2004). No que diz respeito às mudanças ambientais, é possível comparar dados recentes com registros históricos de museus e outras coleções científicas, sendo possível determinar mudanças na distribuição das espécies em resposta às mudanças climáticas (Suarez & Tsutsui 2004).

Manuscript ID: es2024xi.ibesymp.4

Estas coleções científicas foram muito comuns nos últimos dois séculos, sendo consideradas como componentes essenciais da investigação, mas nos últimos 30-40 anos este tipo de coleções diminuiu devido à falta de apoio, o que pode causar uma perda de conhecimento sobre o mundo natural. Por outro lado, as pesquisas que tentam utilizar material biológico de coleções têm aumentado nos últimos 20 anos (García *et al*. 2022; Pyke & Ehrlich 2010).

A divulgação destas coleções científicas é uma importante forma de disseminar o conhecimento. A associação de educação e divulgação de coleções biológicas pode contribuir para museus, exposições, formação profissional e como base de dados online (Costa *et al*. 2021; García *et al*. 2022).

Por exemplo, no estudo realizado por Pedrosa et al. (2018), foi implementada uma coleção didática para facilitar a divulgação da micropaleontologia na universidade, devido à falta de especialistas na área (Pedrosa *et al*. 2018). A coleção didática foi proposta para ser utilizada em aulas práticas, oficinas e minicursos, facilitando a difusão do conhecimento presencial e extra-aulas (Pedrosa *et al*. 2018).

Segundo o site "Macroalgal Herbarium Portal", existem 872 registos recolhidos em Portugal, 44 do Porto, mas conservados em coleções científicas de outros países (Anon 2023g).

Em Portugal existem algumas coleções científicas de algas, por exemplo:

• Algoteca de Coimbra (ACOI), no Departamento de Botânica da Universidade de Coimbra – Esta coleção contém microalgas e cianobactérias de água doce e foi iniciada em 1972 para fins de investigação e ensino. O ACOI é uma das maiores coleções de algas do mundo e contém espécies de diferentes habitats de Portugal (Santos & Santos 2004);

• As coleções de algas do Herbário Ruy Telles Palhinha (AZB), da Universidade dos Açores – Este herbário foi indexado em 2009 e contém microalgas, macroalgas e plantas vasculares, recolhidas maioritariamente nos Açores, mas também de outras localidades. Esta coleção possui 8.326 Rhodophyta, 3.159 Phaeophyta e 1.393 Chlorophyta (Nogueira *et al*. 2010);

• Herbário da Universidade do Porto (PO) – Este herbário contém espécies maioritariamente de Portugal (Anon 2023d);

• Herbário da Universidade do Algarve (ALGU) - Esta instituição possui cerca de 12.000 exemplares de algas (número estimado de 500 espécies) da costa continental portuguesa (Anon 2023d);

• Museu de História Natural do Funchal (MADM) – Este herbário contém exemplares da Macaronésia; Madeira, Porto Santo, Desertas e Selvagens (Anon 2023d).

Em Espanha também existem alguns herbários que incluem algas na coleção:

• Herbário da Universidade de Barcelona (BCN) – É um dos herbários mais antigos da Península Ibérica (Anon 2023d);

• Herbário da Universidade de Santiago de Compostela (SANT) – Este herbário contém 33.459 exemplares de algas (Anon 2023d);

• O herbário da Universidade de Valência (VAL) (Anon 2023d);

• O herbário da Universidade de Oviedo (FCO) (Anon 2023d);

• Herbário do Campus Universitário de Tafira (BCM) – Este herbário contém espécies dos arquipélagos da Macaronésia, especialmente Ilhas Canárias, Havai, Japão, Panamá e Florida (Anon 2023d);

• Herbário da Universidade de Girona (HGI) – Este herbário possui 22.000 exemplares de algas e inclui uma das mais importantes coleções de macroalgas mediterrânicas da Europa (Anon 2023d);

• Herbário da Universidade de La Laguna (TFC) (Anon 2023d);

• Herbário da Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Complutense de Madrid (MACB) – Este herbário contém espécies da Península Ibérica, Baleares e Norte de África (Anon 2023d);

• Real Jardín Botánico (MA), em Madrid – Contém espécies de diferentes partes do mundo, particularmente do Mediterrâneo Ocidental, América Central e do Sul, África, Austrália e Nova Zelândia (Anon 2023d);

• Herbário da Universidade de Málaga (MGC) – Contém espécimes da região Ibérica-Mediterrânica, Península Ibérica, Andaluzia (Espanha) e Marrocos (Anon 2023d);

• Herbário da Facultad de Farmacia, Universidad Complutense, Madrid (MAF) – Contém exemplares da Europa, Norte de África, Bacia do Mediterrâneo, América do Sul, Pacífico Noroeste da América do Norte e Antártida (Anon 2023d).

No entanto, a quantidade de coleções de algas presentes nestes herbários é muito pequena em comparação com o número total de herbários na Península Ibérica, Sul da Europa.

5 Conclusões

Com o presente estudo pretendemos contribuir para a literatura, pois existem poucos dados desta região, com registo de 24 espécies.

Manuscript ID: es2024xi.ibesymp.4

Pretende-se divulgar as coleções científicas recém-criadas no Aquamuseu do Rio Minho e futuramente no NatMIP. Esta coleção está no site do GBIF-Global Biodiversity Information Facility (GBIF 2023), e também queremos divulgá-la noutros meios de comunicação. Os organismos obtidos para este estudo foram recolhidos principalmente à mão, mas também com um amostrador Van Veen e apenas um espécime recolhido como captura acidental na pesca da enguia de vidro. Este espécime coletado como captura acidental é possivelmente originário de praias vizinhas.

A maioria das espécies coletadas pertencia aos filos Ochrophyta e Rhodophyta. Este estudo é um recurso importante, pois mantivemos os exemplares armazenados na coleção científica-herbário de algas do Museu e podem ser utilizados para pesquisas futuras. Os exemplares preservados podem fornecer novas informações e salvaguardar amostras, pois muitas vezes o material preservado em museus não está em boas condições e necessita de reposição.

Este material é também um recurso para revisão e comparação com outros espécimes mantidos noutros herbários em todo o mundo.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Conceitualização: M.V., D.A.C.; Metodologia: MV, DAC; Análise Formal: MV, DAC; Curadoria de dados: M.V.; Investigação: MV, DAC; Administração do Projeto: MV, CA, DAC; Recursos: CA, DAC; Software: MV, DAC, CA; Supervisão: C.A., D.A.C.; Validação: C.A., D.A.C.; Redação – Rascunho Original: M.V., D.A.C.; Redação – Revisão e Edição: D.A.C., C.A. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

FINANCIAMENTO

Esta pesquisa não recebeu financiamento externo.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais ao GBIF (Global Biodiversity Information Facility) pelo formidável esforço da Equipe de Banco de Dados do GBIF e da Equipe de Coleções Linnean (da Sociedade Linneana de Londres), em parceria com museus e coleções científicas em todo o mundo, por permitir o acesso remoto a alguns digitar informações materiais e fornecer informações valiosas para este manuscrito.

REFERÊNCIAS

Almeida, A.R.G.S. (2007) **Guia de Campo das Algas do Intertidal da Praia da Vigia**. Faro

Anon (2023a) **AlgaeBase**: Listing the World's Algae. Available from: https://www.algaebase.org/ (February 15, 2023)

Anon (2023b) **Algaplus**. Available from: https://www.algaplus.pt/ (March 26, 2023)

Anon (2023c) **Florida Museum**. Available from: https://www.floridamuseum.ufl.edu/herbarium/methods/vouchers/ (July 24, 2023)

Anon (2023d) **Herbarium List** - The William & Lynda Steere Herbarium. Available from: https://sweetgum.nybg.org/science/ih/herbarium-list/ (May 3, 2023)

Anon (2023e) **Linnaean Collections** | The Linnean Society. Available from: https://www.linnean.org/research-collections/linnaean-collections (April 18, 2023)

Anon (2023f) **MACOI** - Portuguese Seaweeds Website. Available from: http://macoi.ci.uc.pt/spec_list_detail.php?spec_id=578&order=tpup (January 13, 2023)

Anon (2023g) **Macroalgal Herbarium Portal**. Available from: https://macroalgae.org/portal/index.php (July 24, 2023)

Anon (2023h) **MarLIN** - The Marine Life Information Network - Home. Available from: https://www.marlin.ac.uk/ (March 25, 2023)

Anon (2023i) **SeaLifeBase**. Available from: https://www.sealifebase.ca/search.php (March 14, 2023)

Anon (2023j) **The Seaweed Site**: information on marine macroalgae. Available from: https://www.seaweed.ie/index.php (February 19, 2023)

Anon (2023k) **The Seaweed Site**: information on marine macroalgae. Available from: https://www.seaweed.ie/index.php (March 26, 2023)

Araújo, R., Bá Rbara, I., Tibaldo, M., Berecibar, E., Díaz Tapia, P., Pereira, R., Santos, R. & Pinto, I.S. (2009) Checklist of benthic marine algae and cyanobacteria of northern Portugal. **Botanica Marina** 52. https://doi.org/10.1515/BOT.2009.026

Athanasiadis, A. (2020) A study of the type material of *Lithophyllum hibernicum* (Lithophyllaceae, Corallinales, Rhodophyta) with comments on *L. bathyporum* and *L. incrustans*. **Marine Biology Research** 16: 68–76. https://doi.org/10.1080/17451000.2019.1703138

Azevedo Neto, A.I., Parente, M.I., Botelho, A.Z., Prestes, A.C.L., Resendes, R., Afonso, P., Alvaro, N. V., Milla-Figueras, D., Raul, R.M., Tittley, I. & Moreu, I. (2020) Marine algal flora of Graciosa Island, Azores. **Biodiversity Data Journal** 8: 1–29. https://doi.org/10.3897/BDJ.8.E57201

Bárbara, I. (2012) **Algas marinas y salobras de Galicia y norte de Espana**. Open Science Framework

Benali, M., Djebri, I., Bellouis, D., Sellam, L.N. & Rebzani-Zahaf, C. (2019) First record of drifting *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt thalli on the Algerian coasts of Cherchell and Sidi Fredj. **BioInvasions Records** 8: 575–581. https://doi.org/10.3391/BIR.2019.8.3.13

Brodie, J., Walker, R.H., Williamson, C. & Irvine, L.M. (2013) Epitypification and redescription of *Corallina officinalis* L., the type of the genus, and *C. elongata* Ellis et Solander (Corallinales, Rhodophyta). **Cryptogamie, Algologie** 34: 49–56. https://doi.org/10.7872/crya.v34.iss1.2013.49

Budd, G. & Pizzola, P. (2008) MarLIN Gut weed (*Ulva intestinalis*) MarLIN-Marine Life Information Network. **Marine Evidence-based Sensitivity Assessment (MarESA) Review**. https://doi.org/10.17031/marlinsp.1469.1

Cabioc'h, J., Floc'h, J.-Y., Le Toquin, A., Boudouresque, C.-F., Meinesz, A. & Verlaque, M. (1992) **Guide des Algues des Mers d'Europe**. Persée - Portail des revues scientifiques en SHS. 434–434 pp.

Cabral, J. (2018) **A História Natural de Portugal em Domingos Vandelli**. Lisboa

Casas, B., Varela, M. & Bode, A. (1999) Seasonal succession of phytoplankton species on the coast of A Coruna (Galicia, northwest Spain). **Boletín - Instituto Español de Oceanografía** 15: 413–429.

Chapman, V.J. & Chapman, D.J. (1973) **The Algae**. Springer (ed.). Springer

Chapuis, I.S., Castillo, P.M.S. & Sanjurjo, M.A. (2014) Checklist of freshwater red algae in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. **Nova Hedwigia** 98: 213–232. https://doi.org/10.1127/0029-5035/2014/0153

Cilli, E., Fontani, F., Ciucani, M.M., Pizzuto, M., Di Benedetto, P., De Fanti, S., Mignani, T., Bini, C., Iacovera, R., Pelotti, S., Spadola, F., Luiselli, D. & Lo Brutto, S. (2023) Museomics Provides Insights into Conservation and Education: The Instance of an African Lion Specimen from the Museum of Zoology "Pietro Doderlein." **Diversity** 15: 87. https://doi.org/10.3390/D15010087/S1

Costa, D.A., Gomes, N., Cantallo, H. & Antunes, C. (2021) Natural History Museums: importance in the academic and society framework, the redemption search for the new horizons of science…. **Environmental Smoke**: 24–28. https://doi.org/10.32435/envsmoke/xibesymp.4

Dillenius, J.J. (1742) **Historia muscorum**. Theatro Sheldoniano, Oxonii, Oxonium. 1687–1747 pp.

Dixon, P.S. (1967) The typification of *Fucus cartilagineus* L. and *F. corneus* Huds. **Blumea** 15: 55–62.

Engelen, A.H., Henriques, N., Monteiro, C. & Santos, R. (2011) Mesograzers prefer mostly native seaweeds over the invasive brown seaweed *Sargassum muticum*. **Hydrobiologia** 669: 157–165. https://doi.org/10.1007/s10750-011-0680-x

Fensholt, D.E. (1955) An emendation of the genus *Cystophyllum* (Fucales). **American Journal of Botany** 42: 305–322.

Ferreira, S.J., Gonçalves Silva, J.J. & Araújo, R. (2018) Marine algae collection in the Herbarium of the Funchal Natural History Museum (MADM) with new records from the archipelago of Madeira. **Boletim Museu de História Natural do Funchal**.

Gallardo, T., Bárbara, I., Afonso-Carrillo, J., Bermejo, R., Altamirano, M., Gómez Garreta, A., Barceló Martí, M.C., Rull Lluch, J., Ballesteros, E. & De la Rosa, J. (2016) Nueva lista crítica de las algas bentónicas marinas de España. **Algas. Boletín Informativo de la Sociedad Española de Ficología** 51: 7–52.

García, R.D., Villagrán, M., Fernández, D.N.W. & Kun, M.E. (2022) Biological collection of insects: from collection to conservation. **Produccion y Limpia** 17: 187–200. https://doi.org/10.22507/PML.V17N1A11

Garreta, A.G., Ribera, M.A., Barceló, M.C. & Lluch, J.R. (1994) Mapas de distribución de algas marinas de la Península Ibérica e Islas Baleares. V. *Cystoseira* C. Agardh: Grupos *C. ericaefolia* y *C. crinito-selaginoides*. **Botanica Complutensis** 19: 109–118.

Gaspar, R., Neto, J.M. & Pereira, L. (2017) The identification of macroalgae and the assessment of intertidal rocky shores' ecological statuses in the central western coast of continental Portugal. **Seaweeds**.

GBIF (2023) GBIF - Occurrences. **Global Biodiversity Information Facility**. Available from: https://www.gbif.org/ (October 8, 2023)

Gomes, N., Antunes, C. & Costa, D.A. (2022) Insights into the migration routes and historical dispersion of species surviving the Messinian Crisis: the case of *Patella ulyssiponensis* and epizoic rhodolith *Lithophyllum hibernicum*. **Hydrobiology** 1: 10–38. https://doi.org/10.3390/hydrobiology1010003

Greville, R.K. (1830) **Algae Britannicae: Or, Descriptions of the Marine and Other Inarticulated Plants of the British Islands, Belonging to the order Algae; with plates illustrative of the genera**.

Hassoun, M., Wynne, J.W., Moussa, H., Salhi, G., Zbakh, H., Riadi, H. & Kazzaz, M. (2018) An investigation of members of the tribe Ceramieae (Ceramiaceae, Rhodophyta) occurring on both the Mediterranean and Atlantic shores of Morocco. **Algae** 33: 243–267.

Hernandez-Kantun, J.J., Rindi, F., Adey, W.H., Heesch, S., Peña, V., Le Gall, L. & Gabrielson, P.W. (2015) Sequencing type material resolves the identity and distribution of the generitype *Lithophyllum incrustans*, and related European species *L. hibernicum* and *L. bathyporum* (Corallinales, Rhodophyta). **Journal of Phycology** 51: 791–807. https://doi.org/10.1111/JPY.12319

Hommersand', M.H., Guiry, M.D., Fredericq', S. & Leister, G.L. (1993) New perspectives in the taxonomy of the Gigartinaceae (Gigartinales, Rhodophyta). **Hydrobiologia** 260: 105–120.

Hughey, J.R., Gabrielson, P.W., Maggs, C.A. & Mineur, F. (2022) Genomic analysis of the lectotype specimens of European Ulva rigida and Ulva lacinulata (Ulvaceae, Chlorophyta) reveals the ongoing misapplication of names. **European Journal of Phycology** 57: 143–153. https://doi.org/10.1080/09670262.2021.1914862

John, D.M., Prud'homme van Reine, W.F., Lawson, G.W., Kostermans, L.B.T. & Price, J.H. (2004) **A taxonomic and geographical catalogue of the seaweeds of the western coast of Africa and adjacent islands**. 1–339 pp.

Jussieu, A.L. (1789) **Genera plantarum: secundum ordines naturales disposita, juxta methodum in Horto regio parisiensi exaratam, anno M.DCC.LXXIV**. Paris. 1748–1836 pp.

Lalegerie, F. & Stengel, D.B. (2022) Concise review of the macroalgal species Pelvetia canaliculata (Linnaeus) Decaisne & Thuret. **Journal of Applied Phycology** 34: 2807–2825. https://doi.org/10.1007/S10811-022-02830-Y/FIGURES/2

Lawson J. H., G.W.& P. (1969) Seaweeds of the western coast of tropical Africa and adjacent islands. **Botanical Journal of the Linnean Society**. 62: 279–346.

Levring, T. (1974) The marine algae of the archipelago of Madeira. **Boletim do museu Municipal do Funchal** 28: 5–110.

Linnaeus, C. (1758) **Systema naturae per regna tria naturae :secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis**. Editio dec. Impensis Direct. Laurentii Salvii, Holmiæ [Stockholm]. 824 pp.

Linné, C. von (1908) **Species plantarum : exhibentes plantas rite cognitas ad genera relatas, cum diferentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas**. Junk, Berlin. 1–570 pp.

Lugilde, J., Peña, V. & Bárbara, I. (2016) El orden Corallinales *sensu lato* (Rhodophyta) en el Atlántico ibérico: Estado actual de su conocimientoJuan. **Anales del Jardin Botanico de Madrid** 73. https://doi.org/10.3989/ajbm.2424

Moita, M.T. & Vilarinho, M.G. (1999) Checklist of phytoplankton species off Portugal: 70 years(1929-1998) of studies. **Portugaliae - Acta Biologica** 18: 5–50.

Negro, A.I., De Hoyos, C. & Vega, J.C. (2000) Phytoplankton structure and dynamics in Lake Sanabria and Valpara´ıso reservoir (NW Spain) Ana. **Hydrobiologia** 424: 25–37. https://doi.org/10.1023/A

Neiva, J., Pearson, G.A., Valero, M. & Serrão, E.A. (2010) Surfing the wave on a borrowed board: Range expansion and spread of introgressed organellar genomes in the seaweed Fucus ceranoides L. **Molecular Ecology** 19: 4812–4822. https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2010.04853.x

Neto, A.I. (1994) Checklist of the benthic marine macroalgae of the Azores. **Archipélago. Life and Marine Sciences** 12A: 15–34.

Nogueira, E.M., Medeiros, J. & Neto, A.I. (2010) **Algal collections in the Herbarium Ruy Telles Palhinha**, AZB.

Pandeirada, M.S. & Craveiro, S.C. (2013) Freshwater dinoflagellates in Portugal (W Iberia): A critical checklist and new observations. **Nova Hedwigia** 97: 321–348. https://doi.org/10.1127/0029-5035/2013/0119

Pedrosa, F.A., Piovesan, E.K., Melo, R.M., Gomes, C.R. & Barros, C.L. (2018) The implementation of didactic collections and guidebooks of micropaleontology as a tool in teaching and research in Geosciences. **Terrae** 14: 411–414.

Pereira, L. & Gaspar, R. (2020) **Guia Ilustrado das Macroalgas da Baía de Buarcos, Figueira da Foz, Portugal Illustrated Guide to the Macroalgae of Buarcos Bay, Figueira da Foz, Portugal**. Coimbra

Pereira, S.G., Lima, F.P., Queiroz, N.C., Ribeiro, P.A. & Santos, A.M. (2006a) Biogeographic patterns of intertidal macroinvertebrates and their association with macroalgae distribution along the Portuguese coast. **Hydrobiologia** 555: 185–192. https://doi.org/10.1007/S10750-005-1115-3

Pereira, S.G., Lima, F.P., Queiroz, N.C., Ribeiro, P.A. & Santos, A.M. (2006b) Biogeographic patterns of intertidal macroinvertebrates and their association with macroalgae distribution along the Portuguese coast. **Hydrobiologia** 555: 185–192. https://doi.org/10.1007/S10750-005-1115-3/METRICS

Pyke, G.H. & Ehrlich, P.R. (2010) Biological collections and ecological/environmental research: a review, some observations and a look to the future. **Biological Reviews** 85: 247–266. https://doi.org/10.1111/J.1469-185X.2009.00098.X

Rothman, M.D., Mattio, L., Anderson, R.J. & Bolton, J.J. (2017) A phylogeographic investigation of the kelp genus *Laminaria* (Laminariales, Phaeophyceae), with emphasis on the South Atlantic Ocean. **Journal of Phycology** 53: 778–789. https://doi.org/10.1111/JPY.12544

Sahoo, D. & Seckbach, J. (2015) **The Algae World**. Springer. 3–307 pp.

Santos, L.M.A. & Santos, M.F. (2004) The Coimbra Culture Collection of Algae (ACOI). **Nova Hedwigia** 79: 39–47. https://doi.org/10.1127/0029-5035/2004/0079-0039

Seoane-camba, J. (1967) Las especies españolas de "*Gigartina*" y "*Chondrus*": El Carragen. **Publ. téc. Junta Estud. Pesca** 6: 291–302.

Seoane-Camba, J. (1957) Algas superiores de las rías bajas gallegas. 15–28.

Silva, P.C. (1955) THE DICHOTOMOUS SPECIES OF CODIUM IN BRITAIN. **Journal of the marine biological association of the United Kingdom** 34: 565–577.

Suarez, A. V. & Tsutsui, N.D. (2004) The Value of Museum Collections for Research and Society. **BioScience** 54: 66–74. https://doi.org/10.1641/0006-3568(2004)054[0066:TVOMCF]2.0.CO;2

Tittley, I. & Neto, A.I. (1994) "Expedition Azores 1989": Benthic Marine Algae (Seaweeds) Recorded from Faial and Pico.

Turland, N.J., Wiersema, J.H., Barrie, F.R., Greuter, W., Hawksworth, D.L., Herendeen, P.S., Knapp, S., Kusber, W.-H., Li, D.-Z., Marhold, K., May, T.W., McNeill, J., Monro, A.M., Prado, J., Price, M.J. & Smith, G.F. (2018) International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017.

Tyler-Walters, H. (2008) MarLIN - The Marine Life Information Network. **Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Sub-programme [on-line]**. Available from: https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1194 (November 13, 2022)

De Valera, M. (1961) Some aspects of the problem of the distribution of *Bifurcaria bifurcata* (Velley) Ross on the shores of Ireland, north of the Shannon Estuary. **Proceedings of the Royal Irish Academy**: 77–100.

Vandelli, D. (1788) Florae lusitaniae et brasiliensis specimen, Algae. Conimbricae.

Veiga, A.J., Cremades, J. & Barbara, I. (1998) A catalogue of the marine benthic algae of the Sisargas Islands (N.W. Iberian Peninsula, Spain). **Boletim do Museu Municipal do Funchal** 5: 481–493.

Woelkerling, W.J. (1990) An introduction in biology of the red algae. **Cambridge University Press**: 1–6.

Wulfen, F.X. (1803) **Cryptogama aquatica**. 3rd ed. Archives de Botanique. 1–64 pp.