



**UNIVERSIDADE
DE LISBOA**



Estudo da comunidade de Macroalgas no Estuário do Tejo

Ponta do Destrói e Banco do Cavalo

Inês Margarida Bernardo Brito

Tutor: Prof. Doutor Ricardo Alexandre Perdiz de Melo

Julho 2010



**FACULDADE
DE CIÊNCIAS**
UNIVERSIDADE DE LISBOA

A Estudante

O Tutor

Introdução: Enquadramento e objectivos

A realização deste projecto foi possível devido à bolsa de incentivo à investigação Universidade de Lisboa/Fundação Amadeu Dias, que pretende implementar nos estudantes da Universidade de Lisboa hábitos e práticas de investigação científica, permitindo assim o contacto com o planeamento, a execução e a comunicação de projectos científicos. Assim, foi-me possível integrar um grupo de investigação e adquirir mais conhecimentos acerca da diversidade de macroalgas existente, assim como os diversos métodos e adversidades no seu estudo.

Encontram-se em curso, no Centro de Oceanografia da FCUL, dois projectos de I&D neste âmbito. Um deles é o Projecto EEMA (Avaliação do Estado Ecológico das Massas de Água Costeiras e de Transição e do Potencial Ecológico das Massas de Água Fortemente Modificadas) que pretende definir e classificar as diversas massas de água costeiras e de transição em Portugal, numa perspectiva de gestão ambiental das regiões hidrográficas e foi contratado pelo Instituto da Água-INAG. O segundo é o projecto INSPECT (Espécies Exóticas Marinhas Introduzidas em Estuários e Zonas Costeiras Portuguesas: Padrões de Distribuição e Abundância, Vectores e Potencial de Invasão), em que se pretende avaliar os padrões de distribuição de espécies exóticas marinhas e estuarinas.

O projecto EEMA visa responder à Directiva Quadro da Água, no âmbito da qual, todas as águas de transição e costeiras devem alcançar um bom estado de qualidade ecológica, de modo a discriminar o grau de impacto humano nas comunidades biológicas aquáticas.^[6] Esse estado de qualidade ecológica é medido por condições físico-químicas de suporte aos elementos biológicos, condições hidromorfológicas e composição e abundância dos elementos de qualidade biológica, entre os quais se encontram as comunidades de macroalgas. As águas de transição e as costeiras são dos sistemas ecológicos mais produtivos no planeta, no entanto vêm sofrendo, ao longo dos anos, variadas pressões antropogénicas que culminam em alterações da qualidade da água e das comunidades biológicas.^[6] A Directiva Quadro de Água, obriga assim, a todos os estados membros da União Europeia a evoluir o estado de qualidade ecológica e depois mantê-lo para as águas de transição e costeiras.^[6]

As macroalgas representam um papel muito importante no funcionamento dos ecossistemas estuarinos. Podem actuar como indicadores de flutuações de factores abióticos (como temperatura, luz, turbidez, salinidade, concentração de nutrientes, ...),^[3] o que permite prever mudanças no estado de qualidade ecológica do ecossistema. Como são organismos sésseis, respondem directamente ao ambiente abiótico e biótico que as rodeia, sendo indicadores sensíveis de alterações desse ambiente.^[6]

O Estuário do Tejo é um dos maiores da Europa, localizando-se na costa Oeste de Portugal. Cobre uma área de aproximadamente 325 km², dos quais cerca de 40% fica emerso na baixa-mar de marés vivas. É delimitado a montante por Muge, e a jusante pela linha Forte de S. Julião-Bugio-Cova do Vapor.^[12] O substrato do estuário varia entre areias finas, lodos e recifes de ostras.

Tanto a Ponta do Destrói como o Banco do Cavalo, revelam-se habitats bastante propícios à proliferação de diversas espécies de macroalgas, devido ao material, textura e acessibilidade do substrato, assim como a disponibilidade de nutrientes.

Com este trabalho pretendeu-se conhecer um pouco mais da diversidade da comunidade de macroalgas existente no estuário do Tejo, de modo a detectar possíveis alterações no estado de qualidade ecológica do ecossistema. É dado principal ênfase às espécies não indígenas, uma vez que estas constituem a principal ameaça aos ecossistemas marinhos. Pretende-se também determinar as diferenças entre as comunidades existentes no Inverno e no Verão.

Material e métodos

As amostragens foram feitas em dois ostrieiros (Ponta do Destrói e Banco do Cavalo) do Estuário do Tejo (Fig. 1).

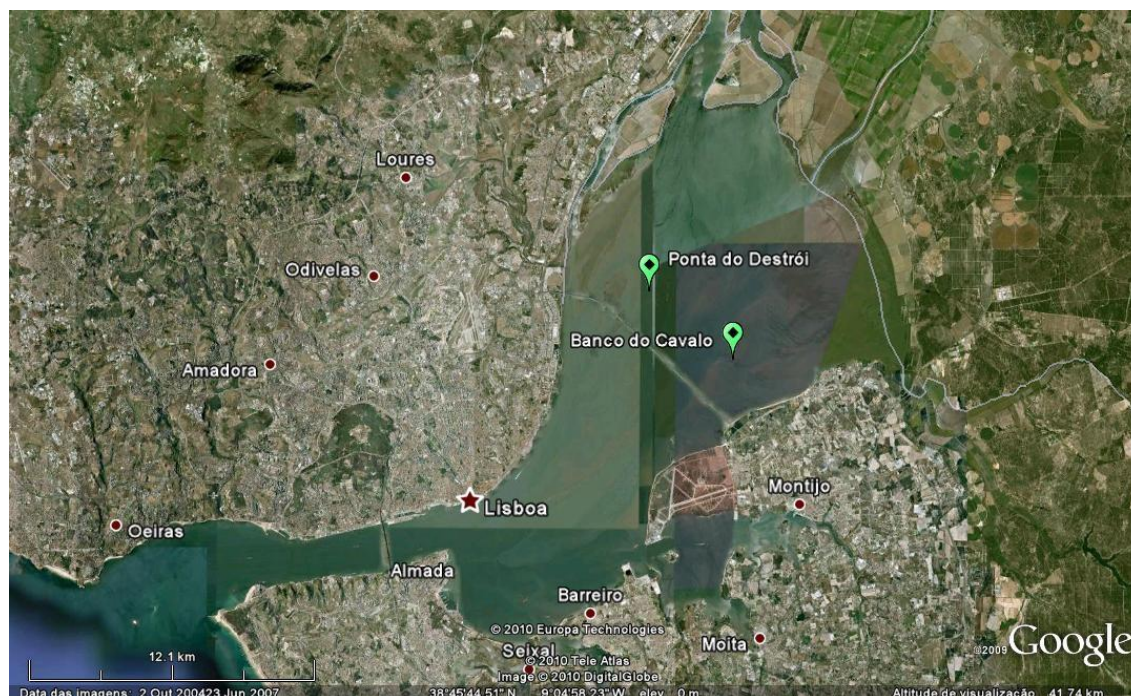


Figura 1. Localização da Ponta do Destrói e do Banco do Cavalo no Estuário do Tejo

A Ponta do Destrói encontra-se dividida pela Ponte Vasco da Gama, tendo sido alvo de estudo a secção a montante. A Ponta do Destrói pertence à região intertidal e

é constituída por uma zona com grande concentração de cascas de ostra e outros bivalves, e outra em que esse substrato está coberto por vasa ou areia vasosa.^[1] De notar que a Ponta do Destrói apenas se encontra emersa em marés vivas, com a baixa-mar inferior a 0,5 metros.^[3]

A ostreira do Banco do Cavalo tem uma área bastante superior, encontrando-se emersa em marés com amplitudes menores, o que torna a amostragem possível em marés menos vivas. As amostragens tiveram lugar, em 2010, a 1 de Fevereiro nas duas ostreiras, a 14 de Julho na Ponta do Destrói, e a 14 de Maio e 15 de Julho no Banco do Cavalo. Depois de recolhidas, as amostras foram trazidas para o laboratório, lavadas, e alguns exemplares foram colocados em fixativo líquido (Kew), outros em sílica gel, para possibilitar futura análise do ADN, e por último alguns foram preservados em herbário.

No Banco do Cavalo, a 14 de Maio foram efectuados quatro transectos, de 10 metros cada. Em cada um foram amostrados quatro quadrats de 20*20 cm, na área compreendida de 10 metros para cada lado do transecto. Dois transectos foram efectuados na margem do recife, e outros dois no centro, de modo a determinar diferenças nas espécies presentes na margem e no centro do recife.

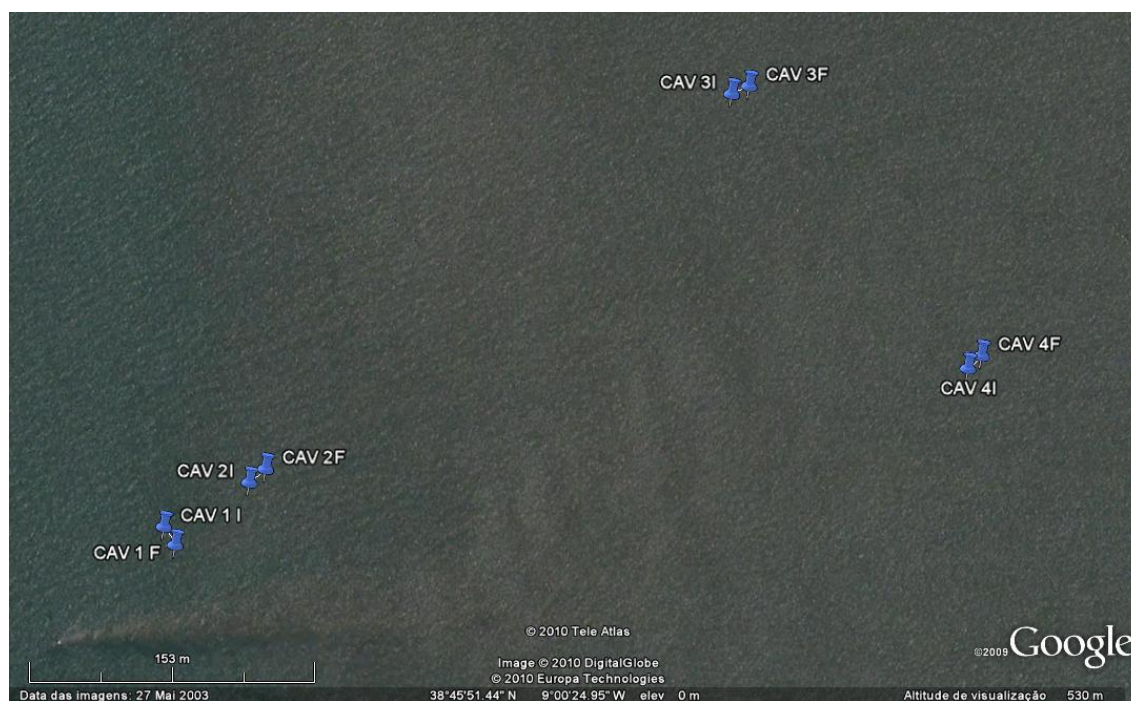


Figura 2. Transectos efectuados no Banco do Cavalo a 14 de Maio

Também no Banco do Cavalo, a 15 de Julho, foram efectuados nove transectos do tipo ‘point-intercept’, de 60 metros cada (Fig3.), e de metro a metro foi registado que entidade se encontrava sob o ponto, distinguindo entre *Ulva* sp., *Fucus* sp., *Gracilaria* sp., ou sedimento exposto, de modo a determinar a percentagem de cobertura de cada uma das entidades (Sousa-Dias e Melo 2008). Em quatro dos transectos, foram amostrados três pontos de biomassa. Em cada ponto foram efectuados três replicados, que consistiram na recolha de *Ulva* sp., numa área de 14

cm de diâmetro. Apenas foi feita amostragem em locais com 100% de cobertura, de modo a serem comparáveis. Posteriormente, no laboratório, foi medido o peso fresco de cada amostra, e o respectivo peso seco após, 5 dias numa estufa a 40 °C.



Figura 3. Transectos efectuados no Banco do Cavalo a 15 de Julho

Na Ponta do Destrói, a 1 de Fevereiro, foi utilizado também um método não destrutivo de amostragem por 'point-intercept' (Sousa-Dias e Melo 2008). Este método é uma amostragem sistemática, sendo efectuada ao longo de um transecto fixo, e de metro a metro é registada qual a entidade localizada sob esse ponto. A classificação das entidades foi realizada por taxa, nos casos de *Gracilaria* e *Ulva*, ou por grupos morfo-funcionais, no caso das algas filamentosas, visto que nos dois primeiros casos, a identificação é possível a olho nu, o mesmo não acontecendo no caso das algas filamentosas. Foram amostrados três transectos distantes entre si de 200 m.

Resultados:

Estudo florístico

Divisão: Rhodophyta

Classe: Florideophyceae

Sub-classe: Rhodmeniophycidae

Ordem: Ceramiales

Família: Ceramiacea

Espécie: *Ceramium virgatum* Roth 1797



Figura 4. Exemplar de *Ceramium virgatum* ^[4]

Esta espécie apresenta um talo com estrutura cladomiana uniaxial, constituído por uma porção erecta, cilíndrica, ramificada e corticada e faixas transversais.^[2] Possui ramificação pseudodicotómica.^[5] Os ápices dos ramos são bifurcados e encurvados. O filamento axial é composto por células largas, rodeadas por uma banda transversal de células corticais. Os nós são marcados por corticação mais pequena, enquanto os inter-nós têm células corticais mais largas que longas.^[5] Estas características são mais notáveis nas zonas médias e inferiores do talo.

Possui gametângios dióicos, e os soros espermatângiais encontram-se inicialmente no lado adaxial das ramificações mais elevadas, continuando posteriormente à volta do eixo, ou formando zonas pálidas e sobreelevadas (Maggs e Hommersand, 1993). Os cistocarpos podem ser laterais ou terminais quando o eixo fértil não é persistente. Os tetraesporângios formam-se inicialmente num anel nodal a partir de células periaxiais, desenvolvendo-se a partir de células corticais primárias em duas bandas paralelas.^[1]

Encontra-se em rochas ou epífita sobre outras algas. Esta espécie apenas foi recolhida no Banco do Cavallo. Esta espécie encontra-se por toda a costa da Europa, particularmente na Islândia, Ilhas Faroës, Spitsbergen, Helgoland, Holanda, Irlanda, Norte de França, Portugal, Açores, Madeira, Sul de Espanha, Ilhas Selvagens e Ilhas Canárias. Encontra-se também na Bacia do Mediterrâneo e Marrocos.^[1]

Família: Rhodomelaceae

Espécie: *Polysiphonia fucoides* (Hudson) Greville 1824

Esta espécie apresenta talos filamentosos que formam tufos densos, e irregularmente arredondados. Os espécimes deste género possuem estrutura sifonada. Apresenta ramificação radial, com os ramos a formarem múltiplos planos.^[1] As células periaxiais têm o mesmo comprimento que as células axiais que lhes dão origem.

Os ramos caporgonial e espermatogonial são produzidos em ramos laterais, (tricoblastos) que são produzidos pela célula apical, antes do desenvolvimento das células periaxiais. Os carposporófitos são gerados dentro de um pericarpo bem desenvolvido, em forma de urna. Os tetraesporângios são produzidos pelas células periaxiais e são esféricos.^[7]

Encontra-se normalmente em rochas, ou epífita sobre outras algas.^[2] É uma espécie perene, apresentando uma larga escala de variação morfológica. Esta espécie apenas foi encontrada na Ponta do Destrói. Pode, contudo ser encontrada, na Europa, particularmente, na Bacia do Mediterrâneo, Islândia, Ilhas Faroës, Spitsbergen, Holanda, Ilhas Britânicas, Irlanda, Norte de França, Portugal, Açores e Ilhas Canárias.^[1]

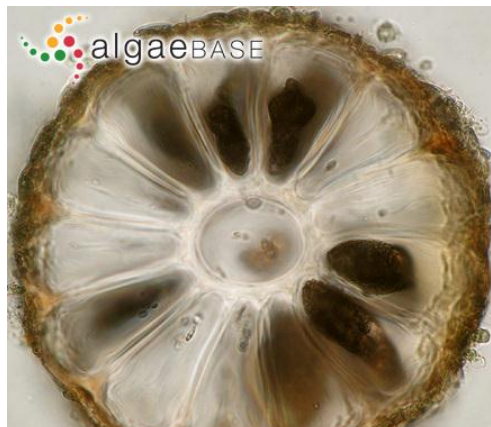


Figura 5. Exemplar de *Polysiphonia fucoides* [4]

Família: Wrangeliaceae

Espécie: *Anotrichium furcellatum* (J. Agardh) Baldock 1976



Figura 6. Exemplar de *Anotrichium furcellatum* [4]

Esta espécie apresenta talos filamentosos, ramificados lateralmente nos ápices, e pseudodicotómicos no resto do talo.^[5] Encontra-se normalmente sobre a forma de tufos flutuantes.^[8]

A primeira ramificação lateral de cada talo forma-se a cerca de 8 células do ápice. Inicialmente formam ângulos agudos entre si, sendo mais abertas nas zonas médias e basal. Pode apresentar sub-dicotomias.^[10]

Uma particularidade desta espécie é apresentar nas suas células, cristais proteicos em forma de diamante, e possuir rizóides na parte média das células.^[9] Estes rizóides são normalmente unicelulares e irregulares, apresentando menos cromatóforos que as outras células. Os seus ápices podem ainda aderir a outros filamentos.^[10] As células apresentam ainda um neoplastídeo, constituído por vários pequenos cloroplastos parietais.^[10]

Apresenta um único tetraesporângio por célula do filamento com um pedicelo unicelular.^[5] Estes formam-se junto aos ápices, como uma adição a um ramo vegetativo.^[13] Reproduz-se por fragmentação secundária acessória.^[8]

Encontra-se normalmente epífita sobre outras algas.^[13] Na Europa é encontrada normalmente nas Ilhas Baleares, Ilhas Canárias, Holanda, França, Itália, Grécia, Portugal, Madeira, Ilhas Britânicas e Espanha.^[4]

Família: Delesseriaceae

Espécie: *Cryptopleura ramosa* (Hudson) L. Newton 1931



Figura 8. Exemplar de *Cryptopleura ramosa*^[4]

tornando-se irregular nas zonas superiores.^[4]

Os tetrásporos são tetraédricos e estão agrupados em soros dispostos ao longo da margem ou em pequenas proliferações. Os cistocarpos, por sua vez, são esféricos, encontrando-se nas margens ou nas proliferações.^[2] Os soros tetraesporangiais desenvolvem-se em linhas descontínuas nas margens, mesmo abaixo dos ápices, ou isolados.^[13]

A fronde desta espécie é normalmente iridescente, encontrando-se dividida em tiras lineares, lobadas, arredondadas nas extremidades, e com a margem mais ou menos ondulada. A parte inferior do talo apresenta uma nervura cujas ramificações apresentam anastomoses.^[2]

A divisão é mais ou menos dicotómica,

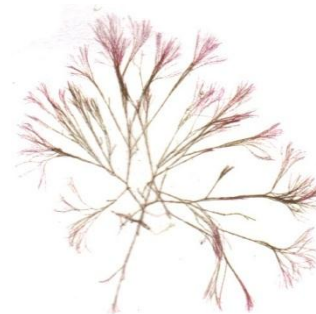


Figura 7. Exemplar de herbário de *Anotrichium furcellatum* recolhido na Ponta do Destrói a 1 de Fevereiro de 2010



Figura 9. Exemplar de herbário de *Cryptopleura ramosa* recolhido na Ponta do Destrói a 1 de Fevereiro de 2010

Encontra-se frequentemente em rochas, no subtidal ou baixo intertidal. Sendo bastante polimorfa e perene. Esta espécie apenas foi encontrada na Ponta do Destrói. Contudo, na Europa podemos encontrá-la nas Ilhas Britânicas, Irlanda, Espanha, Ilhas Canárias, Ilhas Baleares, Ilhas Faroës, França, Grécia, Itália, Portugal, Madeira, Açores, Holanda e Escandinávia.^[4]

Espécie: *Hypoglossum sp.*



Figura 10. Exemplar de *Hypoglossum sp.*^[4]

As algas desta espécie possuem o talo ligado a um disco basal, e os eixos podem ser erectos ou lâminas prostradas.^[13]

Estas algas caracterizam-se também por o início de todas as células das linhas de terceira ordem atingir a margem das lâminas.

Os carposporângios são formados em cadeias, e os tetraesporângios são produzidos por células de segunda e terceira ordem, com ausência de divisões intercalares.^[11]



Figura 11. Exemplar de herbário de *Hypoglossum sp.* recolhido na Ponta do Destrói a 1 de Fevereiro de 2010

Esta alga apenas foi encontrada na Ponta do Destrói.

Pode ser encontrada, na Europa, nas Ilhas Britânicas, Irlanda, Ilhas Baleares, Espanha, França, Grécia, Itália, Ilhas Canárias, Madeira, Ilhas Selvagens, Açores e Portugal.^[4]

Ordem: Gracilariales
Família: Gracilariaceae

Espécie: *Gracilaria sp.*



Figura 12. Exemplar de *Gracilaria sp.*^[4]

Esta espécie possui um órgão de fixação em forma de disco, compacto, encrostado, fino e achatado contra o substrato. O talo apresenta textura muito dura e elástica, sendo subdicotômicos ou irregularmente ramificados. A sua secção transversal é circular.^[1] A estrutura apical é uniaxial, apesar da dificuldade de percepção.^[4]

Os carposporângios ocorrem em cadeias, enquanto os espermatângios ocorrem numa de três

formas, “Chorda”, “Textorii” ou “Verrucosa”

^[4] Os carposporófitos ocorrem dentro de pericarpos bem desenvolvidos, em que o todo corresponde a cistocarpos que se projectam fortemente para fora da superfície do talo.^[7] Os espermatócitos encontram-se em receptáculos em forma de ânfora, cercados à superfície do talo com um poro.^[5] A propagação vegetativa dá-se por fragmentação do talo.^[5]

É uma alga perene, na qual o crescimento é retardado pela elevada intensidade luminosa, elíptica. Normalmente está presa a rochas e pedras.^[1] É tolerante à cobertura por areia e a alguma variação de salinidade. Foi encontrada tanto na Ponta do Destrói como no Banco do Cavalo.

No continente europeu pode ser encontrada na Bacia do Mediterrâneo, Mar Báltico, Holanda, Irlanda, Ilhas Britânicas, Norte de França, Portugal, Açores, Madeira Sul de Espanha e Ilhas Canárias.^[1]



Figura 13. Exemplar de herbário de *Gracilaria sp.* recolhido no Banco do Cavalo a 1 de Fevereiro de 2010

Ordem: Gelidiales
Família: Gelidiellaceae

Espécie: *Gelidiella sp.*



Figura 14. Exemplar de *Gelidiella sp.*^[4]

Esta espécie apresenta um talo pequeno, formado por vários tufos intrincados. Possui vários talos erectos cilíndricos decorrentes de talos rastejantes presos ao substrato através de rizóides.^[4]

A medula é formada por células alongadas, desprovidas de pigmentos. Não possui células rizoidais no córtex nem na medula.

Os soros tetraesporângios encontram-se nas porções apicais, geralmente modificados em ramos inchados de forma cónica. O que se encontra mais longe do ápice geralmente está num estado mais avançado de desenvolvimento do que os próximos do ápice.^[4] Os cistocarpos deste género não são conhecidos.^[4]

Esta espécie apenas foi encontrada no Banco do Cavalo. Esta espécie é típica de águas tropicais e temperadas quentes.^[4]

Ordem: Acrochaetiales
Família: Acrochaetiaceae

Espécie: *Acrochaetium sp.*

Alga uniseriada, filamentosa e encorticada. Geralmente de pequenas dimensões, raramente superior a 5mm de altura. Cada célula possui um cloroplasto e um pirenóide no centro.^[4] Possui ramificação pectinada.

As gerações do seu ciclo de vida são bastante heteromórficas. Os gametófitos possuem uma base unicelular e 1 a 5 eixos erectos. Os espermatângios ocorrem em pequenos aglomerados. Por sua vez, os carposporângios podem ser sésseis ou pedicelados, sem o filamento carpogonial perceptível. O desenvolvimento do carposporófito é directo. Os tetraesporângios formam-se em posição terminal ou lateral dos eixos erectos.^[4]

No entanto, a reprodução assexuada, que ocorre em ambas as gerações do ciclo de vida é por vezes a única forma de propagação conhecida nestas algas.^[4]

Encontra-se normalmente epífita sobre outras algas. Apenas foi encontrada no Banco do Cavalo. Esta espécie é tipicamente encontrada em águas temperadas, principalmente no Atlântico Norte.^[4]

Divisão: Chlorophyta
Classe: Ulvophyceae
Ordem: Ulvales
Família: Ulvaceae

Espécie: *Ulva intestinalis* Linnaeus 1753

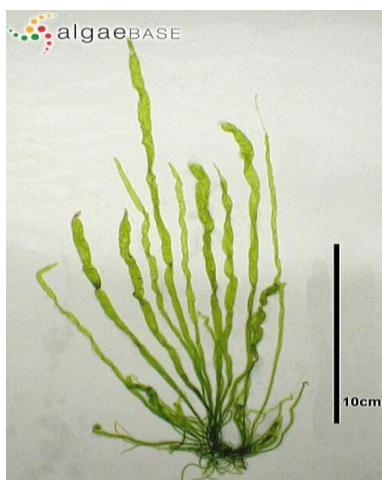


Figura 15. Exemplar de *Ulva intestinalis*^[4]

Esta espécie apresenta um talo parênquimatoso, de forma tubular, mas por vezes achatado. É caracterizada por parecer-se com um pequeno intestino, e pela ausência de proliferações basais.^[2] Esta estrutura tubular permite à alga manter a flutuabilidade, através do aprisionamento de gás no interior.^[7]

O talo adere ao substrato por um órgão de fixação discóide, formado pela divisão da célula basal em três, quatro células, que se alongam e sofrem divisões posteriores.^[1] Possui um cromatóforo parietal com presença de pirenóide.^[5]

A reprodução desta espécie dá-se por zoosporos quadriflagelados e por gâmetas biflagelados. Estes são anisogâmicos. Por vezes pode ocorrer partenogénese. Tem um ciclo de vida isomórfico, com alternância entre a geração gametófito e esporófito.^[14]

Esta espécie pode ser encontrada em tanto em costas expostas como em costas abrigadas, desde o supra litoral até ao sublitoral.^[14] Apenas foi recolhida no Banco do Cavalo, mas pode ser encontrada pelo continente europeu, nomeadamente nas Ilhas Britânicas, Irlanda, França, Portugal, Madeira, Ilhas Selvagens, Açores, Espanha, Ilhas Baleares, Ilhas Canárias, Malta, Itália, Córsega, Mar Adriático, Grécia, Turquia, Roménia, Mar Negro, Holanda, Bélgica, Mar Báltico, Dinamarca, Ilhas Faroés, Helgoland, Islândia e Suécia.^[4]

Espécie: *Ulva sp.*

Esta espécie aparece em oceanos e estuários de todo o mundo, pois as algas deste género suportam uma amplitude muito grande de salinidades e concentrações elevadas de nutrientes inorgânicos. A distinção entre espécies tem sido feita por diferenças morfológicas, anatómicas e citológicas, como a forma, tamanho, espessura e número de pirenóides.^[4] No entanto, tem sido provado que essas características são altamente variáveis.



Figura 16. Exemplar de *Ulva sp.*^[4]

Em forma de lâmina, é formada por células mais ou menos isodiamétricas, com os cloroplastos a ocupar grande parte da célula, e um ou mais pirenóides. Possuem um estipe muito curto, entre o disco de fixação e a lâmina.^[2] O crescimento da lâmina é por divisões celulares difusas, principalmente ao longo da margem.^[4] O ciclo de vida compreende uma alternância entre

gametófitos haplóides e esporófitos diplóides.

Nos talos jovens, as células rizoidais não se diferenciam, em tamanho, das outras células, no entanto, à medida que o talo cresce, as células rizoidais apresentam diâmetro menor que as restantes.^[5]

O ciclo de vida apresenta diversas modificações, consoante a espécie. Os gâmetas podem desenvolver-se partenogénicamente em gametófitos haplóides, em esporófitos haplóides ou diplóides.^[4]

Foi recolhida tanto na Ponta do Destrói como no Banco do Cavalo, pois esta é uma espécie bastante cosmopolita, existindo em estuários e oceanos de todo o mundo. No continente europeu pode ser encontrada na Irlanda, Ilhas Britânicas, Mar Báltico, Mar Adriático, Córsega, Dinamarca, Ilhas Faroës, França, Alemanha, Grécia, Islândia, Holanda, Portugal, Açores, Madeira, Ilhas Selvagens, Espanha, Roménia, Suécia e Turquia.^[4]



Figura 17. Exemplar de herbário de *Ulva* sp. recolhido no Banco do Cavalo a 1 de Fevereiro de 2010

Estudo Quantitativo

Com os pesos frescos e os pesos secos das amostras do Banco do Cavalo foi efectuada uma correlação de modo a determinar a relação entre os dois valores (Fig. 18). A equação de correlação determinada foi: $Peso\ seco = -3,229 + 0,44492 * Peso\ fresco$ com um valor r de 0,91 ($\alpha = 0,05$). O peso seco (biomassa) por unidade de área foi de $332,8\text{ g (p.s.) m}^{-2} \pm 4,5\text{ SD}$.

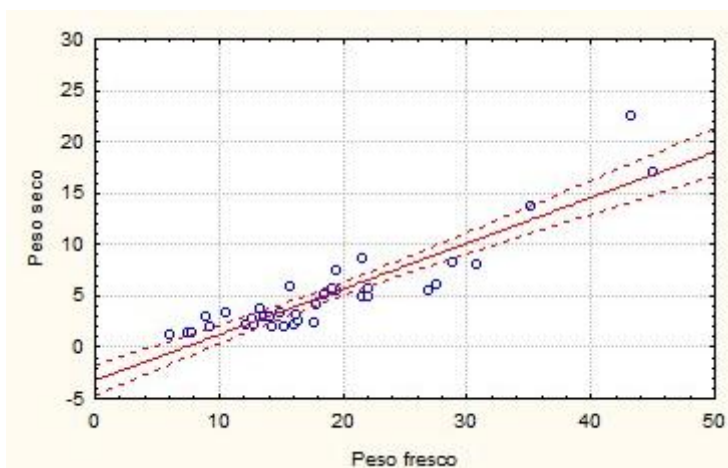


Figura 18. Correlação entre os valores de peso fresco e peso seco

No Banco do Cavalo, a percentagem de cobertura de cada uma das entidades presentes a 14 de Julho é apresentada na Fig. 19, onde se pode verificar que a espécie

predominante foi *Ulva sp.*, apesar de o substrato exposto ter percentagem semelhante. A biomassa total de *Ulva* estimada a partir de uma área intertidal do Banco do Cavalo com cerca de 37 Km² (R. Melo, com. pessoal) foi de 6156,8 Kgs (37000 m² * 0,5 * 332,8 g(p.s.) m⁻²)

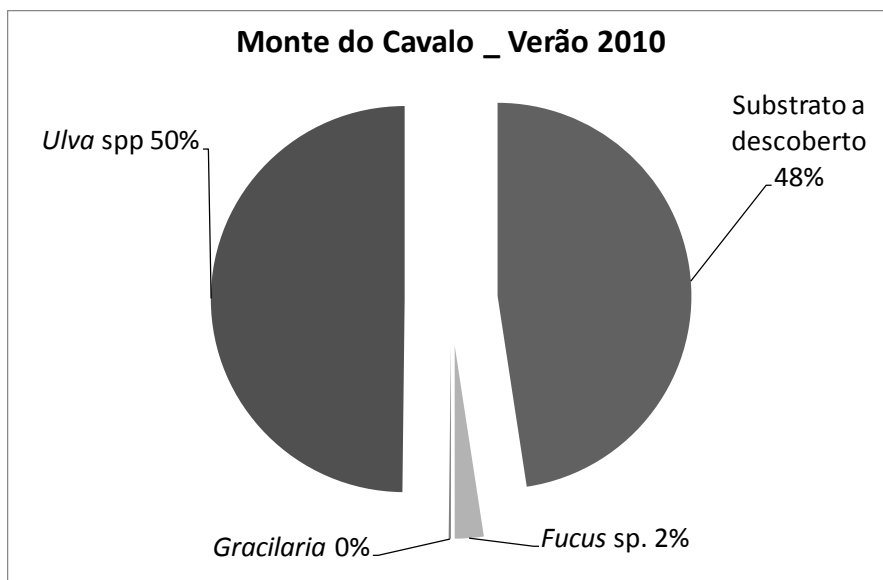


Figura 19. Cobertura das diferentes entidades no Banco do Cavalo

A percentagem de cobertura de cada uma das entidades presentes na Ponta do Destrói é apresentada na Fig. 20, com maior valor para o substrato a descoberto, indicando que apenas 28% da área de encontra coberta por algum tipo de macroalga.

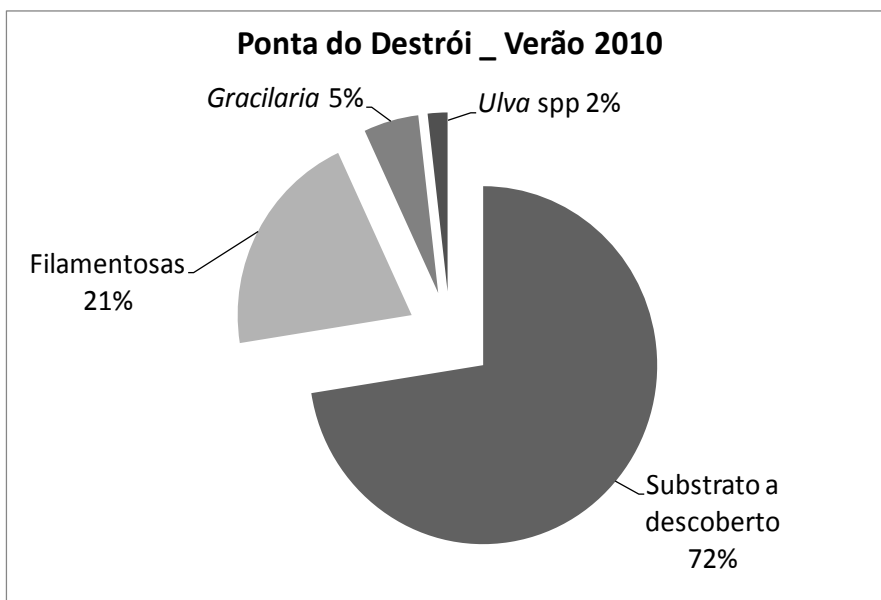


Figura 20. Cobertura das diferentes entidades na Ponta do Destrói

Conclusões:

Tabela 1. Lista de espécies nos dois locais (presença/ausência):

	Ponta do Destrói	Banco do Cavalo
<i>Ceramium virgatum</i>	0	1
<i>Polysiphonia fucooides</i>	1	0
<i>Anotrichium furcellatum</i>	1	0
<i>Cryptopleura ramosa</i>	1	0
<i>Hypoglossum sp.</i>	1	0
<i>Gracilaria sp.</i>	1	1
<i>Gelidiella sp.</i>	0	1
<i>Acrochaetium sp.</i>	0	1
<i>Ulva intestinalis</i>	0	1
<i>Ulva sp.</i>	1	1

Tabela 2. Lista de espécies do Banco do Cavalo na margem e no centro (presença/ausência):

	Margem	Centro
<i>Ceramium sp.</i>	1	0
<i>Acrochaetium sp.</i>	1	0
<i>Gelidiella sp.</i>	1	1
<i>Ulva sp.</i>	1	1
<i>Ulva intestinalis</i>	0	1
<i>Gracilaria sp.</i>	1	1

A lista de espécies (Tab 1 e 2) encontradas nos dois ostreiros é relativamente pequena, como seria expectável.

Há uma maior dominância de espécies oportunistas, como *Ulva sp.*, no Banco do Cavalo, assim como uma maior abundância das mesmas (em relação à Ponta do Destrói), provavelmente porque este local é menos exposto às correntes, o que pode também explicar a sua menor diversidade relativamente à Ponta do Destrói onde não se verificou dominância por *Ulva*.

Como se pode ver no gráfico da Fig. 21 onde são comparados os valores da percentagem de cobertura média anual no período 1999-2009, a percentagem de cobertura no Verão no mesmo período e os resultados deste trabalho, a cobertura de macroalgas em 2010 apresentou valores anormalmente baixos. Este facto poderá dever-se às condições meteorológicas sentidas no passado Inverno, com pluviosidades elevadas e baixas temperaturas, condições que se prolongaram pelos meses de Primavera e que não permitiram o normal desenvolvimento da habitual comunidade de macroalgas da Ponta do Destrói. Esta observação está em acordo com as conclusões de Sousa-Dias e Melo (2008).

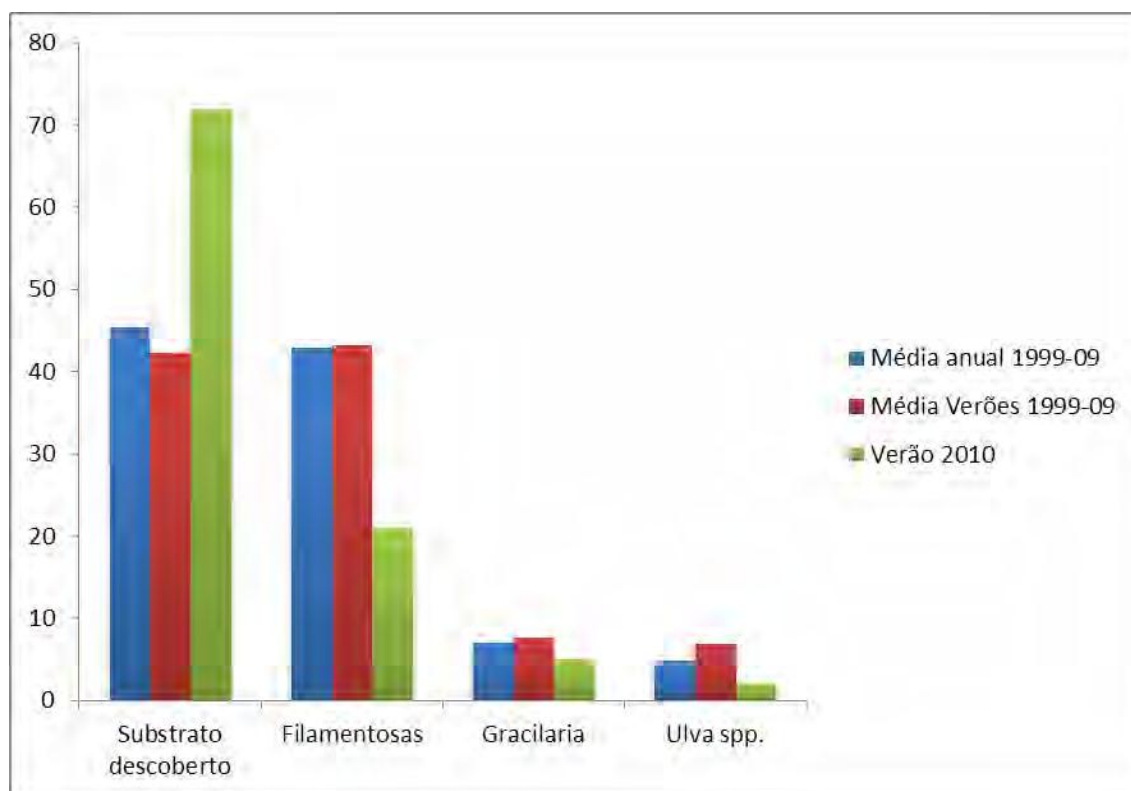


Figura 21. Cobertura média anual no período 1999-2009

O facto de este ter sido um ano atípico, com baixa abundância e diversidade de macroalgas levou ao não aparecimento de espécies exóticas como se previa.

Referências:

- [1]: Silva, S 2004, 'Introdução ao Estudo de Macroalgas no Estuário do Tejo: Alcochete e Ponta do Destrói', Relatório de Estágio, Faculdade de Ciências, Lisboa.
- [2]: Pereira, L 2009, *Guia Ilustrado das Macroalgas*, Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra.
- [3]: SOUSA-DIAS, A., R. MELO (2008), 'Long-term abundance patterns of macroalgae in relation to environmental variables in the Tagus Estuary (Portugal)', *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, vol. 76, pp 21-28.
- [4]: Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2010. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; acedido em Junho 2010
- [5]: *Atlas de sensibilidad Ambiental de la Costa y el Mar Argentino* <http://atlas.ambiente.gov.ar>; acedido em Junho 2010
- [6]: ORFANIDIS, S., P. PANAYOTIDIS, N. STAMATIS (2001), 'Ecological evaluation of transitional and coastal water: A marine benthic macrophytes-based model', *Mediterranean Marine Science*, vol.2/2, pp 45-65

- [7]: Graham, LE & Wilcox, LW 2000, *Algae*, Prentice Hall,
- [8]: MAGGS, C., H. STEGENGA (1999), 'Red algal exotics on North Sea coasts', *Helgoländer Meeresunters*, vol.52, pp 243-258
- [9]: PÉREZ-CIRERA, J.L., J. CREMADES, I. BARBARA (1989), 'Precisiones sistemáticas y sincológicas sobre algunas algas nuevas para Galicia o para las costas atlánticas de la Península Ibérica'. *Anales Jard. Bot. Madrid*, vol. 46(1), pp 35-45
- [10]: ZAIXSO, A.B., R. AKSELMAN (2005), '*Anotrichium furcellatum* (Ceramiaceae, Rhodophyta) en Argentina. Una posible especie invasora', *Bol. Soc. Argent. Bot.*, vol.40(3-4), pp 207-213
- [11]: HORTA, P., N. YOKOYA, S. GUIMARÃES, D. BACCI, E. OLIVEIRA (2003), 'Morphology, reproduction and development of *Hypoglossum hypoglossoides* (Stackhouse) Collins & Hervey (Ceramiaceae, Rhodophyta) from the south and southeastern Brazilian coast' *Revista Brasil Bot.*, vol.26(4), pp453-460
- [12]: Bettencourt, A, Gomes, V, Dias, A, Ferreira, G, Silva, M, & Costa, L 2003, *Estuários Portugueses*, Instituto da Água, Lisboa.
- [13]: Maggs, C & Hommersand, M 1993, *Seaweeds of the British Isles: Volume 1 Rhodophyta: Part 3A Ceramiaceae*, HMSO
- [14]: Burrows, E 1991, *Seaweeds of the British Isles: Volume 2 Chlorophyta*, British Museum

Execução financeira:

Os gastos com este projecto foram essencialmente nas saídas de campo: deslocações (per diem = €80) e aluguer de embarcação (1 dia = €140) – 4 dias: 560€.