
ECOSSISTEMAS COSTEIROS DE MOÇAMBIQUE: BIODIVERSIDADE, DISTRIBUIÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS PRADOS MARINHOS

MARIA CRISTINA DUARTE^{*,**}; MARIA MANUEL ROMEIRAS^{*,***} SALOMÃO BANDEIRA^{****}

^{*}Jardim Botânico Tropical, Instituto de Investigação Científica Tropical

^{**}CIBIO, Universidade do Porto

^{***}BIOFIG, Universidade de Lisboa

^{****}UEM, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo

mcduarte@iict.pt

Resumo

Os prados marinhos, juntamente com os mangais e os recifes de corais, foram recentemente classificados pela UNEP (United Nations Environment Programme), como dos habitats mais complexos e importantes. O estudo de habitats críticos no sudeste da África, incluindo Moçambique, é, assim, uma prioridade, devido ao papel desempenhado para a sustentabilidade dos recursos naturais e para a gestão das zonas costeiras.

Os prados de ervas marinhas são um dos ecossistemas aquáticos mais produtivos a nível mundial. Uma crescente perda destes habitats foi relatada para as costas do sudeste africano. Em Moçambique, com cerca de 2 500 km de costa, uma estimativa das áreas ocupadas por estes ecossistemas aponta para valores de 439 km², parte das quais se encontra já destruída.

As ervas marinhas são plantas superiores com flores, adaptadas ao meio marinho. Das cerca de 60 espécies que ocorrem em todo o mundo, 13 (pertencentes a oito géneros e três famílias) ocorrem em Moçambique: *Zostera* (Zosteraceae), *Enhalus*, *Halophila*, *Thalassia* (Hydrocharitaceae), *Cymodocea*, *Halodule*, *Syringodium* e *Thalassodendron* (Cymodoceaceae). Distribuem-se, na sua maioria, ao longo de toda a costa, ocorrendo geralmente agrupadas em vários tipos de comunidades.

Thalassodendron leptocaula é uma espécie recém-descrita que ocorre apenas em habitats rochosos de arenito do sul de Moçambique e na África do Sul (Kwazulu-Natal). Muito semelhante a *Thalassodendron ciliatum*, espécie de habitats arenosos, difere desta em caracteres como a estrutura e disposição da flor, a forma das células epidérmicas foliares e a morfometria de rizoma, raízes, caules e folhas.

Palavras-chave: Conservação de áreas costeiras, sudeste da África, ecossistemas marinhos, ervas marinhas

*

1. CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS COSTEIROS

As alterações climáticas e os previsíveis impactos sobre os recursos naturais do planeta centralizam muito das atuais preocupações ambientais sendo as zonas costeiras, onde centenas de milhões de pessoas habitam e desenvolvem as suas atividades, especialmente sensíveis às perturbações negativas.

A diversidade marinha da África-austral é uma das mais ricas a nível mundial e, apesar das ameaças de que é alvo, encerra, ainda, uma significativa extensão de zonas costeiras relativamente bem conservadas e pouco perturbadas pelo homem. O reconhecimento da necessidade de proteção destas zonas, identificado há cerca de 50 anos, levou ao estabelecimento de parques e reservas

naturais marinhas, como é o caso do *National Marine Park Watamu-Malindi*, no Quênia, da *Reserva da Ilha de Inhaca*, ao largo de Maputo, em Moçambique ou, mais recentemente em 2002, do *Parque Nacional das Quirimbas*, em Moçambique.

Relativamente ao Oceano Índico Ocidental, o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP - *United Nations Environment Programme*) classificou os ecossistemas costeiros formados por ervas marinhas, os recifes de corais e os mangais entre os habitats mais complexos e importantes da África Oriental, onde se inclui nomeadamente o Quênia, a Tanzânia, Moçambique e a África do Sul (UNEP / Nairobi Convention Secretariat, 2009). Atualmente, estas áreas costeiras enfrentam várias ameaças, como uma forte pressão antrópica, poluição e destruição dos habitats. Quase metade (48%) das espécies que compõem os recifes de corais encontram-se em categorias de ameaça; embora menos significativos, mas igualmente preocupantes, são os valores registados para os mangais, com 26% das espécies classificadas como ameaçadas, e os prados marinhos, com 14% de espécies com elevado risco de extinção e 24% ameaçadas ou vulneráveis (POLIDORO *et al.* 2010, SHORT *et al.* 2011). Embora ainda não classificadas pela IUCN em alguma das categorias de ameaça, verifica-se que um terço das espécies de ervas marinhas estão em declínio ou ameaçadas a nível global necessitando de medidas de conservação dos seus habitats. Há, também, a referir muitas outras espécies que dependem destes habitats para áreas de nidificação, abrigo ou alimentação, nomeadamente a tartaruga-verde-marinha (*Chelonia mydas*) ou o cavalo-marinho (*Hippocampus capensis*) que se encontram em vias de extinção. Classificado pela IUCN como vulnerável, encontra-se o dugongo (*Dugong dugon*), mamífero marinho que pode atingir os três metros de comprimento e quinhentos quilos de peso, que ocorria em extensas áreas das regiões tropicais do Índico e do Pacífico, mas que atualmente se encontra restrito a áreas mais limitadas, encontrando-se já extinto nalguns locais (MARSH, 2008).

2. DIVERSIDADE DAS ERVAS MARINHAS NOS ECOSISTEMAS COSTEIROS DE MOÇAMBIQUE

Situado na região austro-oriental de África, Moçambique, com uma extensa linha de costa de cerca de 2 500 km, é referido no âmbito do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP) com particular ênfase, dado que a conservação dos ecossistemas costeiros é uma das prioridades ambientais para o desenvolvimento desta região de África, devido ao seu papel na produção alimentar (através das atividades piscícolas e de aquacultura) bem como na preservação da biodiversidade e sustentabilidade dos recursos naturais. Neste âmbito, refira-se que as zonas costeiras têm sido, tradicionalmente, um importante foco de

desenvolvimento da sociedade moçambicana, tendo a utilização do mar, para o transporte e comércio, bem como a abundância de alimentos disponíveis nas águas costeiras, encorajado a fixação de pessoas. Não menos importante é o grande potencial turístico que as regiões costeiras possuem, destacando-se as praias e zonas propícias ao mergulho (Fig. 1)

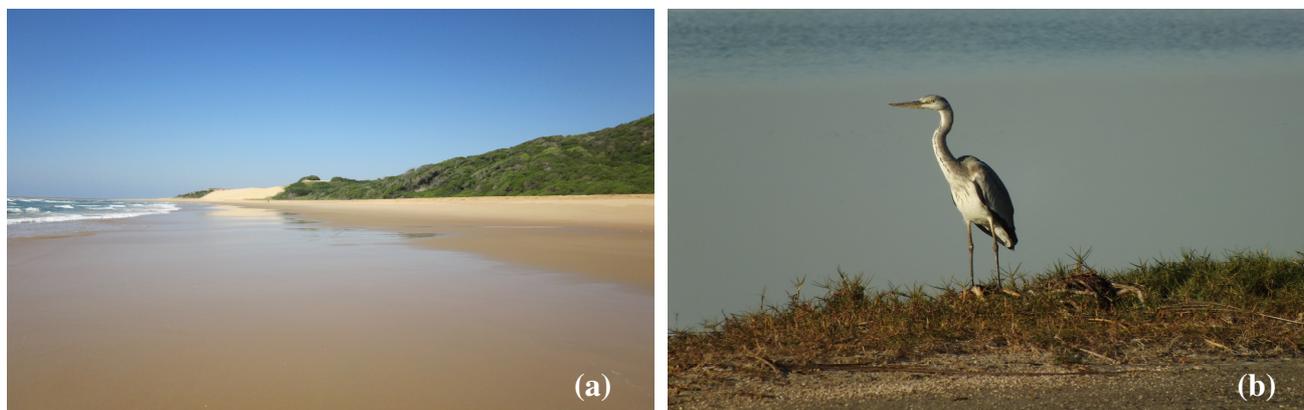


Fig. 1 - Ecossistemas costeiros de Moçambique: (a) praia na Reserva de Elefantes, oficialmente Reserva Especial de Maputo, área protegida localizada no extremo sul de Moçambique; (b) zona costeira de Catembe, na baía de Maputo.
Fotos: M. M. Romeiras.

Em Moçambique, as ervas marinhas têm um importante papel nos ecossistemas costeiros, não só pela sua produtividade, mas também por servirem de refúgio a muitas espécies animais, como moluscos (e.g. amêijoas), caranguejos e algumas espécies de peixes.

As ervas marinhas, designação que provém do fato das suas folhas se assemelharem, ainda que superficialmente, às das ervas terrestres da família Poaceae (gramíneas), são plantas vasculares com flores (Magnoliophyta ou Angiospermae) que se adaptaram aos ambientes marinhos costeiros. As cerca de 60 espécies que se conhecem a nível mundial pertencem às famílias Posidoniaceae, Zosteraceae, Hydrocharitaceae e Cymodoceaceae.

Entre as principais características que permitem a estas espécies viverem em ambiente aquático salino, citem-se: (1) a morfologia específica do sistema radicular; (2) os tecidos providos de lacunas de ar; (3) a polinização hidrofílica; (4) a presença de viviparia em algumas espécies; e (5) a absorção de nutrientes através de raízes e folhas (DEN HARTOG, 1970; ELMQVIST & COX, 1996).

A região indo-pacífica, onde se inclui Moçambique, é considerada o centro de dispersão das ervas marinhas, abrigoando 75% do total de espécies de angiospérmicas marinhas conhecidas. Uma crescente perda de habitats marinhos foi relatada para o Sudeste das costas africanas. Em Moçambique, com cerca de 2 500 km de litoral, estima-se (BANDEIRA & GELL, 2003) que as ervas marinhas ocupem uma área de 439,04 km² (Tabela 1), dos quais 27,55 km² estão já considerados como destruídos. Para além de, como referido, constituírem um dos ecossistemas aquáticos mais produtivos do planeta, atuando como abrigo e

alimentação para juvenis e funcionando como zonas de nidificação e berçário, os prados de ervas marinhas, através das estruturas aéreas, atuam como uma barreira hidrodinâmica em áreas próximas da costa, enquanto as suas estruturas subterrâneas estabilizam os sedimentos de fundo proporcionando grandes benefícios para a pesca.

Tabela 1. Algumas das principais espécies de ervas marinhas e área de ocupação pelas diferentes regiões costeiras de Moçambique (adaptado de BANDEIRA & GELL, 2003)

Regiões	Principais espécies de ervas marinhas	Area (Km ²)
Arquipélago das Quirimbas	<i>Cymodocea rotundata</i> , <i>Cymodocea serrulata</i> , <i>Enhalus acoroides</i> , <i>Halophila ovalis</i> , <i>Halophila stipulacea</i> , <i>Thalassodendron ciliatum</i> , <i>Thalassia hemprichii</i>	45
Pemba - Mecúfi	<i>Halophila ovalis</i> , <i>Halophila stipulacea</i> , <i>Halodule uninervis</i> , <i>Syringodium isoetifolium</i> , <i>Thalassodendron ciliatum</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Zostera capensis</i>	30
Fernão Veloso	<i>Cymodocea rotundata</i> , <i>Cymodocea serrulata</i> , <i>Enhalus acoroides</i> , <i>Halophila ovalis</i> , <i>Halodule uninervis</i> , <i>Syringodium isoetifolium</i> , <i>Thalassodendron ciliatum</i> , <i>Thalassia hemprichii</i>	75
Quissimajulo	<i>Thalassia hemprichii</i>	2
Relanzapo	<i>Thalassodendron ciliatum</i> , <i>Thalassia hemprichii</i>	8
Ilha Quitangonha, Matibane	<i>Cymodocea rotundata</i> , <i>Thalassodendron ciliatum</i> , <i>Thalassia hemprichii</i>	34
Chocas Mar, Cabaceira Grande, Sete Paus	<i>Thalassodendron ciliatum</i> , <i>Thalassia hemprichii</i>	19
Ilha de Moçambique – Lumbo, Cabaceira Pequena	<i>Cymodocea rotundata</i> , <i>Cymodocea serrulata</i> , <i>Halophila ovalis</i> , <i>Halodule uninervis</i> , <i>Syringodium isoetifolium</i> , <i>Thalassodendron ciliatum</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Zostera capensis</i>	15
Ilha de Goa	<i>Thalassodendron ciliatum</i>	1
Ilha de Bazaruto –Inhassoro	<i>Cymodocea serrulata</i> , <i>Thalassodendron ciliatum</i> , <i>Thalassia hemprichii</i>	25
Baía de Inhambane	<i>Halophila</i> spp.	30
Xai-Xai	<i>Thalassodendron ciliatum</i>	0,04
Bilene	<i>Halodule uninervis</i>	3
Baía de Maputo	<i>Halophila ovalis</i> , <i>Thalassodendron ciliatum</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Zostera capensis</i>	37
Ilha da Inhaca	<i>Cymodocea rotundata</i> , <i>Cymodocea serrulata</i> , <i>Halophila ovalis</i> , <i>Halodule uninervis</i> , <i>Syringodium isoetifolium</i> , <i>Thalassodendron ciliatum</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Zostera capensis</i>	46
Inhaca - Ponta do Ouro	<i>Thalassodendron ciliatum</i>	69
Total		439,04

Das cerca de 60 espécies (de doze géneros e quatro famílias) que ocorrem em todo o mundo, treze (agrupadas em três famílias) ocorrem em Moçambique: *Zostera capensis* Setch. (Zosteraceae), *Enhalus acoroides* (L. f.) Royle, *Halophila beccarii* Asch., *Halophila decipiens* Ostenf., *Halophila ovalis* (R. Br.) Hook. f., *Halophila stipulacea* (Forssk.) Asch., *Thalassia hemprichii* (Ehrenb. ex Solms) Asch. (Hydrocharitaceae), *Cymodocea rotundata* Asch. & Schweinf., *Cymodocea serrulata* (R. Br.) Asch. & Magnus, *Halodule uninervis* (Forssk.) Asch., *Syringodium isoetifolium* (Asch.) Dandy, *Thalassodendron ciliatum* (Forssk.) Hartog e *Thalassodendron leptocaula* Maria C. Duarte, Bandeira & Romeiras (Cymodoceaceae).

As ervas marinhas de Moçambique (Fig. 2) ocorrem agrupadas em vários tipos de comunidades, salientando-se, por dominantes nas áreas intertidais, as formadas por *Cymodocea* spp., *Halodule uninervis*, *Thalassia hemprichii* e *Thalassodendron ciliatum*. *Zostera capensis* é dominante apenas na baía de Maputo, mas encontra-se ameaçada pelo desenvolvimento costeiro, sedimentação associada a cheias, poluição e outros fatores antropogénicos, tendo sido recentemente classificada como vulnerável nas categorias de ameaça da IUCN.

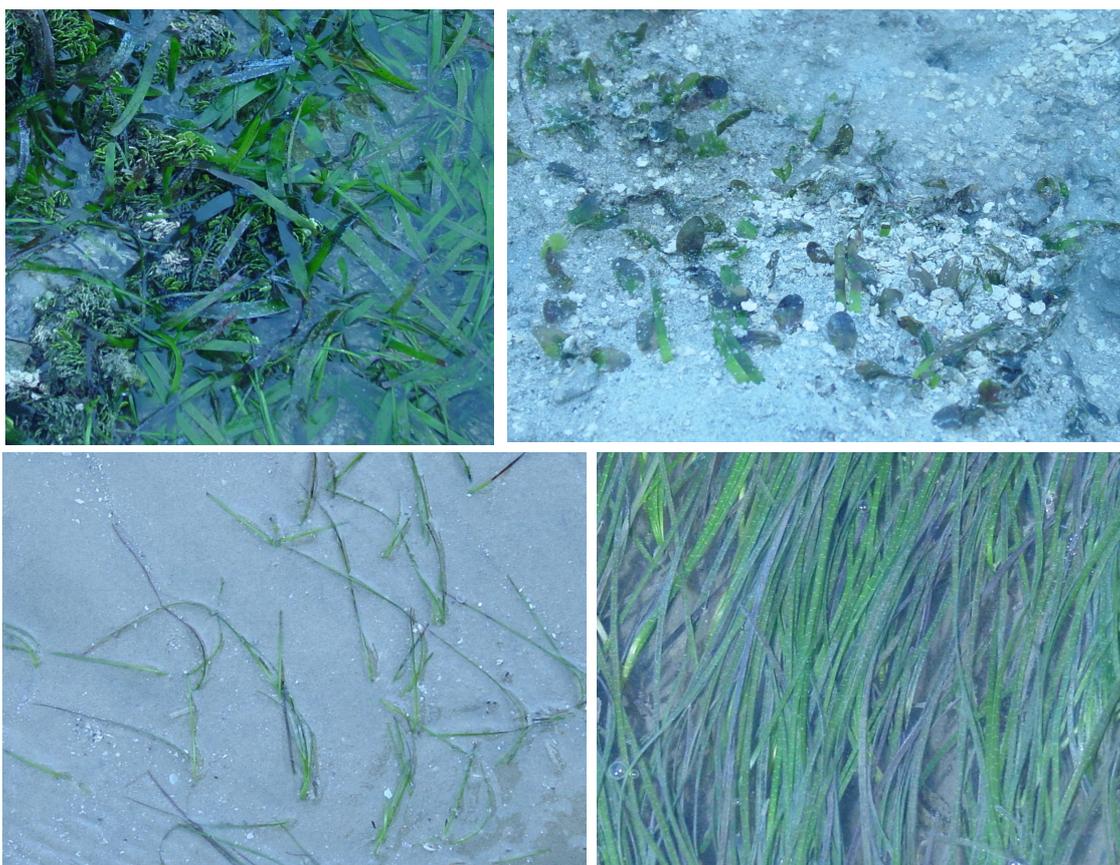


Fig. 2 - . Ervas marinhas de Moçambique: (a) *Thalassia hemprichii*; (b) *Halophila ovalis*; (c) *Halodule uninervis*; (d) *Zostera capensis*. Fotos: S. Bandeira.

3. THALASSODENDRON LEPTOCAULE – UMA NOVA ESPÉCIE DE ERVA MARINHA

Na sequência dos estudos efetuados para a *Flora Zambesiaca* (DUARTE, 2009) foi descrita (DUARTE *et al.*, 2012) uma nova espécie de Cymodoceaceae - *Thalassodendron leptocaula* Maria C. Duarte, Bandeira & Romeiras – que ocorre apenas em habitats rochosos do sul de Moçambique e norte da África do Sul (Kwazulu-Natal), diferindo de *Thalassodendron ciliatum*, dos habitats arenosos, em caracteres como a estrutura da flor, tipo de células da epiderme foliar e parâmetros morfométricos do rizoma, caules e folhas (Tabela 2).

Tabela 2. Principais diferenças ecológicas e morfo-anatómicas entre *Thalassodendron ciliatum* e *T. leptocaula* (adaptado de DUARTE *et al.*, 2012).

Caracter	<i>Thalassodendron ciliatum</i>	<i>Thalassodendron leptocaula</i>
Substrato	Arenoso	Rochoso
Rizomas	Castanho-avermelhados, angulosos, até 8 mm diâmetro; com rizomas verticais; entrenós com 0,5-3 cm de comprimento.	Castanhos, arredondados, até 3 mm diâmetro; rizomas verticais raros; entrenós com (0,05)0,1-0,6 cm de comprimento.
Raízes	Pouco ou muito ramificadas; pelos radiculares frequentes; raízes até 10, no entrenó que sustenta o caule (4º entrenó) e no entrenó precedente (3º entrenó); nenhuma no 1º e 2º entrenós.	Geralmente muito ramificadas; pelos radiculares raros; raízes 2 no entrenó que sustenta o caule (4º entrenó), 2 no entrenó precedente (3º entrenó); nenhuma no 1º e 2º entrenós.
Caules	Até 35 cm de comprimento, 1,5-3,5(4) mm de largura.	Até 70 cm de comprimento, 1-2 mm de largura.
Cicatrizes foliares	Distanciadas até 20 mm na base; as superiores sucessivamente mais próximas até 1-2 mm.	Irregularmente espaçadas, até 10 mm.
Lígula	Obtusa, 1-1,5 mm altura.	Obtusa, 0,5-0,75 mm altura.
Folhas	(5)6 a 8(9) folhas por caule; folhas 5-15 cm comprimento, 5-14 mm largura; margens das folhas serruladas.	4 ou 5(6) folhas por caule; folhas 3-9 cm comprimento, 3-7 mm largura; margens das folhas ± serruladas.
Ápice foliar	Obtuso, ligeiramente emarginado, denticulado; dentes apicais até 0,5-1 mm.	Obtuso, ligeiramente emarginado, denticulado exceto na zona central; dentes apicais até 0,5 mm.
Células da epiderme da folha (superfície)	Aproximadamente isodiamétricas ou retangulares; paredes anticlinais direitas; 25 a 35(40) fiadas de células entre as nervuras secundárias.	Retangulares; paredes anticlinais sinuosas; 15 a 23 fiadas de células entre as nervuras secundárias.
Nervuras foliares	5 a 29	(7)11 a 15 (17)
Disposição das flores	Em curtos ramos laterais próximo da base dos tufos de folhas.	Em curtos ramos laterais próximo da base dos tufos de folhas.
Estrutura da flor	Flores (masculinas e femininas) envolvidas por 4 brácteas foliáceas.	Flores envolvidas por 1 (masculina) ou 3 (feminina) brácteas foliáceas.
Flor feminina	Estilete dividido em 2 braços estigmáticos delgados 20-30 mm; ápice da bráctea interna (4ª bráctea) obtusa.	Estilete dividido em 2 braços estigmáticos 12-16 mm; ápice da bráctea interna (3ª bráctea) aguda.
Flor masculina	Anteras 6-10 mm, com um curto apêndice terminal, por vezes bilobado.	Anteras ca. 2,5 mm, com um curto apêndice terminal, inteiro.

Thalassodendron leptocaula ocorre em depressões na zona intertidal inferior (que nunca ficam sem água) aumentando de frequência à medida que se progride para a zona subtidal.

Esta espécie (Fig. 3), ocorrendo num tipo de habitat pouco frequente no sudeste africano, pode vir a ser afetada por atividades desenvolvidas na costa, nomeadamente a implantação de infraestruturas turísticas ou outras, que provoquem a alteração dos regimes de sedimentação, recomendando, assim, a monitorização das suas populações.

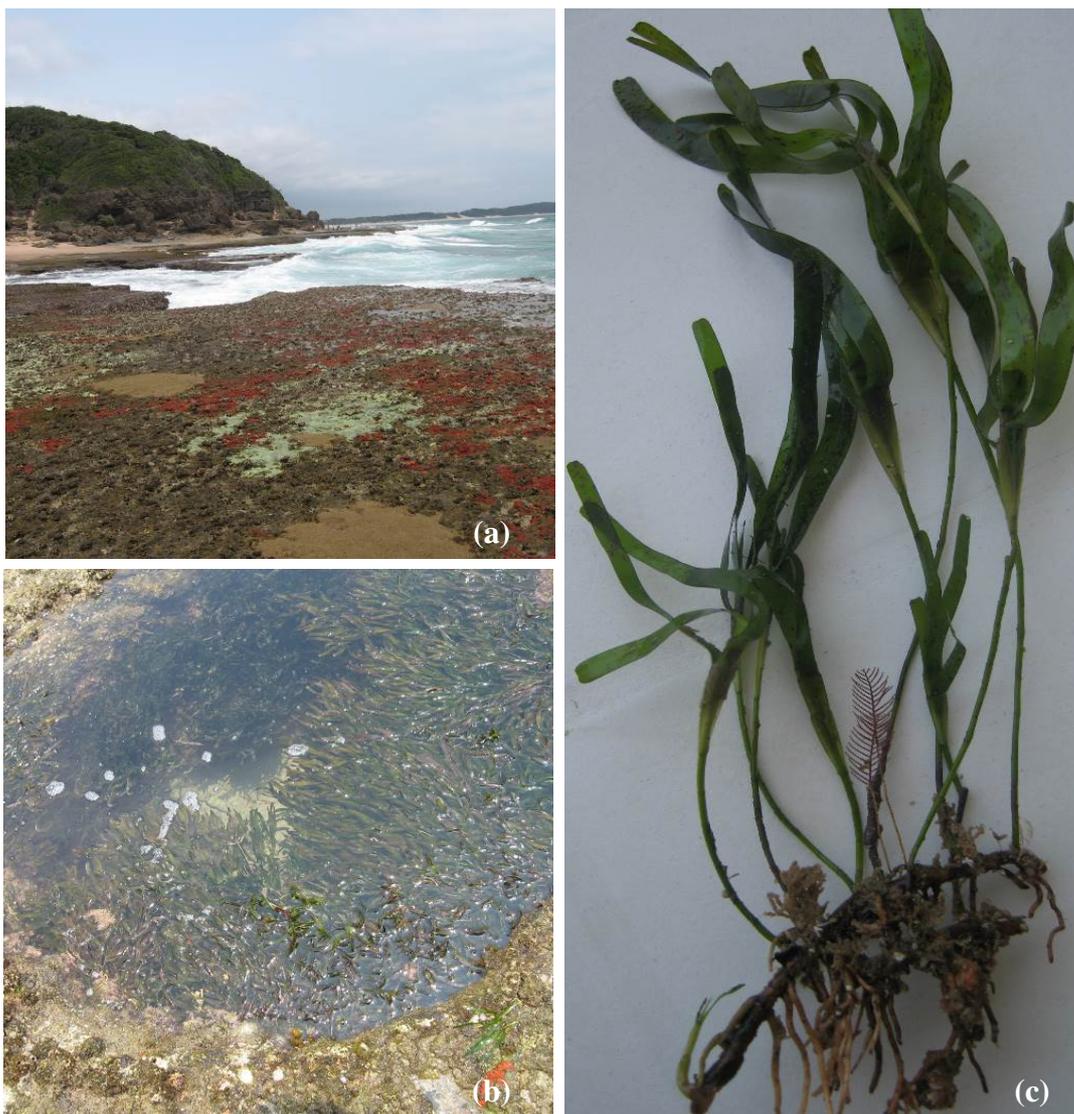


Fig. 3 - *Thalassodendron leptocaula*: (a) habitat (Ponta do Ouro, Matutuíne, Maputo); (b) comunidades em piscina natural rochosa; (c) espécime de *T. leptocaula*. Fotos: M.C. Duarte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANDEIRA, S.O. & GELL, F. 2003. *The seagrasses of Mozambique and Southeastern Africa*. Pp. 93–100 in E.P. Green & F.T. Short (editors), *World Atlas of Seagrasses*. Prepared by the UNEP World Conservation Monitoring Centre. Berkeley, University of California Press.
- DEN HARTOG, C. 1970. “The Sea-Grasses of the World”. *Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch., Afd. Natuurk., Sect. 2*, 59(1): 1–275.
- DUARTE, M.C. 2009. *Cymodoceaceae*. Pp. 99–109. In: J. Timberlake & E.S. Martins (editors), *Flora Zambesiaca*. Vol. 12(2). Kew, Royal Botanic Gardens.
- DUARTE, M.C., BANDEIRA, S., ROMEIRAS, M.M. 2012. “Systematics and ecology of a new species of seagrass (*Thalassodendron*: Cymodoceaceae) from Southeast African coasts”. *Novon* 22(1): 16–24.
- ELMQVIST, T. & COX, P.A. 1996. “The evolution of vivipary in flowering plants”. *Oikos* 77: 3–9.
- MARSH, H. 2008. *Dugong dugon*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 April 2013.
- POLIDORO, B.A., CARPENTER, K.E., COLLINS, L., DUKE, N.C., ELLISON, A.M., ELLISON, J.C., FARNSWORTH E.J., FERNANDO, E.S., KATHIRESAN, K., KOEDAM, N.E., LIVINGSTONE, S.R., MIYAGI, T., MOORE, G.E., NAM, V.N., ONG, J.E., PRIMAVERA, J.H., SALMO III, G., SANCIANGCO, J.C., SUKARDJO, S., WANG, Y., YONG, J.W.H. 2010. “The Loss of Species: Mangrove Extinction Risk and Geographic Areas of Global Concern”. *PLoS ONE* 5(4): e10095.
- SHORT, F.T., POLIDORO, B., LIVINGSTONE, S.R., CARPENTER, K.E., BANDEIRA, S., BUJANG, J.S., CALUMPONG, H.P., CARRUTHERS, T.J.B., COLES, R.G., DENNISON, W.C., ERFTEMEIJER, P.L.A., FORTES, M.D., FREEMAN, A.S., JAGTAP, T.G., KAMAL, A.H.M., KENDRICK, G.A., KENWORTHY, W.J., NAFIE, Y.A. La, NASUTION, I.M., ORTH, R.J., PRATHEP, A., SANCIANGCO, J.C., TUSSENBROEK, B. van, VERGARA, S.G., WAYCOTT, M., ZIEMAN, J.C. 2011. “Extinction Risk Assessment of the World’s Seagrass Species”. *Biological Conservation* 144: 1961–1971.
- UNEP/ Nairobi Convention Secretariat, 2009. *Transboundary Diagnostic Analysis of Land-based Sources and Activities Affecting the Western Indian Ocean Coastal and marine Environment*. UNEP, Nairobi, Kenya, 378 pp.