



**As Ciências do Mar
em todos os seus Aspectos**

**Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)**

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

As Ciências do Mar em todos os seus Aspectos

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	As ciências do mar em todos os seus aspectos [recurso eletrônico] / Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-448-1 DOI 10.22533/at.ed.481190907 1. Biologia marinha. 2. Ciências marinhas. 3. Oceanografia. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. CDD 551.46
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O mar representa para o Homem desde as mais antigas datas uma fonte de mistérios, um universo repleto de criaturas com formas fantásticas e inimagináveis e essa forma de pensar tornava mais restrita a exploração marinha e o aprofundamento de pesquisas. Em 380 A.C., o filósofo grego Aristóteles foi o primeiro a estudar os oceanos com um cunho mais científico.

As ciências do mar lidam diretamente com região costeira e a região oceânica, pois trabalha em seus diferentes aspectos, com a cultura, a função dinâmica dos sistemas e também a interação do homem com esses princípios, considerando os aspectos biológicos, físicos e químicos. A oceanografia se divide em cinco áreas: oceanografia física, oceanografia química, oceanografia biológica, oceanografia geológica e oceanografia social. Possui também subáreas: paleoceanografia, a biogeoquímica marinha, a ecotoxicologia marinha, podendo existir outras.

Esta obra é de grande relevância, pois apresenta estudos pertinentes para a comunidade acadêmica que busca ampliar seus conhecimentos nos estudos sobre as Ciências do Mar. Apresentamos este volume em onze capítulos com abordagem em pesquisas científicas sobre os macroinvertebrados, biodiversidade algal, mudanças climáticas, moluscos marinhos, medicina popular, variabilidade genética, modelagem oceânica, oceanografia operacional e etnofarmacologia. Que estas contribuições possam refletir em futuros estudos para o crescimento das ciências do mar e todos os seus aspectos.

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
INDICADORES BIOLÓGICOS DE ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS	
Thamires Barroso Lima	
Carmen Helen da Silva Rocha	
Jamerson Aguiar Santos	
Gabriel Silva dos Santos	
Simone Karlla Lima e Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4811909071	
CAPÍTULO 2	14
USE OF PEN SQUID (<i>Loligo sp</i>) FOR THE TREATMENT OF RESPIRATORY DISEASES: AN ETHNOPHARMACOLOGICAL SURVEY	
Giovanna dos Passos	
Ana Angélica Steil	
DOI 10.22533/at.ed.4811909072	
CAPÍTULO 3	20
MONITORAMENTO DA MALACOFAUNA DE COSTÕES ROCHOSOS NA ÁREA DA CENTRAL NUCLEAR ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO, BAÍA DA ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS/RJ, BRASIL	
Rodrigo Martins de Amorim	
João Pedro Garcia Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.4811909073	
CAPÍTULO 4	29
MALACOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA INDUSTRIAL DE ARRASTO CAMAROEIRO NA PLATAFORMA DO AMAPÁ, LITORAL NORTE DO BRASIL	
Wagner Cesar Rosa dos Santos	
Rafael Anaisce das Chagas	
Mara Rúbia Ferreira Barros	
Marko Herrmann	
Alex Gargia Cavalleiro de Macedo Klautau	
DOI 10.22533/at.ed.4811909074	
CAPÍTULO 5	43
MONITORAMENTO DA DIVERSIDADE DE MACROALGAS NA ILHA DA TRINDADE: CONSERVAÇÃO E IMPLICAÇÕES ECOLÓGICAS, FRENTE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	
Franciane Pellizzari	
DOI 10.22533/at.ed.48119090745	
CAPÍTULO 6	65
VARIABILIDADE GENÉTICA DE DUAS LINHAGENS COMERCIAIS DE CAMARÃO EXPOSTAS EXPERIMENTALMENTE AO VÍRUS DA MIONECROSE INFECCIOSA (IMNV)	
Lucas Lima de Oliveira	
Jamille Martins Forte	
Luiz Fagner Ferreira Nogueira	
Rodrigo Maggioni	
DOI 10.22533/at.ed.48119090746	
CAPÍTULO 7	78
A REDE DE MODELAGEM E OBSERVAÇÃO OCEANOGRÁFICA (REMO): BREVE HISTÓRICO E ESTÁGIO ATUAL	
Janini Pereira	

Clemente Augusto Souza Tanajura
Mauro Cirano
Afonso de Moraes Paiva
Cesar Reinert Bulhões de Moraes
João Bosco Rodrigues Alvarenga
Renato Parkinson Martins
Jose Antonio Moreira Lima

DOI 10.22533/at.ed.48119090747

CAPÍTULO 8 88

METAL CORRELATIONS IN A RECIPROCAL MUSSELS TRANSPLANTATION: INDICATION OF PHYSIOLOGICAL RESPONSES AND BIOAVAILABILITY CONTRASTS

Ricardo O'Reilly Vasques
Aline Soares Freire
Bernardo Ferreira Braz
Ricardo Erthal Santelli
Olaf Malm
Wilson Machado

DOI 10.22533/at.ed.48119090748

CAPÍTULO 9 103

ANALYSIS OF THE CORRELATION BETWEEN SALINITY AND ENVIRONMENTAL VARIABLES IN THE ESTUARY OF THE PARAÍBA DO SUL RIVER - BRAZIL

Glenda Camila Barroso
Leonardo Bernado Campaneli da Silva
Vicente de Paulo Santos de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.48119090749

CAPÍTULO 10 118

GESTÃO DO ECOSISTEMA MANGUEZAL NO BRASIL

Mônica Maria Pereira Tognella
Marelce de Cássia Ribeiro Tosta
Gilberto Fonseca Barroso
Maykol Hoffman
Eduardo Almeida Filho

DOI 10.22533/at.ed.481190907410

CAPÍTULO 11 144

PROTOCOLO PARA CULTIVO DE ESPÉCIES DE MANGUEZAL

Mônica Maria Pereira Tognella
Andreia Barcelos Passos Lima Gontijo
Ully Depolo Barcelos
Gilberto Fillmann
Adriano Alves Fernandes
Antelmo Ralf Falqueto
Kamyla da Silva Pereira Amorim
Mateus Sandrini

DOI 10.22533/at.ed.481190907411

CAPÍTULO 12 158

INVESTIGANDO OS INVERTEBRADOS DA PLANÍCIE DE MARÉ DA PRAIA DO FORTE (NATAL, RIO GRANDE DO NORTE) PARA AULAS DE CAMPO EM ZOOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Roberto Lima Santos

Elineí Araújo de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.481190907412

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 164

PROTOCOLO PARA CULTIVO DE ESPÉCIES DE MANGUEZAL

Mônica Maria Pereira Tognella

Pesquisa desenvolvida com os recursos do AIBRASIL 2 Micropoluentes orgânicos empregados em sistemas anti-incrustantes: comportamento ambiental, toxicidade e biorremediação

(MCTI/FINEP CT-HIDRO 01/2013)

Andreia Barcelos Passos Lima Gontijo

Universidade Federal do Espírito Santo
Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental, Bolsista Pesquisadora Capixaba (FAPES Edital 06/2016)

Ully Depolo Barcelos

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical

Gilberto Fillmann

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental
Bolsista CAPES

Adriano Alves Fernandes

Universidade do Rio Grande. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Física Química e Geológica e de Química Tecnológica e Ambiental. Coordenador do Projeto FINEP
Pesquisador CNPq 1C

Antelmo Ralf Falqueto

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e de Biologia Vegetal

Kamyla da Silva Pereira Amorim

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical
Bolsista CAPES

Mateus Sandrini

Universidade Federal do Espírito Santo. Curso de Ciências Biológicas (Bacharelado), Bolsista PIBIC/CNPq

CARACTERIZAÇÃO DO ECOSSISTEMA MANGUEZAL

O manguezal ocorre em regiões tropicais e subtropicais, ocupando zonas intertidais e margens estuarinas. Colonizam ambientes que possuem condições abióticas rigorosas para a maioria das plantas terrestres, dentre estas estão a presença de sal, temperatura atmosférica elevada, inundações por marés, sedimentação acentuada e solos lamosos anaeróbicos (DUKE e ALLEN, 2006; GIRI et al. 2011). Essas características do ambiente fazem com que este ecossistema seja considerado por muitos como um local insalubre e, portanto, passível de ser substituído, em detrimento de seus inúmeros bens e serviços ecossistêmicos providos à humanidade ao longo da ocupação da Terra. Compõem grande parte da linha da costa das regiões tropicais e subtropicais formando 15 milhões de hectares de floresta em todo o mundo fornecendo habitats para uma grande biodiversidade de bactérias, fungos, algas, invertebrados, pássaros e mamíferos

(FAO 2004).

Por outro lado, este espaço costeiro foi utilizado por comunidades extrativistas que viviam de seus recursos e souberam manejá-los mantendo-o preservado até hoje. Os sambaquis são importantes sítios arqueológicos associados aos ambientes estuarinos desde o Rio Grande do Sul até a Baía de Todos os Santos sendo a abundância de recursos ao longo de todo ano vantagem encontrada pelos grupos sociais que se fixam nestes locais (Lima 2000). O avanço da sociedade de atividades coletoras até o sistema industrial modifica a visão sobre o meio ambiente deixando de ser um ambiente provedor para recepção das atividades industriais e comerciais. Com avanço do sistema capitalista, as áreas costeiras passam a ser objeto de ocupação devido as inúmeras facilidades que proporcionam. E, desta forma, os manguezais sendo considerados pela sociedade industrial como uma área insalubre passa a ser objeto de substituição, tornando-se um dos ecossistemas sob maior pressão à impactos. As grandes metrópoles brasileiras tiveram ao longo de seu processo de urbanização inúmeras áreas de manguezal sendo aterradas e substituídas (SAENGER et al., 1993; MELO FILHO, 2003; POLIDORO et al., 2010; ZAMPROGNO et al. 2015) ou passaram por conflitos sociais pelo uso incompatível do bem público (SOFIATTI, s. d.; HAMILTON e SNEDAKER, 1984; VALIELA et al., 2001; MELO FILHO, 2003)

O ecossistema manguezal surge no Cretáceo Superior e se perpetuou ao longo das variações do nível médio do mar, principalmente durante o Holoceno e nos últimos seis milhões de anos até o presente (FRANÇA et al., 2013). Isto só foi possível porque a floresta de mangue se estabelece como resultado da interação de vários fatores como geomorfologia, inundação, textura e temperatura do substrato, pH, salinidade, nutrientes, produção e dispersão dos propágulos, competição, herbívora, bem como, a resposta fisiológica das espécies aos gradientes de salinidade e inundação, incluindo as interações simbióticas, (WALSH, 1974; RABINOWITZ, 1978; SCHAEFFER-NOVELLI, 1995, ELLISON e FARNSWORTH, 1997). E as regiões onde as elevações do nível médio relativo do mar foram em baixa velocidade houve tempo para que o ambiente se ajustasse. Estas condições modificam a distribuição do manguezal e sua diversidade florística (TOMLINSON 1986), tornando os manguezais ecossistemas únicos e bastante sensíveis a impactos agudos que alterem os padrões acima.

O Brasil apresenta a segunda maior área de manguezal do mundo com 1.300.000 hectares, o que corresponde a 8,5% do total global (SPALDING et al., 2010). Os manguezais brasileiros ocorrem ao longo de 6.786 km da linha de costa, tendo 7.408 km de extensão (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2000), distribuindo-se do rio Oiapoque, no extremo norte do litoral do Amapá, até o sul do estado de Santa Catarina, tendo como limite sul de destruição o município de Laguna (SOARES et al., 2012).

Ao longo da costa brasileira são encontradas as seguintes espécies de mangue: *Rhizophora mangle* Linnaeus (Rhizophoraceae), *R. harrisonii* L. (Rhizophoraceae), *R. racemosa* G. Mey. (Rhizophoraceae), *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm. Ex Moldenke (Acanthaceae), *A. germinans* (L.) L. (Acanthaceae), *Laguncularia racemosa*

(L.) C.F. Gaertn. (Combretaceae) e *Conocarpus erectus* L. (Combretaceae) (CINTRON e SCHAEFFER-NOVELLI 1983).

Rhizophoraceae é uma família de distribuição pantropical, possuindo 16 gêneros e 135 espécies de árvores e arbustos frequentemente com raízes escoras e presença de taninos (JUDD et al., 2009). *Rhizophora mangle* se desenvolve em regiões tropicais e subtropicais, sua distribuição vai desde a África Ocidental até a costa Pacífica da América tropical. Nas Américas, ela apresenta ampla distribuição no lado do Oceano Atlântico com limite próximo aos 25°N na Flórida até o sul do Brasil, e no lado Pacífico, ocorre desde Punta Malpelo no Peru, até Porto dos Lobos no México (TOMLINSON, 1986). *R. mangle* apresenta dominância na costa brasileira, com ampla distribuição latitudinal (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 1990; DUKE e ALLEN, 2006).

Devido ao tamanho dos propágulos, a distribuição e abundância do gênero *Rhizophora* nos manguezais mundiais, tornam suas espécies objeto de vários estudos. Os propágulos de *Rhizophora spp.* são estudados desde seu estabelecimento após dispersão (RABINOWITZ, 1978; SOUSA et al., 2007; LIMA, 2018) sob influência da salinidade (CLOUGH, 1984; KOCH, 1997; LÓPEZ-HOFFMAN et al., 2006, BALL 2002; SUÁREZ e MEDINA, 2005; SUÁREZ e MEDINA, 2006; AMORIM, 2014), inundação (ELLISON e FARNSWORTH, 1997), luminosidade (LÓPEZ-HOFFMAN et al. 2006, MCKEE, 1995), sombreamento (KRAUSS e ALLEN, 2003), nutrientes (ALLONGI, 2010, 2011) e resposta a metais pesados (HUANG, 2010; CHENG, 2012).

Inúmeros processos de restauração/recomposição dos manguezais já foram desenvolvidos no mundo (SEANGER, 1996; ELLISON, 2000; LEWIS, 2005) e no Brasil (MENEZES et. al. 2005; TOGNELLA DE ROSA et al 2004) com as espécies de mangue. Entretanto, mediante os inúmeros impactos que este ambiente está sujeito e porque em muitos processos de recuperação não é possível recompor o ecossistema original é importante desenvolver técnicas que permitam avaliar o comportamento fisiológico e ecológico destas espécies para entender o impacto dos contaminantes sobre sua fisiologia e também as respostas das espécies as mudanças globais e, conseqüentemente, as elevações do nível médio relativo do mar.

Os cultivos com plântulas de mangue geralmente são realizados em caixas contendo substrato, normalmente areia e como aporte de nutrientes água do mar e/ou soluções nutritivas são adicionadas regularmente ao meio, sendo poucos os trabalhos que utilizam a solução nutritiva como substrato. Em função dos danos que podem ocorrer nas raízes das plântulas durante os processos de restauração/recomposição, buscou-se estratégias para o cultivo das diferentes espécies de mangue.

Existem relatos na literatura do uso de soluções nutritivas no cultivo de espécies do Mangue. Suárez e Medina (2005) e Suárez e Medina (2006) utilizaram a solução de Hoagland e Arnon para avaliar o efeito da salinidade no crescimento e na demografia foliar e no acúmulo de íons e trocas gasosas em *Avicennia germinans*. Entretanto, os protocolos desenvolvidos não são reportados, ficando difícil a reprodução maciça do plantio.

A espécie *R. mangle* por sua particularidade e por sua ampla distribuição foi a espécie selecionada para os estudos de cultivo *ex situ* das plantas de mangue. O cultivo por meio da hidroponia foi selecionado para que se possa acompanhar o desenvolvimento das raízes e para que não haja interferentes que possam estar no sedimento e interfira no desenvolvimento das plântulas.

SOLUÇÕES NUTRITIVAS

Em 1860, três fisiologistas vegetais alemães (W. Pfeffer, Julius Von Sachs, W. Knopp), reconheceram a dificuldade em se determinar os tipos e quantidades de elementos essenciais para as plantas crescerem em um meio tão complexo quanto o solo. Decidiram cultivar as plantas em uma solução de sais minerais, cuja composição química era controlada e limitada apenas pela pureza das substâncias químicas disponíveis na época. Esse tipo de cultivo foi denominado cultura hidropônica. A partir daí a técnica foi aprimorada, incluindo no processo a aeração e a circulação da solução. Como desvantagens dessa técnica estão a necessidade da troca/reposição periódica da solução, visto que os nutrientes são absorvidos pela planta, e o controle do pH, que pode alterar a disponibilidade/absorção dos nutrientes (SALISBURY e ROSS, 2013).

Desde então as soluções nutritivas vêm sendo melhoradas. Em 1950, dois pioneiros da nutrição mineral dos Estados Unidos, Dennis R. Hoagland e Daniel I. Arnon desenvolveram uma solução nutritiva (Tabela 1), que é amplamente utilizada até hoje nos estudos de nutrição mineral, pois inclui os elementos considerados essenciais (em quantidades que permitem um bom crescimento) para a maioria das angiospermas e gimnospermas (SALISBURY e ROSS, 2013).

Macro nutrientes	Sal	g/L	Concentração/L
	KH_2PO_4	136,09	1mL/L
	KNO_3	101,11	5mL/L
	$\text{CA}(\text{NO}_3)_2$	236,11	5mL/L
	MgSO_4	246,48	2mL/L
Micronutrientes	H_3BO_3	2,844	1mL/L
	CuSO_4	0,075	
	MnSO_4	2,13	
	NH_4MO	0,018	
	ZNSO_4	0,374	
	NaEDTA	33,5	1mL/L
	FeCL_3	24,33	

Quadro 1 - Macro e micro nutrientes com suas concentrações utilizadas na solução nutritiva de Hoagland e Arnon (1950) para volume de 1000 ml.

Dependendo da finalidade do experimento, pode-se utilizar soluções com nutrientes de qualidade peso absoluto (P.A.) que possuem maior pureza. Entretanto,

nutrientes comerciais foram testados nos experimentos com sucesso de crescimento das plântulas.

Para a implementação de experimentos que utilizam a Hoagland e Arnon (1950) é necessário o preparo da solução estoque. São feitos no total 6 soluções, sendo uma para cada macronutriente, e duas para os micronutrientes.

Utilizando o Fosfato de Potássio como exemplo, para o preparo de 1L de solução estoque deste macronutriente, é pesado 136,09 g do sal, onde o mesmo é diluído inicialmente em um béquer, após a diluição o conteúdo do béquer é vertido em um balão de volumétrico onde o volume é completado com água destilada, após este processo a solução é armazenada em um frasco de vidro âmbar que deve ser identificado e mantido ao abrigo da luz.

A primeira solução de micronutrientes (MICRO) é formada por: H₃BO₃; CuSO₄; MnSO₄; NH₄MO; e ZNSO₄. Onde o peso de cada um destes sais para o preparado de 1L de solução estoque estão descritos no quadro 1. Cada um dos micronutrientes é pesado e diluído separadamente, após este processo todas as soluções diluídas são vertidas no mesmo balão volumétrico e o volume é completado com água destilada. Esta solução é identificada, armazenada em vidro âmbar e mantida ao abrigo de luz.

A segunda solução de micronutrientes (FeEDTA) é formada por: NaEDTA e FeCL₃ o processo par o preparo desta solução estoque é o mesmo do descrito para os demais micronutrientes.

É importante salientar que o uso de água de qualidade (destilada, deionizada), e assepsia da vidraria é de fundamental importância neste processo, pois evita a proliferação de microrganismos na solução.

				Volume total de solução nutritiva		
Macronutrientes	Sal	g/L	concentração /L	10L	100L	250L
		KH ₂ PO ₄	136,09	1mL/L	10 mL	100mL
	KNO ₃	101,11	5mL/L	50mL	500mL	1.250L
	CA(NO ₃) ₂	236,11	5mL/L	50mL	500mL	1.250L
	MgSO ₄	246,48	2mL/L	20mL	200mL	500mL
MICRO	H ₃ BO ₃	2,844	1mL/L	10mL	100mL	250mL
	CuSO ₄	0,075				
	MnSO ₄	2,13				
	NH ₄ MO	0,018				
	ZNSO ₄	0,374				
FeED-TA	NaEDTA	33,5	1mL/L	10mL	100mL	250mL
	FeCL ₃	24,33				

Quadro 2 - Soluções estoque e quantidade a ser utilizada em diferentes volumes de solução final.

Como observado no quadro 2, um experimento que demande 10L de solução

nutritiva, será utilizado no total 1,5L de solução estoque os 8,5 L restantes devem ser completados com água destilada. Após o preparo da solução é necessário aferir o pH e o mesmo deve ser corrigido a 6. As concentrações utilizadas por uma solução a ½ força são descritas no quadro 3.

				Volume total de solução nutritiva (½ força)		
Macronutrientes	Sal	g/L	concentração /L	10L	100L	250L
		KH ₂ PO ₄	136,09	1mL/L	5 mL	50mL
	KNO ₃	101,11	5mL/L	25mL	250mL	625mL
	CA(NO ₃) ₂	236,11	5mL/L	25mL	250mL	625mL
	MgSO ₄	246,48	2mL/L	10mL	100mL	250mL
MICRO	H ₃ BO ₃	2,844	1mL/L	5mL	50mL	125mL
	CuSO ₄	0,075				
	MnSO ₄	2,13				
	NH ₄ MO	0,018				
	ZNSO ₄	0,374				
FeEDTA	NaEDTA	33,5	1mL/L	5mL	50mL	125mL
	FeCL ₃	24,33				

Quadro 3- Soluções estoque e quantidade a ser utilizada em diferentes volumes de solução ½ força.

EXPERIMENTOS COM HIDROPONIA

A coleta dos propágulos é feita de forma aleatória nos manguezais mais preservados da região norte do Espírito Santo sempre de forma a buscar maior diversidade genética e também preservar as diferentes populações no estuário. O número coletado leva em consideração o tipo de experimento a ser realizado e o número de réplicas necessárias. Em campo, os propágulos são coletados na planta-mãe evitando a coleta de material no sedimento para eliminar a contaminação da solução. São selecionados aqueles que ao toque ou com pequena manipulação se desprendem do fruto (Figura 1).



Figura 1: Propágulo de *R. mangle* em estágio final de desenvolvimento.

Em laboratório, é feita a assepsia dos propágulos com detergente neutro e água corrente, levados para capela de fluxo laminar (marca Filterflux, modelo SBIIA1-808/4) para esterilização, mantidos sob luz ultravioleta durante 15 minutos (Amorim, 2014). Os recipientes que irão acondicionar os propágulos (inicialmente vasilhames de plásticos), também passam por luz infravermelho em capela.

Os primeiros experimentos desenvolvidos foram realizados em câmara incubadora tipo B.O.D. com temperatura $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, sob fotoperíodo de 12 horas e luminosidade resultante de quatro lâmpadas fluorescentes de 20 watts (marca Splabor, modelo SP-225) sendo os propágulos coletados, identificados, realizadas as análises de biometria [comprimento (cm) e massa fresca(g)] e, posteriormente, sorteados aleatoriamente para compor os blocos de tratamento em relação as diferentes concentrações de sal. Para manter a plântula na mesma posição, foram recortados suporte de isopor e afixados nos recipientes plásticos (Figura 2).



Figura 2: Instalação do experimento de cultivo hidropônico. **A.** Recipiente plástico para o cultivo hidropônico; notar que os propágulos ficavam afixados no suporte de isopor com de modo a permitir o contato das raízes com a solução nutritiva. **B.** Destaque para a numeração dos propágulos.

Estes tratamentos foram realizados para avaliar que concentração de NaCl permitiria o melhor desenvolvimento das plântulas em condições controladas de luz e temperatura. N experimento realizado por Amorim (2014) foram utilizados quatro tratamentos: controle (sem adição de NaCl), 50 mM NaCl, 250 mM NaCl e 500 mM NaCl em solução nutritiva (Hoagland e Arnon, 1950) na sua concentração padrão (quadro 2), dita a força total. Após os primeiros resultados (cerca de 60 dias), quando as plântulas já estava emitindo o segundo par de folhas foi definido que a solução nutritiva deveria ser utilizada com as concentrações dos sais reduzidas à metade (a meia força), sendo esta a formulação recomendada para o cultivo de espécies de mangue. Esta recomendação foi feita para atender aos protocolos de cultivo hidropônico. Com o objetivo de garantir a manutenção dos nutrientes disponíveis para as plântulas, foram realizadas trocas quinzenais da solução nutritiva.

Os resultados obtidos neste experimento piloto foi que o crescimento inicial teve resposta mais positiva no tratamento com adição de 50mM de sal, onde o incremento de massa fresca foi maior em relação ao controle, indicando a necessidade do sal para o bom crescimento e desenvolvimento dos propágulos da espécie.

O sal não é um elemento essencial e a sua metabolização quando absorvido na água é um dos maiores desafios no ambiente salino em que vivem as espécies de mangue. Estas plantas têm desenvolvido vários mecanismos, de acordo com a espécie, para lidar com esse estresse. Elas podem excluir a absorção de sal no nível

de raiz – ultrafiltração (SCHOLANDER et al., 1962); remover o excesso de sal no nível folha, usando glândulas de excreção de sal pela transpiração cuticular ou pelo acúmulo o sal em tecidos foliares e, com subsequente queda das folhas senescentes (TOMLINSON, 1986; FAO, 2007).

Porém, como observado por Amorim (2014), a incorporação de baixas concentrações de NaCl na solução nutritiva é importante para o desenvolvimento dos propágulos de *R. mangle* sem se tornar um tensor. Com isto a solução de Hoagland e Arnon (1950) foi adaptada para o cultivo da espécie. Assim, para cada litro de solução pronta sugerimos que sejam adicionadas 14,61 g de NaCl.

Após o desenvolvimento dos experimentos para identificar o potencial da solução hidropônica e qual a concentração de sais mais adequada ao desenvolvimento de *R. mangle*, este modelo de sistema de cultivo vem sendo utilizado em outros ensaios pela equipe.

A solução nutritiva adaptada foi utilizada nos experimentos de Barcelos (2017), onde propágulos de *R. mangle* foram cultivados em diferentes densidades para avaliar a competição intraespecífica da espécie. Além disto, diferentemente do procedimento realizado por Amorim (2014), a solução não foi trocada quinzenalmente, ao invés disso, a condutividade e o volume da solução foram monitorados periodicamente, e quando ambos chegaram a um valor menor que 30% dos valores iniciais, foi realizada uma reposição proporcional ao que foi perdido. Este procedimento evita o desperdício de reagentes e otimiza o cultivo, bem como o descarte de solução com nutrientes.

Este experimento de competitividade foi desenvolvido em maior número de réplicas e densidade de indivíduos por tratamento. Isto inviabilizou a utilização de câmara incubadora e o experimento foi desenvolvido em laboratório, mantendo-se a iluminação do local durante oito horas. O resultado positivo do experimento viabilizou a utilização de novos testes. A assepsia do material de cultivo continua seguindo o protocolo descrito acima.

Os propágulos de *R. mangle* foram cultivados em laboratório durante 130 dias, os propágulos foram cultivados em caixas plásticas contendo 6 L de solução de nutritiva, sendo divididos em 5 tratamentos com 6 repetições cada e com: 2; 4; 6; 8 e 16 propágulos por caixa (Figura 3)

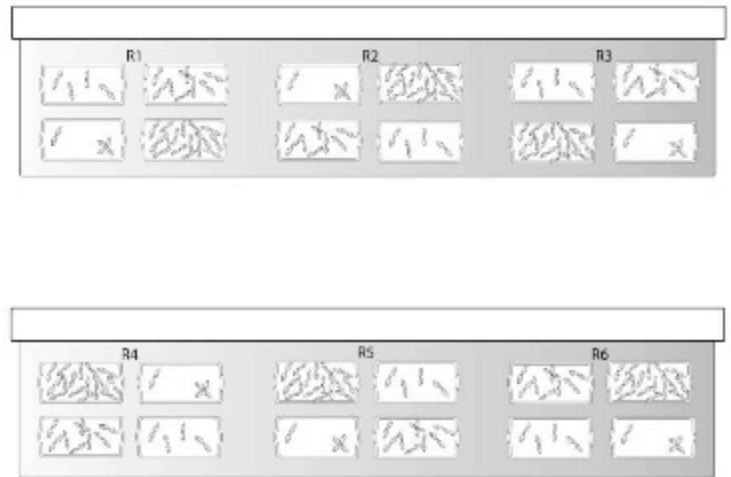
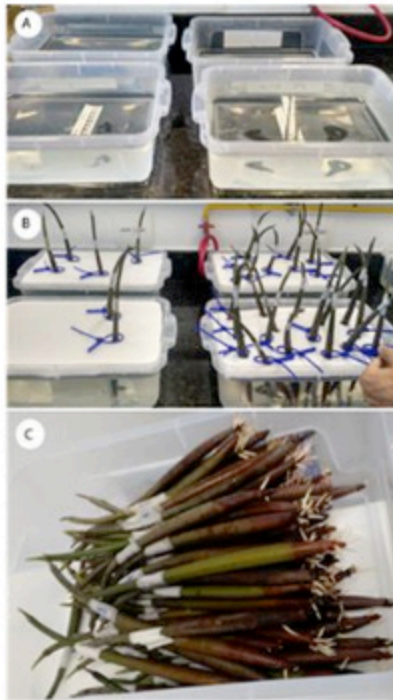


Figura 3: Montagem do experimento *ex situ* (A – bandejas plásticas utilizadas para os tratamentos; B – Tratamentos com seus indivíduos e respectivos lacres; C – Propágulos tratados e numerados aleatoriamente D- Croqui da disposição do experimento).

Foram acompanhados semanalmente o crescimento, emissão de raízes, condição dos indivíduos, número de folhas e após o término do experimento o peso seco e fresco dos compartimentos (epicótilo, hipocótilo, raiz e folhas) foram calculados. Após 7 dias todos os propágulos já haviam emitido raízes, e após 40 dias 80% dos indivíduos já apresentavam o primeiro par foliar; 20% permaneceram em estado de latência durante todo o experimento. Esse período de latência pode ser atribuído ao fato de que plântulas de *R. mangle* conseguem colonizar e se estabelecer tanto em locais sombreados quanto em áreas com grande disponibilidade de luz. As plântulas desta espécie tendem a persistir por períodos maiores que as de outras espécies em locais sombreados, provavelmente devido ao maior estoque de reserva. Esta maior tolerância ao sombreamento é um importante agente de competição interespecífica durante a sucessão de um bosque de mangue, onde plântulas de *R. mangle* podem substituir *L. racemosa* que necessita de alta luminosidade nas fases iniciais de crescimento (RABINOWITZ 1978, BALL 1980, CHEN e TWILLEY 1998).

Sandrini (2018), dados não publicados, utilizou o mesmo protocolo de cultivo de Barcelos (2017) com o objetivo avaliar o efeito do TBT no desenvolvimento inicial de *R. mangle*. Os propágulos foram cultivados durante 8 meses apenas em solução nutritiva, apresentando 100% de sobrevivência. Após este período as plântulas foram submetidas a diferentes concentrações do contaminante: 0; 1ml/L; 0,5ml/L e 0,25ml/L, sendo então monitorados semanalmente durante 148 dias. Na maior concentração do contaminante (1ml/L TBT) as plântulas apresentaram um declínio da produção foliar, redução de 66%, além de 70% dos indivíduos terem morrido até o final do experimento.

Considerando que o TBT sofre modificação química com ação da luz, este experimento foi conduzido com todos os recipientes lacrados com papel alumínio. Ao término do experimento, a solução utilizada foi filtrada em carvão ativado e encaminhada para posterior descarte.

No experimento de Barcelos (2017) foi observada a presença de algas no fundo dos recipientes, para evitar esta interferência, novos testes realizados por Barcelos para o desenvolvimento de seu doutorado já comprovaram que a assepsia dos propágulos pode ser feita empregando-se, além do detergente neutro, hipoclorito de sódio. Isto não foi executado inicialmente nos outros experimentos por precaução em relação aos tecidos meristemáticos. O experimento atual será desenvolvido em maior prazo, portanto, houve compatibilidade de tempo para este teste preliminar. Até de concentração de 2,5% de hipoclorito de sódio não há alterações na emissão de raízes, no seu crescimento e nem na produção de folhas a partir dos cotilédones.

CONCLUSÕES

Todos estes estudos mostram que a solução de Hoagland e Arnon (1950) modificada é um substrato válido para o cultivo *ex situ* de *Rhizophora mangle*, isto porque a solução contém todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento da espécie, sendo de fácil preparação e de baixo custo. Este sistema de cultivo pode ser adaptado para diferentes fins: competição intra e interespecífica, contaminantes, variações na frequência de inundação, restauração ambiental entre outros. Além disto, o cultivo hidropônico abre um leque de possibilidades para o cultivo da espécie, isto porque, é possível observar a resposta dos indivíduos em estádios diferentes de desenvolvimento, como propágulo e plântula com o meio oferecendo as mesmas condições para o desenvolvimento, tendo apenas o objeto do estudo como fator limitante. A forma como as raízes se desenvolve, mais agrupadas, permitem o plantio dos exemplares posteriormente. Esta etapa ainda está em desenvolvimento.

Estes experimentos permitem o desenvolvimento da espécie contribuindo para a reconstituição de locais onde a espécie ocorre e não há suporte externo de propágulos para a restauração natural do ecossistema, mantendo com isto as condições originais da floresta.

REFERÊNCIA

ALONGI, Daniel M. Dissolved iron supply limits early growth of estuarine mangroves. **Ecology**, v. 91, n. 11, p. 3229-3241, 2010.

ALONGI, D. M. Early growth responses of mangroves to different rates of nitrogen and phosphorus supply. **Journal of experimental marine biology and ecology**, v. 397, n. 2, p. 85-93, 2011.

AMORIM, Kamyla da Silva Pereira. **Cultivo ex situ de Propágulos de *Rhizophora mangle* L. em diferentes concentrações salinas**. 2016. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Biodiversidade Tropical.

BALL, Marylyn C. Patterns of secondary succession in a mangrove forest of southern Florida. **Oecologia**, v. 44, n. 2, p. 226-235, 1980.

BALL, Marilyn C. Interactive effects of salinity and irradiance on growth: implications for mangrove forest structure along salinity gradients. **Trees**, v. 16, n. 2-3, p. 126-139, 2002.

BARCELOS, U. D. **EFEITO DA DENSIDADE SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE RHIZOPHORA MANGLE L. EM CULTIVO IN SITU E EX SITU**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo.

CHEN, Ronghua; TWILLEY, Robert R. A gap dynamic model of mangrove forest development along gradients of soil salinity and nutrient resources. **Journal of ecology**, v. 86, n. 1, p. 37-51, 1998.

CHENG, Hao et al. Interactions among Fe²⁺, S²⁻, and Zn²⁺ tolerance, root anatomy, and radial oxygen loss in mangrove plants. **Journal of Experimental Botany**, v. 63, n. 7, p. 2619-2630, 2012.

CINTRÓN, G.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y (1983) Introduccion a la ecologia del manglar. Oficina Regional de Ciencia y tecnologia de la UNESCO Para America Latina y el Caribe - Rostlac, Montevideo.

CLOUGH, B. F. Growth and salt balance of the mangroves *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. and *Rhizophora stylosa* Griff. in relation to salinity. **Functional Plant Biology**, v. 11, n. 5, p. 419-430, 1984

DUKE, N. C.; ALLEN, J. A. (2006) *Rhizophora mangle*, *R. samoensis*, *R. racemosa*, *R. × harrisonii* (Atlantic-East Pacific red mangroves). In: Elevitch CR (ed.) Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. **Permanent Agriculture Resources** (PAR), Hōlualoa, Hawai'i, pp 1-18.

ELLISON, A. M.; FARNSWORTH, E. J. Simulated sea level change alters anatomy, physiology, growth, and reproduction of red mangrove (*Rhizophora mangle* L.). **Oecologia**, v. 112, p. 435-446, 1997.

ELLISON, A. M. Mangrove restoration: do we know enough?. **Restoration Ecology**, v. 8, n. 3, p. 219-229, 2000.

FAO. The Worlds Mangroves 1980-2005. 1. ed. Rome: FAO, 2007. p. 78.

FRANÇA, M. C. et al. Mangrove vegetation changes on Holocene terraces of the Doce River, southeastern Brazil. **Catena**, v. 110, p. 59-69, 2013.

GIRI C, OCHIENG E, TIESZEN LL, ZHU Z, SINGH A, LOVELAND T, MASEK J, DUKE N (2011) Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. **Glob Ecol Biogeogr** 20: 154-159

HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. The water culture method for growing plants without soils. Berkeley: California Agricultural Experimental Station, 1950.

HUANG, Guo-Yong et al. The effect of multiple heavy metals on ascorbate, glutathione and related enzymes in two mangrove plant seedlings (*Kandelia candel* and *Bruguiera gymnorrhiza*). **Oceanological and Hydrobiological Studies**, v. 39, n. 1, p. 11-25, 2010

IVAN VALIELA, JENNIFER L. BOWEN, AND JOANNA K. YORK, October 2001 / Vol. 51 No. 10 807-815.

JUDD, W. S. et al. Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético. 3. ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2009. p. 632.

- KRAUSS, Ken W.; ALLEN, James A. Influences of salinity and shade on seedling photosynthesis and growth of two mangrove species, *Rhizophora mangle* and *Bruguiera sexangula*, introduced to Hawaii. **Aquatic botany**, v. 77, n. 4, p. 311-324, 2003.
- KOCH, Marguerite S.; SNEDAKER, Samuel C. Factors influencing *Rhizophora mangle* L. seedling development in Everglades carbonate soils. **Aquatic Botany**, v. 59, n. 1-2, p. 87-98, 1997.
- LEWIS III, Roy R. Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. **Ecological engineering**, v. 24, n. 4, p. 403-418, 2005.
- LIMA, .O; Tognella, M. M. P., Cunha, S. R., de Andrade, H. A. Growth models of *Rhizophora mangle* L. seedlings in tropical southwestern Atlantic. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 207, p. 154-163, 2018.
- LÓPEZ-HOFFMAN, Laura et al. Mangrove Seedling Net Photosynthesis, Growth, and Survivorship are Interactively Affected by Salinity and Light 1. **Biotropica**, v. 38, n. 5, p. 606-616, 2006.
- Mckee KL (1995) Seedling recruitment patterns in a Belizean mangrove forest: effects of establishment ability and physico-chemical factors. **Oecologia** 101: 448-460.
- MELO FILHO, D. A. de: 'Mangue, homens e caranguejos em Josué de Castro: significados e ressonâncias'. História, Ciências, Saúde — Manguinhos, vol. 10(2): 505-24, maio-ago. 2003.
- MENEZES, Gisela Vianna et al. Recuperação de manguezais: um estudo de caso na Baixada Santista de São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 9, n. 1, p. 67-74, 2005.
- POLIDORO BA, Carpenter KE, Collins L, Duke NC, Ellison AM, et al. (2010) The Loss of Species: Mangrove Extinction Risk and Geographic Areas of Global Concern. PLoS ONE 5(4): e10095. doi:10.1371/journal.pone.0010095
- RABINOWITZ D (1978b) Mortality and initial propagule size in mangrove seedlings in Panama. **J Ecol** 66:45-51.
- SAENGER, Peter. Mangrove restoration in Australia: a case study of Brisbane International Airport. 1996.
- SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Fisiologia das Plantas**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 774.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Yara et al. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. **Estuaries**, v. 13, n. 2, p. 204-218, 1990.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Yara., 1995. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research,. p. 43-47
- SCHAEFFER-NOVELLI Y, CINTRON-MORELO G, Soares MLG, De-Rosa T (2000) Brazilian mangroves. **Aquat Ecosys Health Manag** 3: 561-570
- SCHOLANDER, P. F. et al. Salt balance in mangroves. **Plant Physiology**, v. 37, n. 6, p. 722, 1962.
- SPALDING M, KAINUMA M, COLLINS L (2010) World Atlas of Mangroves. 2 ed. Earthscan
- SOARES MLG, ESTRADA GCD, FERNANDEZ V, TOGNETTA MMP (2012) Southern limit of the Western South Atlantic mangroves: Assessment of the potential effects of global warming from a biogeographical perspective. **Estuar Coast Shelf Sci** 101: 44-53
- SOUSA, W. P. et al. Supply-side ecology in mangroves: Do propagule dispersal and seedling

establishment explain forest structure? **Ecological Monographs**, v. 77, n. 1, p. 53–76, 2007.

SOFFIATI, Arthur. Manguezais e conflitos sociais no Brasil colônia. **Encontro da ANPPAS**, 2004.

SUÁREZ, N.; MEDINA, E. Salinity effect on plant growth and leaf demography of the mangrove, *Avicennia germinans* L. **Trees**, v. 19, n. 6, p. 722, 2005.

SUÁREZ, N.; MEDINA, E. Influence of salinity on Na⁺ and K⁺ accumulation, and gas exchange in *Avicennia germinans*. **Photosynthetica**, v. 44, n. 2, p. 268-274, 2006.

TÂNIA ANDRADE LIMA. 2000. EM BUSCA DOS FRUTOS DO MAR: OS PESCADORES COLETORES DO LITORAL CENTRO-SUL DO BRASIL. REVISTA USP, São Paulo, n.44, p. 270-327, dezembro/fevereiro 1999-2000270.

TOGNETTA-DE-ROSA, M. M. et al. Replântio da vegetação do ecossistema manguezal do Saco da Fazenda, Itajaí (SC). **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 6, n. 1, p. 85-91, 2010.

ToMLINSON PB (1986) The Botany of Mangroves. 1 Ed. **Cambridge University Press Cambridge**.

VALIELA, Ivan; BOWEN, Jennifer L.; YORK, Joanna K. Mangrove Forests: One of the World's Threatened Major Tropical Environments: At least 35% of the area of mangrove forests has been lost in the past two decades, losses that exceed those for tropical rain forests and coral reefs, two other well-known threatened environments. **Bioscience**, v. 51, n. 10, p. 807-815, 2001.

WALSH, G. E., Mangroves: a review. In: Reimold, R. J., Queen, W. H. (Ed.), 1974. Ecology of halophytes. **New York: Academic Press**. 51-174.

SOBRE OS ORGANIZADORES

TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e em Biodiversidade. Desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, filosofia do ensino, educação ambiental e ética. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. E-mail: tayronnealmeid@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

JOÃO LEANDRO NETO Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

DENNYURA OLIVEIRA GALVÃO Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-448-1

