

Estudo Detalhado do Leito Oceânico no Interior do RVS de Santa Cruz, APA Costa das Algas e Entorno Imediato de 2000m

Luiz Fernando Loureiro Fernandes
Luís Parente Maia
Francisco Gleidson da Costa Gastão
(Organizadores)



Estudo Detalhado do Leito Oceânico no Interior do RVS de Santa Cruz, APA Costa das Algas e Entorno Imediato de 2000m

Luiz Fernando Loureiro Fernandes
Luís Parente Maia
Francisco Gleidson da Costa Gastão
(Organizadores)



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Elói Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miraniide Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenología & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Estudo detalhado do leito oceânico no interior do RVS de Santa Cruz, APA
Costa das Algas e Entorno Imediato de 2000m**

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Luiz Fernando Loureiro Fernandes
Luís Parente Maia
Francisco Gleidson da Costa Gastão

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E82 Estudo detalhado do leito oceânico no interior do RVS de Santa Cruz, APA Costa das Algas e Entorno Imediato de 2000m / Organizadores Luiz Fernando Loureiro Fernandes, Luís Parente Maia, Francisco Gleidson da Costa Gastão. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-098-5

DOI 10.22533/at.ed.985210521

1. Manejo. 2. Conservação. 3. Biodiversidade marinha. 4. Proteção ambiental. I. Fernandes, Luiz Fernando Loureiro (Organizador). II. Maia, Luís Parente (Organizador). III. Gastão, Francisco Gleidson da Costa (Organizador). IV. Título.

CDD 574.5

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

O presente estudo buscou o reconhecimento das características geológicas e biológicas da área da APA Costa das Algas incluindo a porção da RVS de Santa Cruz e entorno imediato de 2.000 metros, levando em consideração a complexidade natural do ambiente. O estudo priorizou os aspectos geológicos (mapeamento do relevo, distribuição de sedimentos, caracterização textural e composição) e biológicos (comunidades bentônicas e demersais) considerando os diferentes habitats. Deste modo, o estudo contribuiu para o melhor entendimento da complexidade física dos habitats, de forma que auxiliou na compreensão da estrutura e dinâmica dessa margem continental, e visou dar subsídios para um melhor processo do manejo, conservação e uso sustentável da biodiversidade marinha na área de proteção ambiental.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A CRIAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO APA COSTA DAS ALGAS E RVS DE SANTA CRUZ

Roberto Sforza
Luiz Fernando Loureiro Fernandes
Luís Parente Maia
Mauro César Pinto Nascimento
Alice Barboza Gobira

DOI 10.22533/at.ed.9852105211

CAPÍTULO 2..... 7

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA – CLIMA, FISIOGRAFIA, OCEANOGRAFIA, VEGETAÇÃO

Francisco Gleidson da Costa Gastão
Diego Bezerra de Melo e Silva
Aline Soares Campos
Luís Parente Maia

DOI 10.22533/at.ed.9852105212

CAPÍTULO 3..... 37

A REGIÃO DE PREAMAR ATÉ DEZ METROS

Francisco Gleidson da Costa Gastão
Sérgio Bezerra Lima Júnior
Luís Parente Maia

DOI 10.22533/at.ed.9852105213

CAPÍTULO 4..... 51

OS FÁCIAS E FEIÇÕES SUBMARINAS

Luís Parente Maia
Francisco Gleidson da Costa Gastão
Pedro Bastos de Macedo Caneiro
Caroline Vieira Feitosa

DOI 10.22533/at.ed.9852105214

CAPÍTULO 5..... 84

A CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

Francisco Gleidson da Costa Gastão
Luís Parente Maia
Francisco Hiran Farias Costa
Luiz Fernando Loureiro Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.9852105215

CAPÍTULO 6.....	108
OS ORGANISMOS BENTÔNICOS DA PLATAFORMA - ARRASTOS E DRAGAGENS	
Luís Ernesto Arruda Bezerra	
Helena Matthews-Cascon	
Luís Parente Maia	
Luiz Fernando Loureiro Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.9852105216	
CAPÍTULO 7.....	125
A DELIMITAÇÃO DOS <i>HABITATS</i> – MAPA	
Luiz Parente Maia	
Francisco Gleidson da Costa Gastão	
Luiz Fernando Loureiro Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.9852105217	
CAPÍTULO 8.....	154
CARACTERIZAÇÃO DAS ALGAS LAMINÁRIAS E OUTROS ELEMENTOS BIÓTICOS E ABIÓTICOS – LEVANTAMENTO DE IMAGENS COM ROV	
Luiz Fernando Loureiro Fernandes	
Alan Marques Ribeiro	
Francisco Hiran Farias Costa	
Francisco Gleidson da Costa Gastão	
Luiz Parente Maia	
DOI 10.22533/at.ed.9852105218	
CAPÍTULO 9.....	212
SÍNTESE SOBRE A CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA APA (ÁREA DE PROTEÇÃO) E RVS (REFÚGIO DA VIDA SILVESTRE), PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES	
Luiz Fernando Loureiro Fernandes	
Luiz Parente Maia	
Cláudio Antônio Leal	
Mauro César Pinto Nascimento	
Alice Barboza Gobira	
DOI 10.22533/at.ed.9852105219	
SOBRE OS ORGANIZADORES	226

A REGIÃO DE PREAMAR ATÉ DEZ METROS

Data de aceite: 13/04/2021

Data de submissão: 26/02/2021

Francisco Gleidson da Costa Gastão

Universidade Federal do Ceará (UFC), Instituto de Ciências do Mar (Labomar), Laboratório de Dinâmica Costeira (Labdic)
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/4638493810134754>

Sérgio Bezerra Lima Júnior

Universidade Federal do Ceará (UFC), Centro de Ciências, Departamento de Geologia
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/6754985664057576>

Luís Parente Maia

Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/8033509217639446>

RESUMO: A plataforma continental possui uma vasta distinção de tipos sedimentares em decorrência das distintas fontes, origem, transporte e mecanismo de deposição. As amostras coletadas nos 15 pontos amostrais distribuídos entre a plataforma continental e a isóbata de dez metros, foram submetidas aos processos laboratoriais do estudo sedimentológico no Laboratório de Oceanografia Geológica do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da Universidade Federal do Ceará (UFC). A classificação sedimentológica está intrinsecamente ligada à posição geográfica dos sedimentos na plataforma continental interna nas áreas das Unidades de Conservação APA Costa

das Algas e RVS de Santa Cruz até a isóbata de -10 metros. Foram registradas as ocorrências de fragmentos de carapaças de organismos marinhos dos Filos Bryozoa, Molusca e Foraminífera, além de fragmentos de alguns minerais como quartzo, feldspato e alguns pesados. A classificação sedimentológica, envolvendo os parâmetros granulometria, teor de carbonato de cálcio e grau de seleção dos grãos, está intrinsecamente ligada à posição geográfica dos sedimentos na plataforma continental interna nas áreas das Unidades de Conservação APA Costa das Algas e RVS de Santa Cruz até a isóbata de -10 metros. Nas proximidades das desembocaduras dos rios da região, os sedimentos denotam um caráter mais fino, diferente de outros setores do levantamento. **PALAVRAS-CHAVE:** APA Costa das Algas, RVS de Santa Cruz, granulometria, classificação sedimentológica.

THE REGION OF HIGH TIDE SHORELINE TO TEN METERS

ABSTRACT: The continental shelf has a vast distinction of sedimentary types due to the different sources, origin, transport and deposition mechanism. The samples collected at the 15 sampling points distributed between the continental shelf and the 10 meters isobath were submitted to the laboratory processes of the sedimentological study at the Geological Oceanography Laboratory of the Institute of Marine Sciences (LABOMAR) of the Federal University of Ceará (UFC). The sedimentological classification is intrinsically linked to the geographic position of the sediments on the internal continental shelf in the areas of the Conservation Units EPA Costa das Algas and Santa Cruz WLR up to the isobath of -10 meters. The occurrences of fragments of carapace of marine organisms of the Filos Bryozoa, Molusca

and Foraminifera were recorded, as well as fragments of some minerals such as quartz, feldspar and some heavy ones. The sedimentological classification, involving the parameters granulometry, calcium carbonate content and degree of grain selection, is intrinsically linked to the geographic position of the sediments on the internal continental shelf in the areas of the Conservation Units Costa das Algas EPA and Santa Cruz WLR to the isobath of -10 meters. In the vicinity of the mouths of rivers in the region, sediments show a finer character, different from other sectors of the survey.

KEYWORD: Costa das Algas EPA, Santa Cruz WLR, granulometry, sedimentological classification.

INTRODUÇÃO

Os ambientes sedimentares auferem destaque como objetos de pesquisas que tratam das caracterizações geológica e biológica de determinadas regiões. Os estudos nas áreas da sedimentologia, geralmente, abordam a descrição dos mecanismos de transporte, os regimes diferenciados de energia de deposição e transporte, a descrição dos paleoambiente e paleoclima, além da composição granulométrica, química e biológica dos substratos de vários ambientes.

A plataforma continental como um ambiente propício à sedimentação possui uma vasta distinção de tipos sedimentares em decorrência das distintas fontes, origem, transporte e mecanismo de deposição. Segundo os pesquisadores, existem dois processos de sedimentação classificados de acordo com a fonte de origem do material - o terrígeno e o marinho. No primeiro, o sedimento tem origem no continente e é transportado e depositado na plataforma da descarga fluvial. No segundo, a sedimentação é exclusiva do ambiente marinho, formando sedimentos oriundos da degradação de organismos do mar. Os sedimentos oriundos dos continentes são ricos em matéria orgânica e, conseqüentemente, de metais pesados, além de serem arenoargilosos. Já os sedimentos de procedência marinha são cascalhosos ou arenocascalhosos ricos em carbonato de cálcio (CaCO_3), produtos da decomposição e fragmentação das carapaças e estruturas esqueléticas da biota marinha.

O capítulo sob relato mostra o mapeamento textural do fundo marinho, correspondente às áreas das Unidades de Conservação APA Costa das Algas e RVS de Santa Cruz, desde a preamar até a profundidade de dez metros, com foco nas características granulométricas, além do mapeamento das fácies sedimentares provindas da combinação entre granulometria e teores de CaCO_3 e composição biodetrítica. Também foram definidos os teores de matéria orgânica das amostras de sedimentos, a fim de detectar os níveis de contribuição da sedimentação terrígena sobre a plataforma continental rasa.

METODOLOGIA

A coleta de sedimento foi feita em 15 pontos amostrais na plataforma continental até a isóbata de dez metros (Figura 1). As amostras coletadas foram submetidas aos processos laboratoriais do estudo sedimentológico no Laboratório de Oceanografia Geológica do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da Universidade Federal do Ceará (UFC),

onde foram feitas as análises granulométricas, ou classificação do tamanho do grão Folk & Ward (1957), definição dos teores de CaCO_3 (LORING e RANTALLA, 1992) e matéria orgânica (DAVIES, 1974), além da composição biodetrítica e graus de arredondamento e esfericidade dos grãos dividido através da lupa.

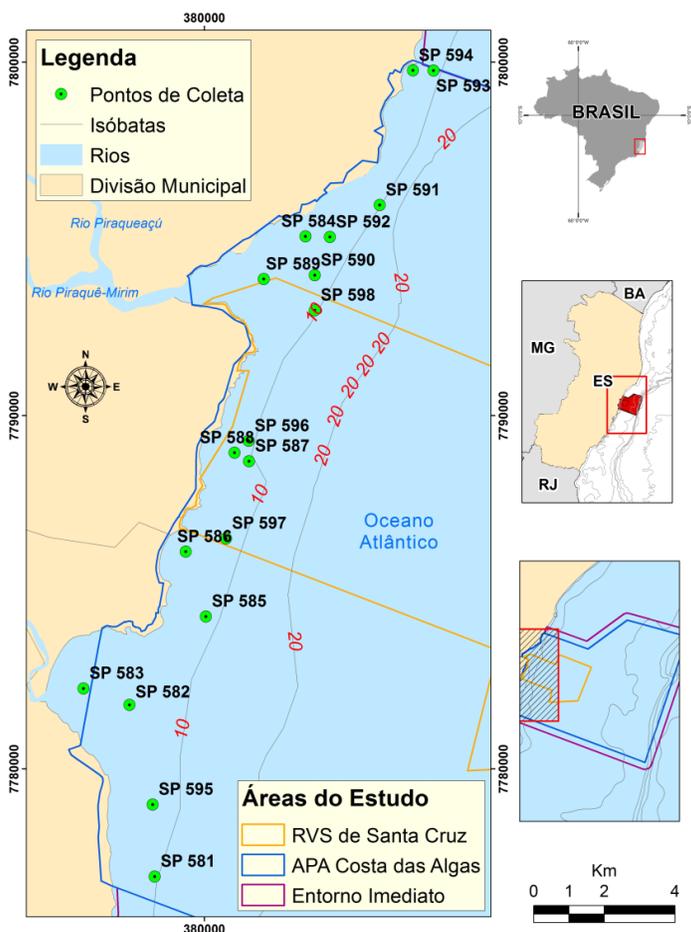


Figura 1 - Mapa de localização dos pontos amostrais.

Fonte: Elaborado pelo autor.

CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS DOS SEDIMENTOS

A análise indicou maior concentração da fração granulométrica areia média, representando 40% do total. As frações de menor diâmetro, como a areia fina, areia muito fina e silte grossa somam os outros 40%. Já a fração areia grossa representou os 20% restantes. A figura 2 mostra a distribuição granulométrica, por ponto amostral, e revela a bimodalidade, ou seja, a existência da concentração de duas ou mais frações granulométricas na maior parte das amostras, fato característico de ambiente bastante hidrodinâmico e com substrato mexido.

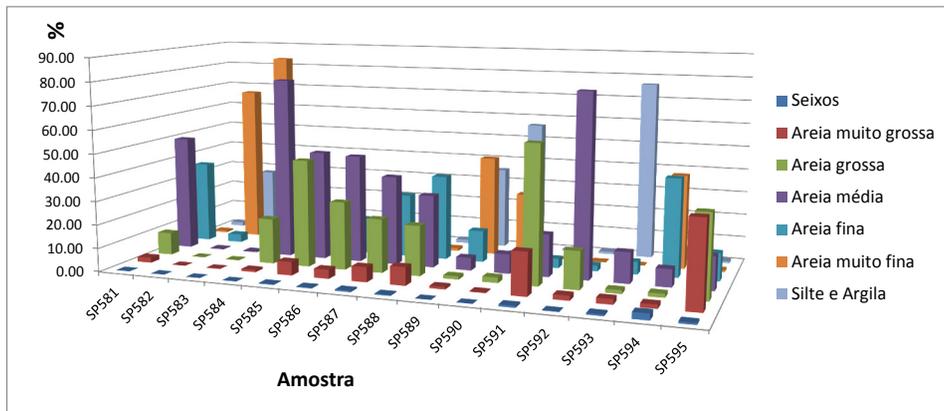


Figura 2 – Percentagem das frações granulométricas, por ponto amostral.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os sedimentos com as frações granulométricas areia grossa a areia média estão distribuídos nas áreas não associadas às desembocaduras dos rios da região (Figura 3). Já as áreas mais próximas das fozes dos rios concentram os sedimentos com frações granulométricas mais finas, desde as areias até o silte e argila (Figura 3). A ocorrência de sedimentos mais finos na foz dos rios é consequência das descargas fluviais dos rios da região, como os Rios Piraquê-Açu, Piraquê-Mirim e Reis Magos, além do Rio Doce.

A especificidade da localização dos sedimentos em relação ao tamanho dos grãos na área também reflete o grau de seleção granulométrica nos sedimentos. Os sedimentos de pobremente a muito pobremente selecionados estão associados às desembocaduras dos rios (Figura 4), reflexo de um ambiente de mistura de sedimentos terrígenos mais finos com marinhos mais grossos.



Figura 3 – Distribuição das frações granulométricas na plataforma rasa até a profundidade de 10 metros.

Fonte: Elaborado pelo autor.

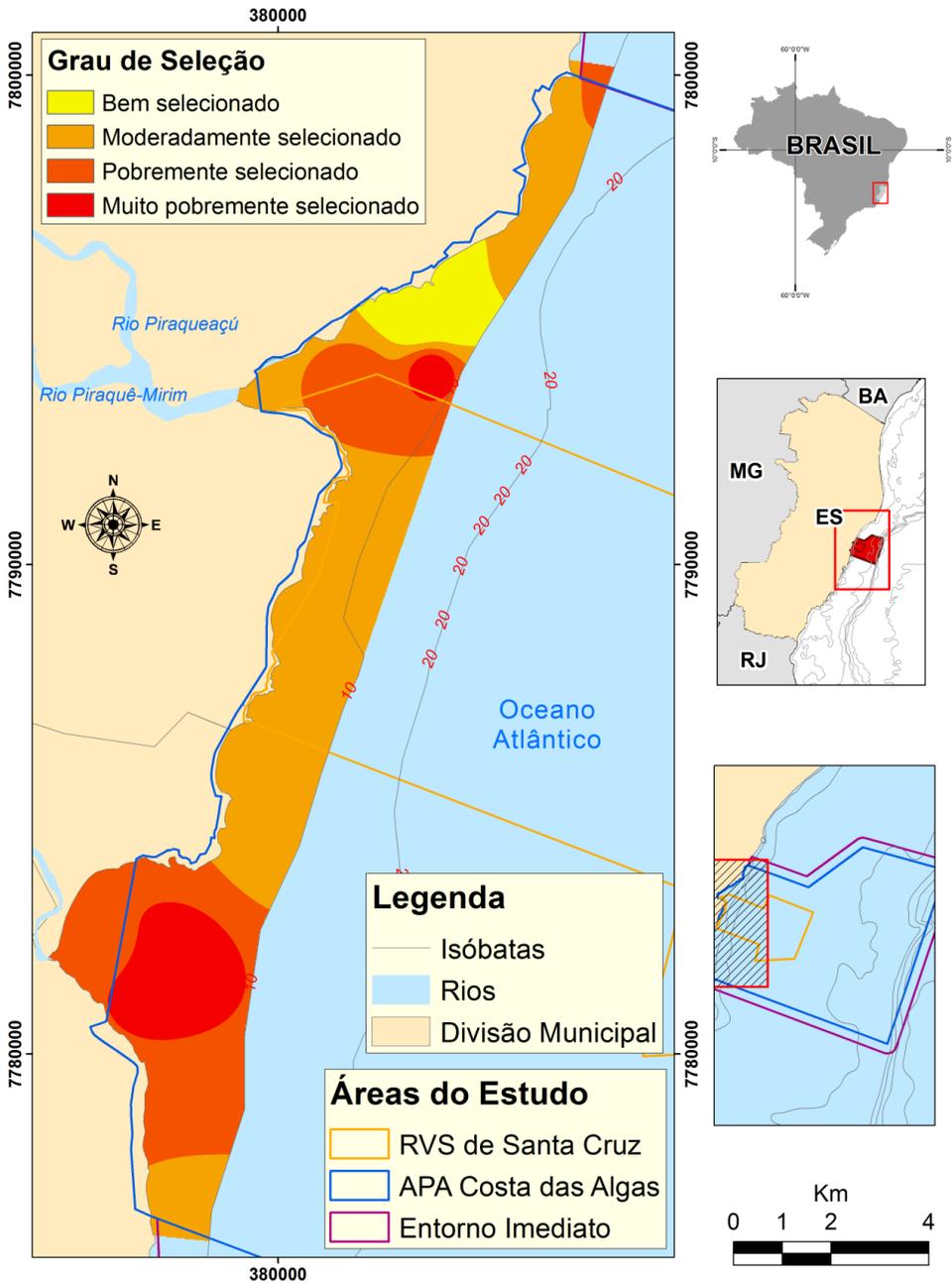


Figura 4 – Graus de seleção dos sedimentos da plataforma rasa até a profundidade de 10 metros.

Fonte: Elaborado pelo autor.

FÁCIES SEDIMENTARES

As fácies sedimentares são definidas em decorrência da combinação entre a característica granulométrica da amostra do sedimento e o teor de CaCO_3 (carbonato de cálcio), em associação aos fragmentos das carapaças de organismos marinhos ou biodetritos, de acordo com a classificação proposta por Larsonneur, modificada por Dias (1996).

As concentrações de CaCO_3 na área variam de 50 a 80%. Um pequeno trecho ao norte da foz dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim exprimi teores de 30 a 40% de carbonato de cálcio, indicando intensa influência da sedimentação terrígena oriunda das descargas do Rio Doce. As maiores concentrações de carbonato de cálcio estão localizadas em frente às desembocaduras dos rios correspondentes às áreas das UCs (Figura 5).

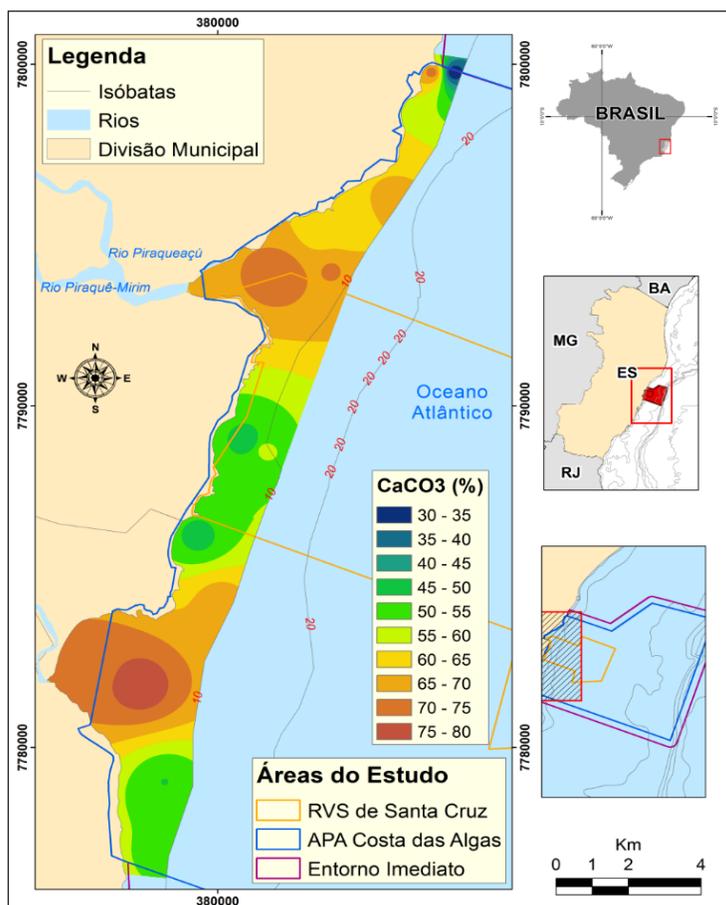


Figura 5 – Mapa da distribuição dos teores de CaCO_3 na plataforma rasa, até a cota de dez metros.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A predominância dos altos teores de CaCO_3 na área estudada corrobora a ocorrência

de biodetritos em quase todas as amostras. Dentre os biodetritos mais comuns, foram detectados exemplares dos *Filos Bryozoa Molusca* (bivalves e gastrópodes) e *Foraminifera* (Figuras 6 a 10). Os minerais que compõem os sedimentos são representados por quartzo, feldspato e alguns minerais pesados.

O grau de arredondamento, que diz respeito ao índice de angularidade que ele expressa regularmente como formato da maior parte das amostras de sedimento, é subarredondado, principalmente para as amostras com fração granulométrica de areia média a areia grossa (Figuras 6, 7 e 8). Estas características revelam sedimentos mais maduros e retrabalhados pela hidrodinâmica dentro da plataforma interna rasa. Já os minerais, principalmente o quartzo, possuem formatos mais angulares, refletindo maior dureza entre os grãos de sedimento.

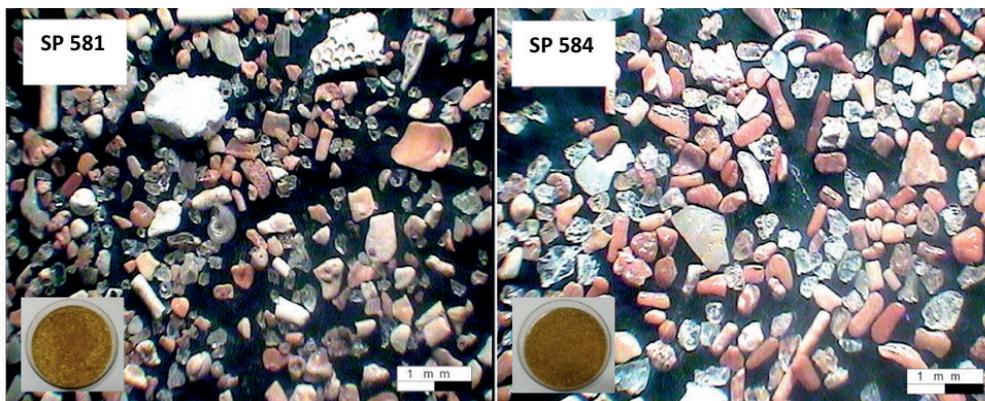


Figura 6 – Fragmentos de biodetritos (gastrópode, briozoário e foraminífero) e aspectos do grau de arredondamento dos grãos de sedimento de fração granulométrica mais grossa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As amostras de sedimento com frações granulométricas mais finas são compostas quase que exclusivamente por sedimentos e grãos angulares a subangulares (Figuras 9 e 10). Estas amostras estão situadas nas desembocaduras dos rios, e refletem sedimentos maduros oriundos das descargas fluviais. Também são compostos por fragmentos de carapaças de organismos marinhos e minerais, como quartzo e feldspato.

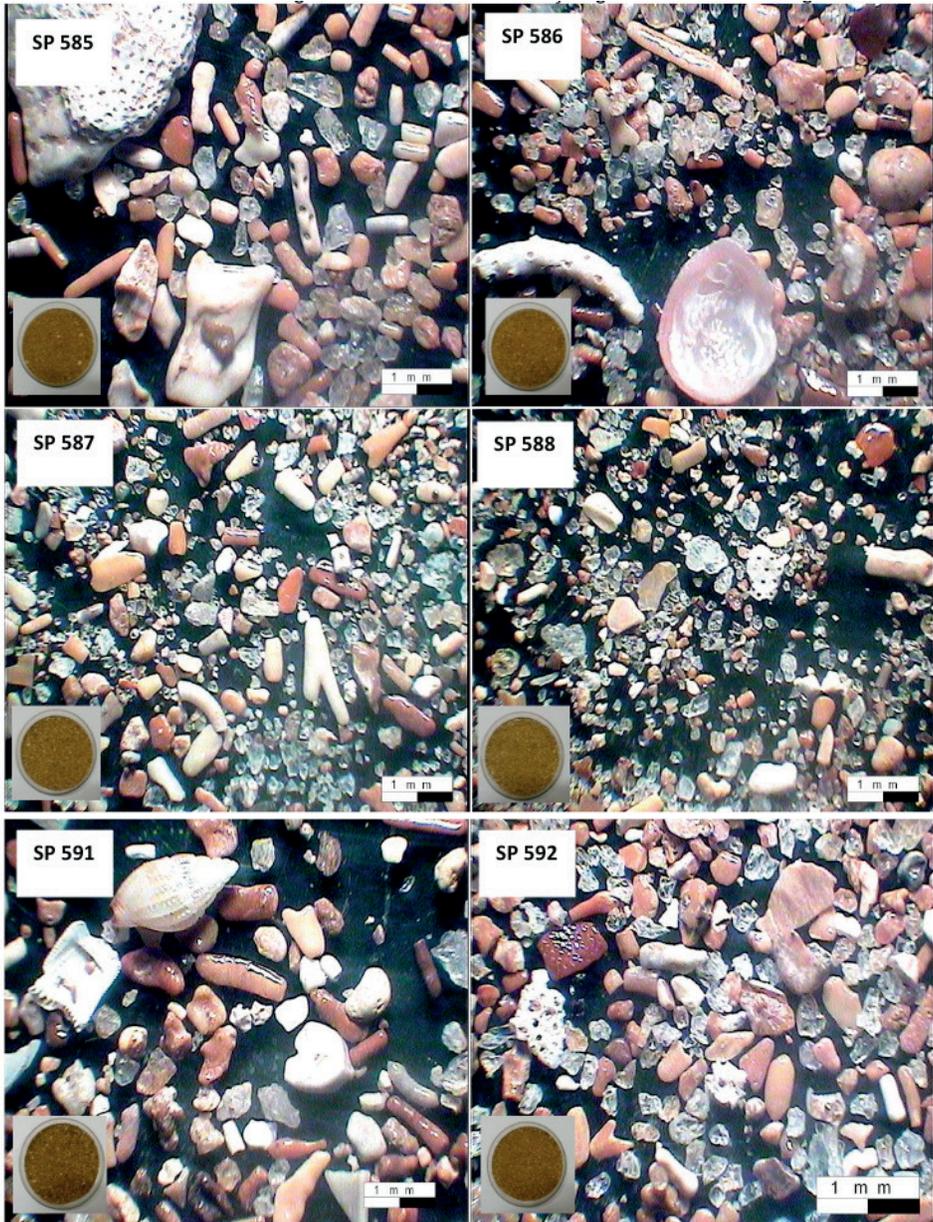


Figura 7 – Fragmentos de biodetritos (bivalve, gastrópode e briozoário) e aspectos do grau de arredondamento dos grãos de sedimento de fração granulométrica mais grossa.

Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 8 – Fragmentos de biodetritos (gastrópode) e aspectos do grau de arredondamento dos grãos de sedimento de fração granulométrica mais grossa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

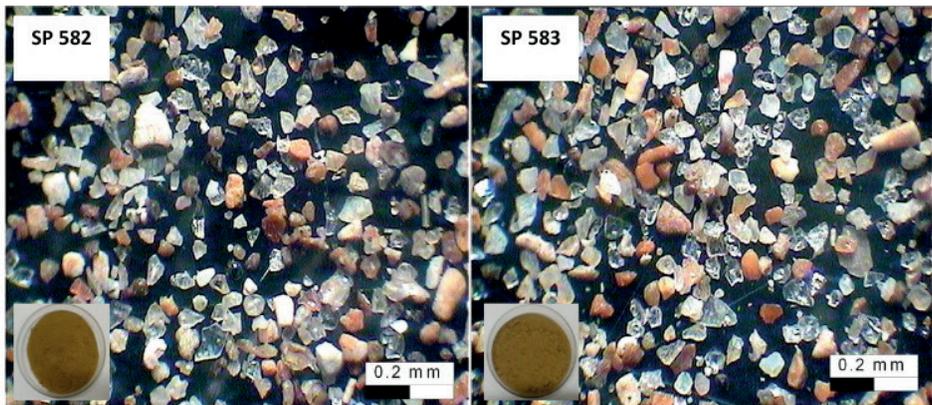


Figura 9 – Aspectos do grau de arredondamento dos grãos de sedimento de fração granulométrica mais fina.

Fonte: Elaborado pelo autor.

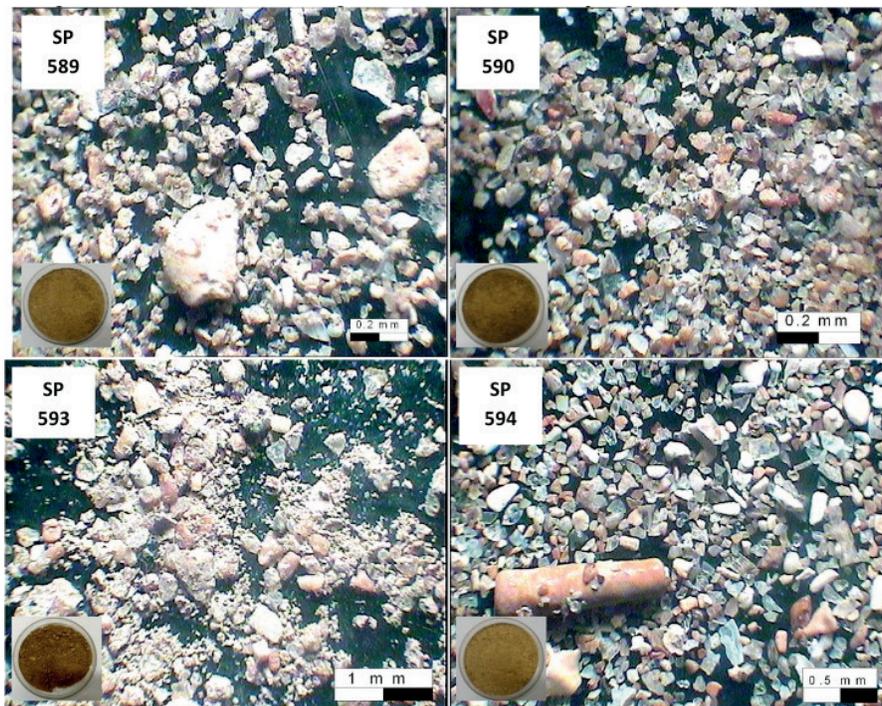


Figura 10 – Fragmentos de biodetritos (gastrópode, briozoário e foraminífero) e aspectos do grau de arredondamento dos grãos de sedimento de fração granulométrica mais fina.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A matéria orgânica concentra de 4 a 8% na maioria das amostras de sedimento. A maior concentração está localizada na desembocadura dos Rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim (Figura 11), o que susceptível de estar associada a maior contribuição da descarga fluvial e material terrígeno.

A maior parte dos pontos de sedimentos coletados é representada por areias biolitoclásticas e bioclásticas, como mostrado no mapa das fácies sedimentares (Figura 12). Isto ocorre em razão da intensiva ocorrência de fragmentos de biodetritos (ver figuras 6 a 10). Pequenas áreas caracterizadas por areias litobioclásticas também ocorrem.

A vasa calcária arenosa ocorre em ambientes onde, possivelmente, há fragmentos de carapaças de organismos marinhos de frações areia de fina a argilosa, associadas à desembocadura dos Rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim mais no norte da área e Rio Reis Magos no sul.

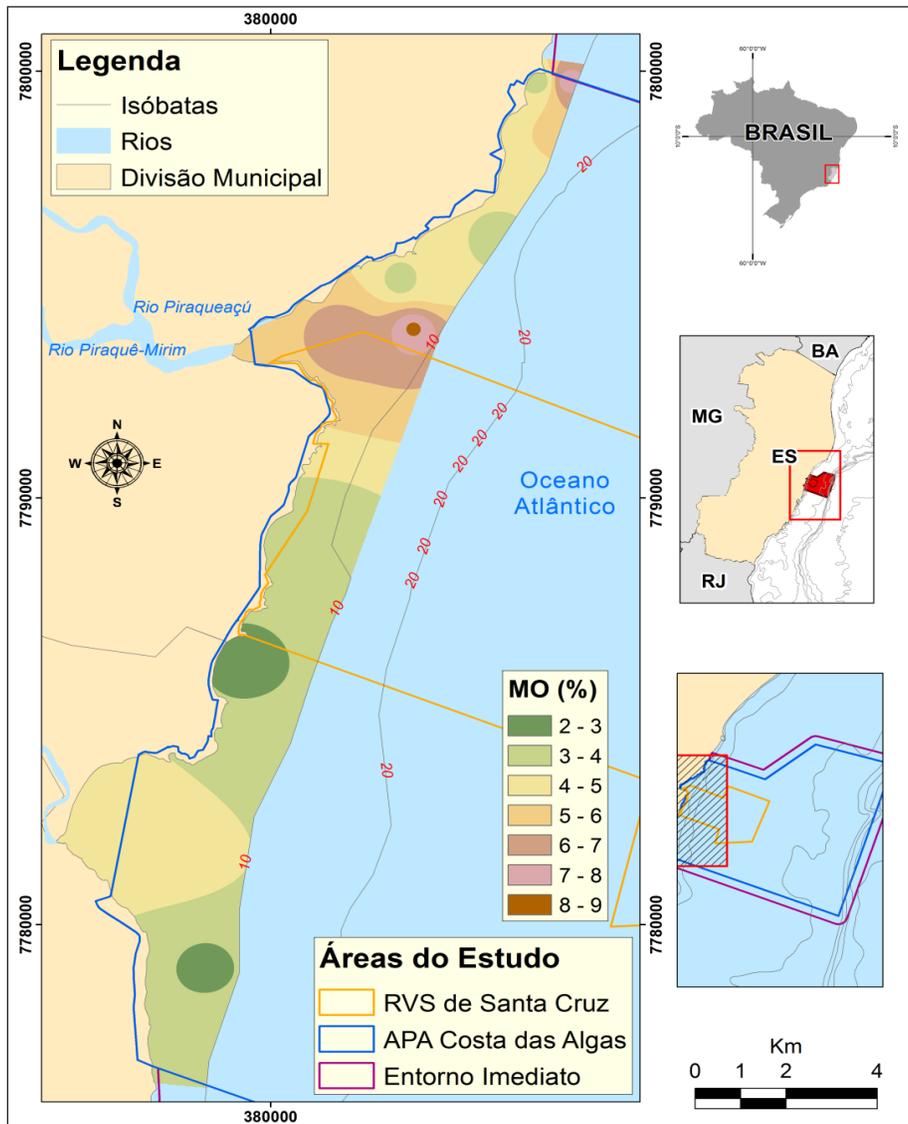


Figura 11 – Mapa da distribuição dos teores de matéria orgânica na plataforma rasa até a cota de dez metros.

Fonte: Elaborado pelo autor.

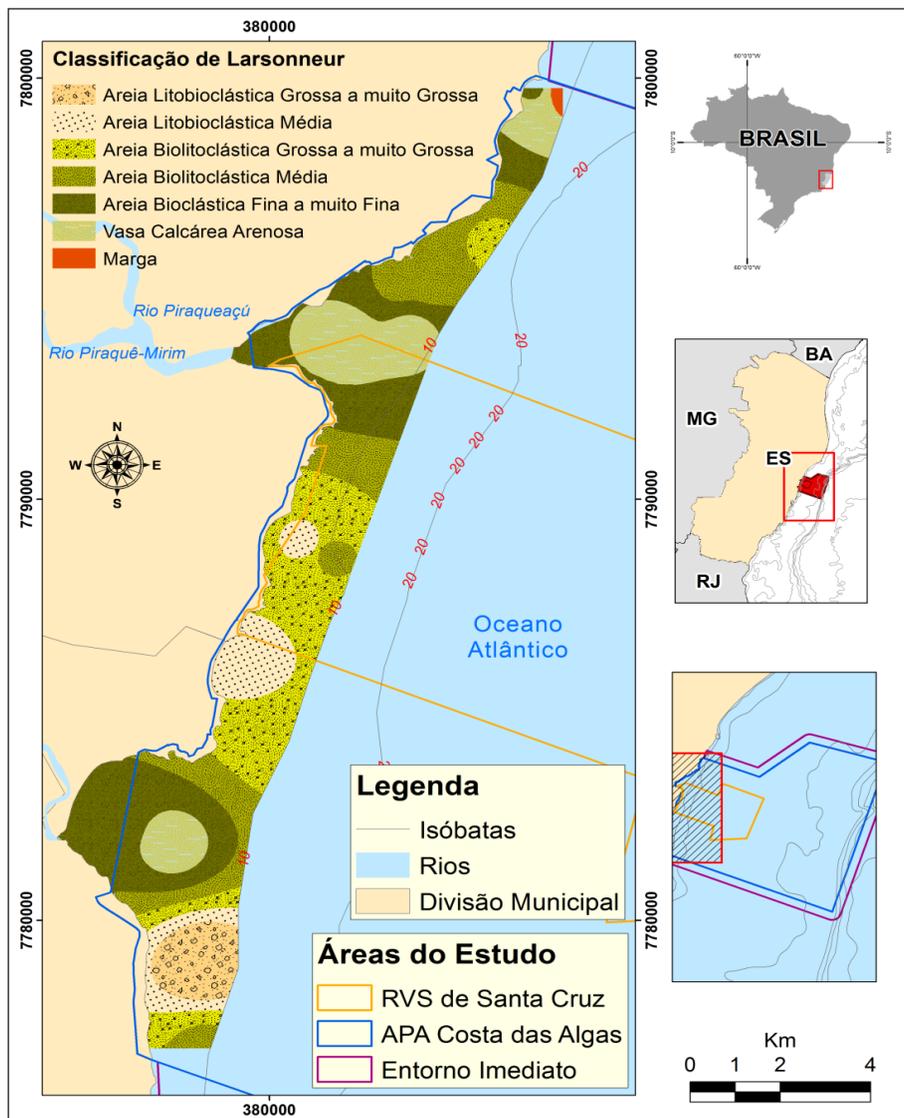


Figura 12 – Mapa da distribuição das fácies sedimentares, segundo a classificação de Larsonneur.

Fonte: Elaborado pelo autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A classificação sedimentológica, envolvendo os parâmetros granulometria, teor de carbonato de cálcio e grau de seleção dos grãos, está intrinsecamente ligada à posição geográfica dos sedimentos na plataforma continental interna nas áreas das Unidades de Conservação APA Costa das Algas e RVS de Santa Cruz até a isóбата de -10 metros. Nas proximidades das desembocaduras dos rios da região, os sedimentos denotam um caráter mais fino, diferente de outros setores do levantamento.

A ocorrência de fragmentos de carapaças de organismos marinhos dos *Filos Bryozoa Molusca* (bivalves e gastrópodes) e *Foraminífera* é significativa em quase toda a área, menos nas áreas mais próximas das desembocaduras dos rios. Esta ocorrência de carapaças de organismos marinhos é **proporcional** à maior distribuição de sedimentos de frações areia de média a grossa. Também há fragmentos de alguns minerais, como quartzo, feldspato e alguns pesados.

A distribuição das classes e fácies granulométricas é mais influenciada pelas condições hidrodinâmicas locais e pela geometria da linha de costa, do que pela geomorfologia de fundo.

REFERÊNCIAS

DAVIES, B.E. Loss-on-ignition as an estimate of soil organic matter, **Soil Science Society of America Journal.**, v. 38, p. 347-353, 1974.

DIAS, G.T.M. Classificação de sedimentos marinhos: Proposta de Representação em Cartas Sedimentológicas. *In*: Congresso Brasileiro de Geologia, 39., 1996, Salvador. **Anais...** Salvador: SBG, 1996, 3: 423-426.

FOLK R.L.; WARD W.C. Brazos River Bay: Study of the significance of grain size parameters. **Journal of Sedimentary Petrology**, 1957, 27:3-27.

LORING, D.H.; RANTALA, R.T.T. Manual for the geochemical analyses of marine sediments and suspended particulate matter. **Earth – Science Reviews**, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam. v. 32, p. 23, 1992.

Estudo Detalhado do Leito Oceânico no Interior do RVS de Santa Cruz, APA Costa das Algas e Entorno Imediato de 2000m

 www.arenaeditora.com.br

 contato@arenaeditora.com.br

 @arenaeditora

 www.facebook.com/arenaeditora.com.br

 Atena
Editora

Ano 2021

Estudo Detalhado do Leito Oceânico no Interior do RVS de Santa Cruz, APA Costa das Algas e Entorno Imediato de 2000m

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 Atena
Editora

Ano 2021