

CIÊNCIAS DO MAR:

Estudos Sobre
o Ambiente
Marinho e Costeiro

Paulo Alexandre de Sousa Falé
(organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2024

CIÊNCIAS DO MAR:

Estudos Sobre
o Ambiente
Marinho e Costeiro

Paulo Alexandre de Sousa Falé
(organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2024



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). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

| | |
|--------------------------|--|
| Editora Chefe | Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira |
| Editora Executiva | M. ^a Viviane Carvalho Mocellin |
| Direção de Arte | M. ^a Bruna Bejarano |
| Diagramação | Elisangela Abreu |
| Organizador | Paulo Alexandre de Sousa Falé |
| Imagem da Capa | Vvoenny/123RF |
| Bibliotecário | Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 |

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará, Brasil
Prof.^a Dr.^a Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México



Prof.ª Dr.ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal, Canadá*
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil
Prof.ª Dr.ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg, Suécia*
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*
Prof.ª Dr.ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, Estados Unidos*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. José Cortez Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yañez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México*
Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*
Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal
Prof.ª Dr.ª Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
Prof.ª Dr.ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
Prof.ª Dr.ª María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil
Prof.ª Dr.ª Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I, Espanha*

Prof.ª Dr.ª Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
Prof.ª Dr.ª MªGraça Pereira, Universidade do Minho, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.ª Dr.ª María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba*
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, Universidad del País Vasco, Espanha
Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sérgio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil
Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University, Russia*
Prof.ª Dr.ª Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*
Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León, Espanha*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C569 Ciências do mar [livro eletrônico] : estudos sobre o ambiente marinho e costeiro / Organizador Paulo Alexandre de Sousa Falé. – Curitiba, PR: Artemis, 2024.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-81701-30-7

DOI 10.37572/EdArt_281024307

1. Ciências do mar. 2. Oceanografia. 3. Recursos marinhos. I. Falé, Paulo Alexandre de Sousa.

CDD 333.9164

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



INTRODUÇÃO

As ciências do mar desempenham um papel crucial na compreensão dos ecossistemas marinhos e costeiros, que são essenciais para a biodiversidade e a saúde do planeta.

Neste contexto, o presente livro, "Ciências do Mar: Estudos Sobre o Ambiente Marinho e Costeiro", reúne uma série de pesquisas que exploram aspectos fundamentais desses ambientes, desde a ecologia de assembleias de peixes até os impactos ambientais causados por atividades industriais.

Os estudos apresentados aqui abordam questões relevantes, como a dinâmica das comunidades de peixes em manguezais e a avaliação dos efeitos de poluentes em solos portuários. Além disso, são discutidos aspectos da biologia marinha, como os hábitos alimentares de espécies de cefalópodes, contribuindo para uma melhor compreensão da dinâmica das cadeias alimentares marinhas.

A governança e a sustentabilidade são temas centrais nas investigações, destacando a importância de uma gestão adequada dos recursos marinhos e costeiros para a resiliência desses ecossistemas. A reflexão sobre práticas de governança portuária e suas implicações para o meio ambiente é fundamental para promover um futuro mais sustentável.

Este livro visa não apenas compartilhar conhecimentos científicos, mas também inspirar novas discussões e ações voltadas para a conservação e o uso sustentável dos ambientes marinhos. Ao explorar as interconexões entre a biologia, a ecologia e as práticas de gestão, esperamos contribuir para um entendimento mais amplo sobre a importância de proteger nossos oceanos e costas.

Convidamos o leitor a embarcar nesta jornada de descoberta e reflexão, explorando as contribuições que moldam o nosso entendimento sobre os oceanos e seus ecossistemas.

Paulo Alexandre de Sousa Falé

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....1

O MODELO DE GOVERNAÇÃO PORTUÁRIA E SUA INFLUÊNCIA NA CRIAÇÃO DE RESILIÊNCIA

Paulo Alexandre de Sousa Falé

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2810243071

CAPÍTULO 2.....17

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS PLANTAS TERMOELÉCTRICAS EN LA CONCENTRACIÓN DE As, Cu, Ni, Pb Y V EN SUELOS DEL PUERTO DE CORONEL-CHILE

Elizabeth González

Pedro Tume

Felipe Neira

José Neira

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2810243072

CAPÍTULO 3..... 29

SIMILARIDADE DE UMA ASSEMBLEIA DE PEIXES TELEÓSTEOS EM UM MANGUEZAL, ILHA DE SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRASIL

Maria do Socorro Saraiva Pinheiro

Nivea Fernanda Maria Ferreira Costa

João Filipe Soares da Silva

Denilson da Silva Bezerra

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2810243073

CAPÍTULO 4..... 41

ANNUAL STOMACH CONTENTS OF THE CUTTLEFISH *SEPIA OFFICINALIS*, L., 1758 FROM THE CENTRAL ALGERIAN COAST

Hanane Kennouche

Ahmed Noaur

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2810243074

SOBRE O ORGANIZADOR..... 53

ÍNDICE REMISSIVO 54

CAPÍTULO 3

SIMILARIDADE DE UMA ASSEMBLEIA DE PEIXES TELEÓSTEOS EM UM MANGUEZAL, ILHA DE SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRASIL

Data de submissão: 30/09/2024

Data de aceite: 17/10/2024

Maria do Socorro Saraiva Pinheiro

UFMA, Av. dos Portugueses s/n
Bacanga, CEP 65.085-580
São Luís, Maranhão, Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-4931-9023>

Nivea Fernanda Maria Ferreira Costa

UFMA, Av. dos Portugueses s/n
Bacanga, CEP 65.085-580
São Luís, Maranhão, Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-7777-8249>

João Filipe Soares da Silva

UFMA, Av. dos Portugueses s/n
Bacanga, CEP 65.085-580
São Luís, Maranhão, Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-4017-2440>

Denilson da Silva Bezerra

UFMA, Av. dos Portugueses s/n
Bacanga, CEP 65.085-580
São Luís, Maranhão, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-9567-7828>

RESUMO: Os manguezais são considerados no Brasil como áreas de preservação permanente. Diversos autores destacam que os manguezais são geralmente denominados

“berçários da natureza”. Objetivo deste estudo foi identificar a similaridade da ictiofauna presente em um manguezal com a finalidade de verificar e possíveis relações entre as espécies, e entre as espécies e o ambiente, então, foram utilizadas técnicas de análise multivariadas, de agrupamentos (“cluster”), usando dados binários de presença e ausência de espécies. O apetrecho de pesca utilizado foi a rede de tapagem denominada como rede de igarapé. Foram coletados 10.824 indivíduos, compreendendo 63 espécies distribuídas em 27 famílias, durante 16 meses. Tanto para a associação entre as espécies, como para as espécies e o ambiente, o método utilizado foi pela variância mínima, método de Ward utilizado como critério de agrupamento. A distância euclidiana quadrada foi usada como coeficiente de associação. Em relação às amostras, com 16 colunas e 63 linhas e, em relação às espécies com 63 colunas e 16 linhas. Os resultados revelaram que através da utilização de análise estatística multivariada foi possível observar dois grupos, o primeiro na ausência de chuvas e o segundo na presença de chuva; quando comparadas as espécies a análise permitiu identificar dois grupos, o primeiro incluiu todas as espécies constantes e o segundo as não constantes no sistema. Entretanto não houve relação entre a presença de espécies e a sazonalidade. E o fato de determinadas espécies só ocorrerem na estação seca ou chuvosa está relacionado à sua dinâmica de reprodução, como também

no papel diferenciado que este ambiente oferece, como refúgio, sítio de alimentação; tanto sazonalmente como circadianamente devido aos ciclos das marés.

PALAVRAS CHAVES: Sazonalidade. Análise Multivariadas. Associações de Peixes.

SIMILARITY OF A TELEOST FISH ASSEMBLAGE IN A MANGROVE SWAMP, SÃO LUÍS ISLAND, MARANHÃO, BRAZIL

ABSTRACT: Mangroves are considered permanent preservation areas in Brazil. Several authors point out that mangroves are generally called “nature’s nurseries”. The objective of this study was to identify the similarity of the ichthyofauna present in a mangrove in order to verify possible relationships between species, and between species and the environment. Therefore, multivariate analysis techniques were used, using binary data on the presence and absence of species. The fishing gear used was a net called a stream net. A total of 10,824 individuals were collected, comprising 63 species distributed in 27 families, over a period of 16 months. Both for the association between species, and for species and environment, the method used was minimum variance, Ward’s method used as a grouping criterion. The squared Euclidean distance was used as the association coefficient. In relation to the samples, with 16 columns and 63 rows and, in relation to the species with 63 columns and 16 rows. The results revealed that through the use of multivariate statistical analysis it was possible to observe two groups, the first in the absence of rain and the second in the presence of rain; when comparing the species, the analysis allowed the identification of two groups, the first included all constant species and the second those not constant in the system. However, there was no relationship between the presence of species and seasonality. And the fact that certain species only occur in the dry or rainy season is related to their reproductive dynamics, as well as the differentiated role that this environment offers, as a refuge and feeding site; both seasonally and circadianly due to tidal cycles.

KEYWORDS: Seasonality. Multivariate Analysis. Fish Associations.

1 INTRODUÇÃO

O manguezal é um sistema costeiro tropical complexo (SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRON, 1986), dominado por espécies vegetais típicas, onde se associam componentes da fauna e da flora adaptados a um ambiente periodicamente inundado pelas marés, com grande variação de salinidade (WATANABE, 1987).

Segundo LACERDA (1984), os manguezais fornecem refúgio natural para indivíduos jovens contra predadores, devido à proteção fornecida pelas suas árvores. A maior parte dos peixes e crustáceos capturados nas áreas litorâneas tropicais desfruta desta proteção, durante a fase jovem e na época de postura, e assim e assim dependem intimamente da integridade do ecossistema. O autor ressalta que a importância do manguezal não é só como berçário, mas também como exportador de matéria orgânica e gerador de recursos naturais primários para populações locais.

Há poucas espécies de animais exclusivas de mangues (LUEDERWALDT, 1919). Sua fauna é tipicamente oportunista e de ampla distribuição. Os organismos vágéis têm seus ritmos relacionados com a variação das marés (SCHAEFFTER-NOVELLI & CÍTRON, 1986). Segundo Lacerda (1999), grande parte da ictiofauna encontrada no mangue ocorre também em outros sistemas costeiros, como lagunas e estuários; são espécies marinhas que passam parte do seu ciclo de vida nos manguezais.

Muitas das cadeias alimentares nos estuários rasos não são baseadas no fitoplâncton, mas em detritos de plantas de mangues, algas bentônicas e epífitas (ODUM & HEALD, 1972). Em geral nos estuários são altos os rendimentos de peixes, em consequência da disponibilidade de nutrientes (HOUDE & RUTHERFORD, 1993). A ictiofauna penetra no estuário, principalmente como juvenis, permanecendo até um determinado período do desenvolvimento (YANEZ-ARANCIBA *et al.*, 1980; DAY *et al.*, 1981; CHAO *et al.*, 1982; 1985; MARTINS-JURAS, 1989; ALCÂNTARA, 1989). Na verdade, os estuários são rotas migratórias para espécies catádromas e anádromas (CLARIDGE *et al.*, 1986).

A ilha de São Luís está inserida no Golfão Maranhense, formado pelas baías de São Marcos e São José. A região apresenta amplitudes de maré de cerca de sete metros, o que ocasiona extensa invasão do continente pelas águas marinhas, com aparecimento de longas faixas de sedimentos lamosos, colonizados então por denso cinturão de mangues (MARTINS-JURAS *et al.*, 1987). A temperatura superficial da água varia muito pouco, sendo a salinidade o único parâmetro hidrográfico com variação sazonal significativa (STRIDE *et al.*, 1992), diretamente relacionada com a precipitação pluvial e o aporte de água fluvial.

O presente estudo tem como principal objetivo identificar a similaridade da ictiofauna presente em um manguezal com a finalidade de verificar e possíveis relações entre as espécies, e entre as espécies e o ambiente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

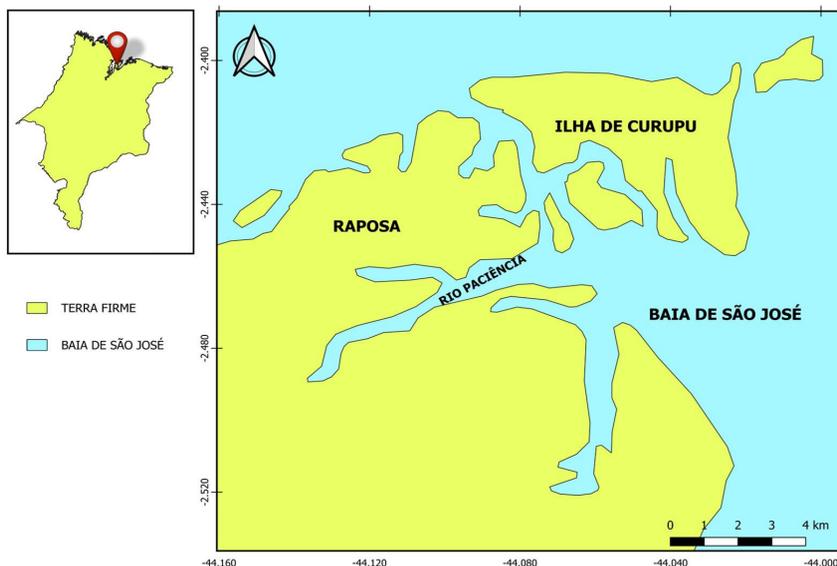
2.1 ÁREA DE ESTUDO

No Golfão Maranhense, existe um arquipélago de ilhas, formado pela ilha de São Luís (onde se localiza os municípios de São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa), Tauá-Mirim, Tauá-Redondo, Guarapirá, do Medo, Duas Irmãs, das Pombinhas e Curupu.

A área de estudo localiza-se na parte nordeste da ilha de São Luís, município da Raposa (02° 25' 22"S e 44° 05' 21"W) compreendendo um conjunto de canais de marés,

inundados durante a preamar. É caracterizada por relevo baixo e uma flora dominante de mangue. O principal aporte de águas fluviais provém da bacia do Rio Paciência, na zona leste da ilha de São Luís (Figura 1).

Figura 1. Mapa do Estado do Maranhão em destaque o município da Raposa.



2.2 AMOSTRAGEM

A amostragem da ictiofauna para a realização deste estudo compreendeu coletas mensais realizadas entre agosto de 1999 e novembro de 2000. O apetrecho de pesca utilizado foi rede de igarapé, também denominada “rede de tapagem”. São aparelhos fixos, dispostos na entrada do igarapé, sustentados por varas de mangue, fixados durante a baixa-mar; a despesca é realizada na baixa-mar seguinte, totalizando um esforço de 12 horas.

Os peixes capturados para este estudo foram acondicionados no campo em sacos plásticos etiquetados, colocados em caixas de isopor com gelo e transportados ao laboratório, onde foi efetuada a identificação com base em Figueiredo e Menezes (1980), Menezes e Figueiredo (1980), Menezes e Figueiredo (1985), Figueiredo e Menezes (2000) e Fischer (1978).

2.3 SIMILARIDADE DA ICTIOFAUNA

Com a finalidade de verificar a semelhança entre as amostras e possíveis relações entre as espécies, e entre as espécies e o ambiente, foram utilizadas técnicas

de análise multivariadas, de agrupamento (“cluster”), usando dados binários de presença e ausência de espécies. Tanto para a associação entre as espécies, como para as espécies e o ambiente, o método utilizado foi pela variância mínima, método de Ward utilizado como critério de agrupamento (ROMESBURG, 1984). A distância euclidiana quadrada foi usada como coeficiente de associação. As técnicas usadas de classificação numérica foram do tipo análise de agrupamento, com base em duas matrizes de presença e ausência, em relação às amostras, com 16 colunas e 63 linhas e, em relação às espécies com 63 colunas e 16 linhas.

3 RESULTADOS

3.1 DADOS AMBIENTAIS

Durante o período de coleta, de acordo com os dados obtidos no Banco de dados do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE, 2009), a pluviosidade média mensal variou de 0 a 538,3 mm (novembro de 2000 e março de 2000, respectivamente). Neste estudo durante o período de coleta, a estação seca ocorreu entre agosto e novembro de 1999 e entre agosto e novembro de 2000, quando a pluviosidade média mensal variou de zero a 58,5 mm e, a estação chuvosa entre dezembro de 1999 e julho de 2000, quando a pluviosidade média mensal variou de 151,0 a 538,3 mm. Nos dias em que ocorreram as coletas, a diferença entre a preamar e baixa mar variou entre 2,4 m em março de 2000 (menor), e 6,9 m em novembro de 1999 (maior), conforme dados da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN 1998; 1999).

3.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA COMPOSIÇÃO DA ASSOCIAÇÃO DE PEIXES

Foram coletados 10.824 indivíduos, compreendendo 63 espécies distribuídas em 27 famílias, seguindo a ordenação proposta por Nelson (1994).

A Tabela 1 mostra o número de indivíduos por espécie capturados no mangue da Raposa. *Oligoplites saurus*, *Micropogonias furnieri*, *Genyatremus luteus*, *Mugil curema* e *Colomesus psittacus* ocorreram praticamente em todo o período de coleta.

Tabela 1. Frequência absoluta em números das espécies coletadas no mangue da Raposa.

| Espécie | N | Espécie | N |
|--------------------------|-----|--------------------------|------|
| <i>Odontognathus</i> sp. | 4 | <i>D. rhombeus</i> | 44 |
| <i>Anchoa</i> sp. | 48 | <i>E. argenteus</i> | 517 |
| <i>C. edentulus</i> | 387 | <i>Eugerres</i> sp. | 16 |
| <i>P. atherinoides</i> | 3 | <i>C. nobilis</i> | 6 |
| <i>E. saurus</i> | 7 | <i>G. luteus</i> | 322 |
| <i>G. funebris</i> | 12 | <i>O. ruber</i> | 1 |
| <i>O. parilis</i> | 1 | <i>P. corvinaeformis</i> | 60 |
| <i>S. herzbergii</i> | 316 | <i>C. acoupa</i> | 206 |
| <i>Arius</i> sp. | 651 | <i>C. leiarchus</i> | 115 |
| <i>Cathorops spixii</i> | 680 | <i>Cynoscion</i> sp. | 12 |
| <i>Cathorops</i> sp. | 211 | <i>I. parvipinnis</i> | 5 |
| <i>P. nodosus</i> | 203 | <i>M. ancylodon</i> | 15 |
| <i>B. surinamensis</i> | 39 | <i>M. furnieri</i> | 559 |
| <i>T. nattereri</i> | 1 | <i>B. ronchus</i> | 14 |
| <i>S. marina</i> | 11 | <i>S. naso</i> | 277 |
| <i>A. brasiliensis</i> | 12 | <i>Stellifer</i> sp. | 83 |
| <i>A. anableps</i> | 67 | <i>N. microps</i> | 1 |
| <i>C. parallelus</i> | 35 | <i>C. faber</i> | 10 |
| <i>C. undecimalis</i> | 20 | <i>M. curema</i> | 2442 |
| <i>E. itajara</i> | 4 | <i>M. gaimardianus</i> | 1009 |
| <i>R. randalli</i> | 77 | <i>M. incilis</i> | 306 |
| <i>C. latus</i> | 6 | <i>P. oligodon</i> | 4 |
| <i>C. sp.</i> | 1 | <i>T. lepturus</i> | 98 |
| <i>O. palometa</i> | 45 | <i>Paralichthys</i> sp. | 6 |
| <i>O. saurus</i> | 612 | <i>Citharichthys</i> sp. | 2 |
| <i>S. vomer</i> | 13 | <i>Achirus</i> sp. | 21 |
| <i>T. carolinus</i> | 2 | <i>Trinectes</i> sp. | 155 |
| <i>L. buccanella</i> | 3 | <i>S. diomedeanus</i> | 4 |
| <i>L. jocu</i> | 7 | <i>C. psittacus</i> | 374 |
| <i>L. synagris</i> | 35 | <i>Lagocephalus</i> sp. | 1 |
| <i>L. surinamensis</i> | 2 | <i>S. testudineus</i> | 278 |
| <i>D. auratus</i> | 350 | | |

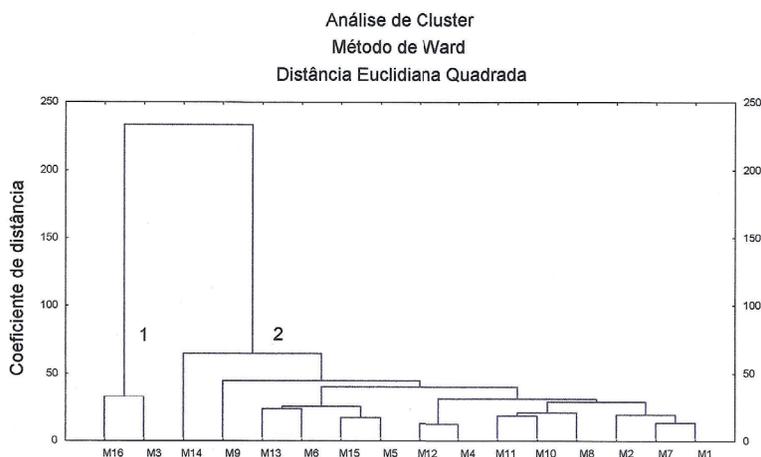
3.3 SIMILARIDADE DA ICTIOFAUNA

3.3.1 Espécies

A análise de agrupamento dos dados pluviométricos, com base na matriz de presença e ausência, durante o período de coleta, permite identificar dois grupos distintos no nível de corte de 60% de dissimilaridade (Figura 2). O primeiro grupo correspondeu a duas amostras nos meses em que a pluviosidade média foi zero, o que engloba 12,5%

das amostras; o segundo grupo corresponde a quatorze amostras restantes, nas quais ocorreu presença de chuva, englobando 87,5% das amostras. Pode-se então supor que o padrão de associação da ictiofauna subequatorial do Mangue da Raposa obedeça a um gradiente em relação à coluna d'água e não necessariamente sazonal, considerando que no segundo grupo e os subgrupos formados não estabeleceram nenhum padrão ao qual possa se atribuir a sazonalidade.

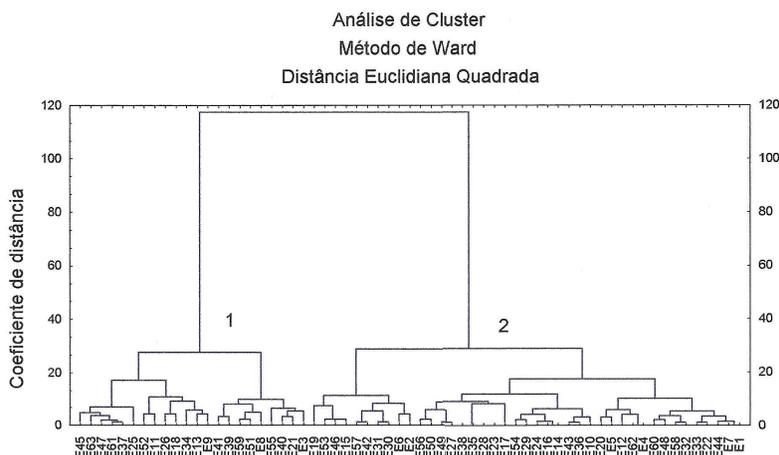
Figura 2. Dendrograma de agrupamento sobre a matriz de presença e ausência nos meses de coleta no manguezal da Raposa (M1 agosto/99, M2 setembro/99, M3 outubro/99, M4 novembro/99, M5 dezembro/99, M6 janeiro/00, M7 fevereiro/00, M8 março/00, M9 abril/00, M10 maio/00, M11 junho/00, M12 julho/00, M13 agosto/00, M14 setembro/00, M15 outubro/00, M16 novembro/00).



3.3.2. Análise entre espécies

A análise de agrupamento entre espécies, considerando todas as espécies obtidas com base na matriz de presença e ausência, durante o período de coleta, permite identificar dois grupos distintos no nível de corte de trinta por cento de dissimilaridade (Figura 3). O primeiro grupo reuniu 22 espécies, das quais compreendiam 19 espécies foram constantes no sistema; enquanto o segundo compreendeu 41 espécies que não tiveram constância no sistema. Este dendrograma (Figura 3) não nos permite inferir que as espécies foram agrupadas em função da sazonalidade, estação seca ou chuvosa. As espécies *Rypticus randalli* e *Trichiurus lepturus* que só ocorreram na estação seca encontram-se no agrupamento 1. *Lutjanus synagris*, que só ocorreu na estação chuvosa, encontra-se no agrupamento 2.

Figura 3. Dendrograma de agrupamento sobre a matriz de presença e ausência das espécies de peixes presentes no manguezal da Raposa. E1 *Odontognathus* sp.; E2 *Anchoa* sp.; E3 *C. edentulus*; E4 *P. atherinoides*; E5 *E. saurus*; E6 *G. funebris*; E7 *O. parilis*; E8 *S. herzbergii*; E9 *Arius* sp.; E10 *C. spixii*; E11 *Cathorops* sp.; E12 *P. nodosus*; E13 *B. surinamensis*; E14 *T. nattereri*; E15 *S. marina*; E16 *A. brasiliensis*; E17 *A. anableps*; E18 *C. parallelus*; E19 *C. undecimalis*; E20 *E. itajara*; E21 *R. randalli*; E22 *C. latus*; E23 *Caranx* sp.; E24 *O. palometa*; E25 *O. saurus*; E26 *S. vômer*; E27 *T. carolinus*; E28 *L. buccanella*; E29 *L. jocu*; E30 *L. synagris*; E31 *L. surinamensis*; E32 *D. auratus*; E33 *D. rhombeus*; E34 *E. argenteus*; E35 *Eugerres* sp.; E36 *C. nobilis*; E37 *G. luteus*; E38 *O. ruber*; E39 *P. corvinaeformis*; E40 *C. acoupa*; E41 *C. leiarchus*; E42 *Cynoscion* sp.; E43 *I. parvipinnis*; E44 *M. ancylodon*; E45 *M. furnieri*; E46 *B. ronchus*; E47 *S. naso*; E48 *Stellifer* sp.; E49 *N. microps*; E50 *C. faber*; E51 *M. curema*; E52 *M. gaimardianus*; E53 *M. incilis*; E54 *P. oligodon*; E55 *T. lepturus*; E56 *Paralichthys* sp.; E57 *Citharichthys* sp.; E58 *Achirus* sp.; E59 *Trinectes* sp.; E60 *S. diomedeanu*; E61 *C. psittacus*; E62 *Lagocephalus* sp.; E63 *S. testudineus*.



4 DISCUSSÃO

Em relação ao número de exemplares capturados, foi maior a quantidade de indivíduos na estação chuvosa neste estudo, mas esse padrão sazonal não foi marcante, como foi em outros estudos realizados em estuários da ilha de São Luís. Pinheiro Jr *et al.* (2005) observaram uma sazonalidade bem definida para a presença de determinadas famílias de peixes e a atribuíram ao teor de salinidade da água e pluviometria. Estes autores consideraram que seus resultados apresentavam semelhança com os obtidos para estuários do rio Paciência e Tibiri (BATISTA & REGO, 1996; CASTRO, 2001).

Conforme observou Stoner (1986), numa comunidade de peixes em um manguezal de Porto Rico, a alta abundância na estação chuvosa deve-se na verdade ao aumento da coluna d'água, produtividade e o influxo de detritos para os bentos, e concluiu que a associação de peixes com a coluna d'água parece ser maior que aquelas com a quantidade de matéria na teia alimentar bentônica.

Os índices pluviométricos durante o período de amostragem (0 a 538 mm) foram mais baixos, quando comparados com outros períodos (acima de 800mm em abril de

1985, MARTINS-JURAS, 1989), entretanto a explicação para este fato não está ligada a fenômenos do tipo El Niño (o último em relação ao período de coletas foi em 1997), e os anos de 1999 e 2000 foram anos La Niña no hemisfério Sul (OLIVEIRA et al. 2006).

Para entender os processos bióticos e abióticos que estavam interagindo e como esses processos contribuíram para a formação de padrões estruturais e temporais da ictiofauna subequatorial do Mangue da Raposa foram utilizadas técnicas de análise multivariada. Segundo Valentin (2000) o objetivo dessas técnicas seria detectar e descrever os padrões que estão interagindo, bem como formular hipóteses que regem tais padrões. Somente cinco espécies ocorreram simultaneamente nos meses em que não ocorreu chuva *Micropogonias furnieri*, *Stellifer naso*, *Mugil curema*, *Trichiurus lepturus* e *Anableps anableps*.

Sedberry e Carter (1993) estudaram uma comunidade de peixes no Mar do Caribe, América Central, em três habitats diferentes: canais separados por uma franja de mangue vermelho, *R. mangle*; apicum, e areia e corais. A análise de agrupamento, usando abundância numérica e o coeficiente de Bray-Curtis, demonstrou que o habitat de mangue como sendo dissimilar e provavelmente formado por um componente único; entre os habitats, observaram que os agrupamentos estabeleceram um padrão em relação à constância das espécies. Acosta (1997), em Porto Rico, observou que, nas áreas de mangue, os valores de similaridade foram mais altos entre as diferentes áreas de recife e mais baixos entre áreas de recife e mangue. Castro (2001) estudando a similaridade da ictiofauna ao longo do rio Paciência, através da análise de agrupamento com base na matriz de presença e ausência, identificou três grupos: o primeiro, reunindo amostras do período de seca, meses agosto, setembro e outubro; o segundo reunindo amostras capturadas no período chuvoso nos meses de março, abril, maio e junho; o terceiro grupo predominantemente com amostras coletadas nos meses de janeiro, fevereiro e março. Em um outro estuário da ilha de São Luís, Batista e Rego (1996) no rio Tibiri, identificaram através da análise de agrupamento, porém com critérios quantitativos, dois grupos específicos na estação chuvosa e quatro na estação seca. Pinheiro Jr. et al. (2005), a análise de agrupamento da matriz de presença ausência das espécies registrou seis grupos distintos, segundo os autores as associações mostraram uma sazonalidade bem definida para o estuário do rio Anil, possivelmente pela mudança de salinidade e pluviosidade.

Monteiro-Neto et al. (1990) estudaram um estuário de laguna em Santa Catarina, com objetivo de analisar a estrutura espacial e sazonal da comunidade de peixes. Através da análise de agrupamento entre as diferentes amostras, identificaram

dois grupos correlacionados com os ambientes de águas rasas amostrados. Quanto à análise de agrupamento entre as espécies, identificaram seis grupos. Em ambas as análises os autores usaram vinte oito das cinquenta e nove espécies presentes na comunidade durante o estudo. E concluíram que o gradiente horizontal de salinidade apresentou uma maior correlação com a distribuição preferencial dos grupos de espécies. Para Vendel *et al.* (2002), na gamboa do Bagaço, o agrupamento dos meses definidos pela análise de Cluster refletiram diferenças na ocorrência tanto qualitativa como quantitativa dos taxa mais importantes. Em uma planície de maré no agrupamento foi observado visivelmente as espécies numericamente dominantes e a análise de Cluster revelou cinco grupos principais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos permitem que se afirme que no Mangue da Raposa os mugilídeos dominam o sistema, notadamente *Mugil curema* e *Mugil gaimardianus*, utilizando-o para alimentação e crescimento, embora dele se afastem para a reprodução.

Não houve relação entre a presença de espécies e a sazonalidade. E o fato de determinadas espécies só ocorrerem na estação seca ou chuvosa está relacionado à sua dinâmica de reprodução, como também no papel diferenciado que este ambiente oferece, como refúgio, sitio de alimentação; tanto sazonalmente como circadianamente devido aos ciclos das marés.

Não foi identificado nenhum padrão de sazonalidade em relação as espécies numericamente dominantes. Apesar dos ciclos sazonais de abundância estarem relacionados com as variações de salinidade e temperatura que por sua vez são influenciadas pelo regime pluviométrico da região, não ocorreram diferenças sazonais significativas na abundância das espécies.

REFERENCIAS

ACOSTA, A. Use of multi-mesh gillnets and trammel nets to estimative fish species composition in coral reef and mangroves in the Southwest coast of Puerto Rico. **Caribbean Journal of Science**, v.33, n.1-2, p.45-57, 1997.

ALCÂNTARA, V. **Ecologia da ictiofauna de estuário do Rio Sergipe**. 1989. 2v. 255p. São Paulo, 2v. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BATISTA, V. S.; REGO F. N. Análise de associações de peixes, em igarapés do estuário do rio Tibiri, Maranhão. **Revista Brasileira de Biologia**, v.56, n.1,

CASTRO, A. C. L. Diversidade da assembleia de peixes em igarapés do estuário do rio Paciência (MA-Brasil). **Atlântica**, Rio Grande, v.23, p.39-46, 2001.

CETEC/INPE Disponível em: <http://bancodedados.cptec.inpe.br/climatologia/Controller>. Acessado em: 2 de julho de 2009.

CHAO, L. N.; PEREIRA, L. E. & VIEIRA, J. P., **Estuarine fish community of the Patos Lagoon, Brazil**. A baselirre study. In: YANEZ-ARANCÍBA, A. (Ed.). Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards anecosystem integration. México, UNAM Press, 1985. p.429-450.

CHAO, L. N.; PEREIRA, L. E.; VIEIRA, J. P.; BENVEMUTI, M. A. & CUNHA, L. P. R. Relação preliminar dos peixes estuarinos e marinhos da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente. Rio Grande do Sul, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v.5, n.1, p.67-75, 1982.

CLARIDGE, P. N.; POTTER, I. C.; HARDISTY, M. W. Seasonal changes in movements, abundance, size composition and diversity of the fish fauna of the Severn Estuary. **Journal of Marine Biology and Association U.K.**, v.66, p.229-258, 1986.

DAY, J. H.; BLABER, S. J. M.; WALLACE, J. H. Estuarine fishes. In: Day, J. H. (ed.). **Estuarine ecology with particular reference to Southern Africa**. Rotterdam, Balkena. 1981. p.197-221.

DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação). **Tábua das marés para o ano de 1999**. Costa do Brasil e portos estrangeiros. DNH, 1998. 217p.

DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação). **Tábua das marés para o ano de 2000**. Costa do Brasil e portos estrangeiros. DNH, 1999. 217p.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 1980. 90p.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 2000. 116p.

FISCHER, W. (ed). **FAO species Identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Área 31)**. Rome, FAO. v 1-7. 1978.

LACERDA, L. D. Manguezais florestas de beira-mar. **Ciência Hoje**, v.3, n.13, p.64-70, 1984.

LACERDA, L. D. **Os manguezais do Brasil**, p. 187-1986. In: VANNUCCI, M. (ed.) Os Manguezais e Nós. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo. 1999. 219p.

LUEDERWALDT, H. Os manguesaes de Santos. **Revista do Museu Paulista**, v.11, p.309-408, 1919.

MARTINS-JURAS, I. A. G. **Ictiofauna estuarina da Ilha do Maranhão**. 1989. 184p. Tese Doutorado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARTINS-JURAS, I. A. G.; JURAS, A. A.; MENEZES, N. A. Relação preliminar dos peixes da ilha de São Luís. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v.4, n.2, p.105-113, 1987.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1980. 96p.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1985. 105p.

MONTEIRO-MELO, C.; BLACHER, C.; LAURENT, A. A. S.; SNIZEK, F. N.; CANOZZI, M. B. & TABAJARA, L. L. C. de A Estrutura da comunidade de peixes em águas rasas na região de Laguna, Santa Catarina, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v.12, n.2, p.53-69, 1990.

NELSON, J. S. **Fishers of the World**. 3.ed. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1994. 600p.

ODUM, W. E. & E. HELAD. Trophic analices of an estuarina mangrove community. **Bulletin of Marine Science**, v.22, n.3, p.671-738, 1972.

OLIVEIRA, F. N. M. DE; ARAÚJO, R. L. C. DE; CARVALHO, J. S.; SILVA, C. L. Inferência de mudanças climáticas na região de Manaus (AM) usando dados geotermais e meteorológicos. **Revista Brasileira de Geofísica**, v.24, n.2, p.169-187, 2006.

PINHEIRO JR., J. R.; CASTRO, A. C. L.; GOMES, L. N. Estrutura da comunidade de peixes do estuário do Rio Anil, Ilha de São Luís, Maranhão. **Arquivo de Ciências do Mar**. Fortaleza. v.38, p.29-37, 2005.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G. **Guia para estudo de áreas de manguezal: Estrutura, Função e Flora**. São Paulo. Caribbean ecológica Research. 1986. 150p, 3 apêndices.

SEDBERRY, G.; CARTER, J. The fish community of a Shallow Tropical Lagoon in Belize, Central America. **Estuaries**, v.16, n.2, p.98-215, 1993.

STONER, A. W. Community structure of the demersal fish species of Laguna Joyuda, Puerto Rico. **Estuaries**, v.9, n.2, p.42-152, 1986.

STRIDE, R. K. **Diagnóstico da pesca artesanal no litoral do Maranhão**. São Luis, FINEP/ODA. 1988. 205p.

VALENTIN, J. L. **Ecologia Numérica**. Rio de Janeiro, Interciências. 2000. 117p.

VENDEL, A. L.; SPACH, H. L.; LOPES, S. G.; SANTOS, C.; Structure and dynamics of fish ssemblages in a tidal creek environment. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.45, n.3, p.365-373, 2002.

WATANABE, S. **Glossário de ecologia**. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo. (Publicação ACIESP, 24). 1987. 271 p.

YANEZ-ARANCIBIA, A.; AMEZCUA-LINARES, F.; DAY, J. W. Fish community structure and function in Términos Lagoon, a tropical estuary in the Southern Gulf of México. In: KENNEDY, V. S. (ed). **Estuarine Perspectives**. New York, Publ. Academic Press, 1980. p.465-482.

SOBRE O ORGANIZADOR

PAULO ALEXANDRE DE SOUSA FALÉ: Engenheiro de Proteção Civil formado pela Universidade Lusófona do Porto (ULP, Portugal) e Mestre em Gestão de Emergência e Socorro pelo Instituto Superior de Ciências da Informação e da Administração (ISCIA, Portugal). Realizou duas pós-graduações: Em Gestão Municipal de Proteção Civil (ISCIA, Portugal) e Máster en Dirección y Gestión de Proyectos (IMF Business School, Espanha). Atualmente é Diretor de Operações Portuárias e Segurança e Oficial de Proteção Portuária, na Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira (APRAM S.A., Portugal) e foi durante vários anos oficial de operações do Subcentro de Busca e Salvamento Marítimo do Funchal (MRSC Funchal, Portugal). Foi facilitador da International Maritime Rescue Federation (IMRF, Suécia) em formações de Mass Rescue Subject-Matter Expert e impulsor do Plano de Resgate em Elevada Escala da Região Autónoma da Madeira. Autor do artigo *Challenges in bathing waters drowning risk management. A Case Study in the Madeira Island*, tem desenvolvido investigação e estudo contínuo nas áreas de avaliação e gestão do risco e resiliência portuária.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Administração 2, 6, 5, 7, 8, 11, 12, 14

Análise multivariadas 29, 30, 33

Associações de peixes 30, 38

C

Contaminación suelos 17

Cuttlefish 41, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51

D

Diet 41, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51

Diet indices 41

G

Gestão 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Governança 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14

M

Metales pesados 17, 18, 19, 20, 24, 26

P

Portuária 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Prey frequency 41, 43, 44

R

Resiliência 1, 2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Risco 2, 8, 9, 10, 11, 13

S

Sazonalidade 29, 30, 35, 36, 37, 38

Seasons 41, 45, 48

T

Termoeléctrica 17, 19, 20, 21, 22, 27, 28