APA
RECIFES DE PIRANGI

PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE ÁREA PROTEGIDA COSTEIRA-MARINHA NO RIO GRANDE DO NORTE

APA RECIFES DE PIRANGI

Proposta de Criação de Área Protegida Costeira-Marinha no Rio Grande do Norte

OCEÂNICA
PESQUISA - EDUCAÇÃO - CONSERVAÇÃO

APA RECIFES DE PIRANGI

Proposta de Criação de Área Protegida Costeira-Marinha no Rio Grande do Norte

Lígia Moreira da Rocha – Coordenadora e autora
Luiz Eduardo Carvalho Bonilha – Coordenador e autor

Mauro Sergio Pinheiro Lima
Frederico Fonseca Galvão de Oliveira
Liana de Figueiredo Mendes
Jéssica de Paiva Bezerra
Joane Luiza Dantas Vieira Batista
Guido De Gregório Grimaldi
Marina Gomes Viana
Izabel Maria Matos de Souza
Alina Rocha Pires Barboza
Armando José Barsante Santos
Barun Sen Gupta
Christofer Paul Barker
Cláudio Bellini
Daniel Henrique Gil Vieira
Daniel Rodrigo de Macedo Magalhães
Elizangela Justino de Oliveira
Frederico Moreira Osório
Guilherme Cherem Schwarz Pierri
Helenice Vital
Maria Aparecida Pontes da Fonseca
Marília Gomes Teixeira
Marina Silva Moura
Mônica Link
Patrícia Pinheiro Beck Eichler
Tatiana Silva Leite

Parnamirim/RN
1ª Edição
2020

COORDENAÇÃO da Proposta de Criação de Área Protegida:

Dra. Lígia Moreira da Rocha – Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação

MSc. Luiz Eduardo Carvalho Bonilha – IBAMA/RS

SECRETARIA EXECUTIVA até dezembro de 2017:

Dra. Lígia Moreira da Rocha - Oceânica, Pesquisa, Educação e Conservação

Dr. Frederico Fonseca Galvão de Oliveira - IBAMA/RN

MSc. Armando Barsante Santos - Fundação Pró-TAMAR

Dr. Claudio Bellini - Centro TAMAR - ICMBio, Base Avançada de Parnamirim/RN

Daniel Rodrigo de Macedo Magalhães - IDEMA/Gestor da APA Bonfim Guaraíras

AUTORES

Dra. Lígia Moreira da Rocha - Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação

MSc. Luiz Eduardo Carvalho Bonilha - IBAMA/RS

Dr. Mauro Sergio Pinheiro Lima - Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação

Dr. Frederico Fonseca Galvão de Oliveira - IBAMA/RN

Dra. Liana de Figueiredo Mendes - UFRN/Depto. Ecologia e Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação

MSc. Jéssica de Paiva Bezerra - Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação

MSc. Joane Luiza Dantas Vieira Batista - Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação

MSc. Guido De Gregório Grimaldi - Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação

Dra. Marina Gomes Viana - Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação

MSc. Izabel Maria Matos de Souza - Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação

Dra. Alina Rocha Pires Barboza - Doutora em Oceanografia e Limnologia pela UFRN

MSc. Armando José Barsante Santos - Doutorando da Florida State University

Dr. Barun Sen Gupta - Louisiana State University/Departamento de Geologia e Geofísica

Christofer Paul Barker - EcoLogicProject

Oc. Cláudio Bellini - Centro TAMAR-ICMBio, Base Avançada Parnamirim RN

Daniel Henrique Gil Vieira - Fundação Pró-Tamar **-** Base Pipa RN

Daniel Rodrigo de Macedo Magalhães - IDEMA /Gestor da APA Bonfim Guaraíras

MSc. Elizangela Justino de Oliveira - Doutora em Geografia pela UFPB

MSc. Frederico Moreira Osório - ICMBIO e IMAT/Grupo de Ictiologia Marinha Tropical

Dr. Guilherme Cherem Schwarz Pierri - UDESC/Depto. Eng. de Pesca e C. Biológicas

Dra. Helenice Vital - UFRN/Departamento de Geologia

Dra. Maria Aparecida Pontes da Fonseca - UFRN/ Departamento de Geografia

MSc. Marília Gomes Teixeira - ECOMAR/Grupo de Pesq. Cons. Mamíferos Aquáticos

MSc. Marina Silva Moura - ECOMAR/Grupo de Pesq. Cons. Mamíferos Aquáticos

MSc. Mônica Link - Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação

Dra. Patrícia Pinheiro Beck Eichler - UFRN/Programa de Pós Graduação em Geodinâmica e Geofísica do Departamento de Geologia

Dra. Tatiana Silva Leite - UFSC/Departamento de Ecologia e Zoologia

EDIÇÃO

Coordenação Geral: Ligia Moreira da Rocha e Luiz Eduardo Carvalho Bonilha

Design Gráfico e Editoração: Terceirize projetos gráficos e editoriais

Capa: Áthila Bertoncini - fotos subaquáticas e do barco de passeio nos Parrachos, Giovanni Sergio - barcos de pesca artesanal e paisagem aérea da praia de Camurupim (Nísia Floresta), Tiago Lima - soltura pública de filhores de tartarugas marinhas

Fotografias: Áthila Bertoncini, Giovanni Sergio, Tiago Lima, John Nascimento, Ernani Silveira Neto, Mauricio Panella, Aline Martinez, Cláudio Bellini, Liana Mendes, Isabel Matos, Mauro Lima, Elisângela Oliveira, Guilherme Pierri e acervo Oceânica

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

A639 APA Recifes de Pirangi [recurso eletrônico] : proposta de criação de área protegida costeiro-marinha no Rio Grande do Norte / Coordenadores Ligia Moreira da Rocha, Luiz Eduardo Carvalho Bonilha. – Parnamirim, RN: Oceânica, 2020.
il. color. ; 14 x 21 cm

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-86069-61-7

1. Costa – Rio Grande do Norte. 2. Área de Proteção Ambiental Recifes de Pirangi. 3. Meio ambiente – Conservação. I. Rocha, Ligia Moreira da. II. Bonilha, Luiz Eduardo Carvalho

CDD 661.4098132

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

DIRETORIA OCEÂNICA

Maiara Menezes - Presidente
Jonathan Samael Amaral da Silva - Vice-Presidente
Thayse M. da Silva Andrade - Secretaria Administrativa
Ana Flavia Oliveira de Almeida - Suplente Geral
Liana de Figueiredo Mendes - Conselho Fiscal
Maria Iohara Quirino Amador - Conselho Fiscal
Alexandre Magno Bivar - Conselho Fiscal

PROJETO PONTA DE PIRANGI

Ligia Moreira da Rocha: Coordenação Geral do Projeto
Joane Luiza Dantas Vieira Batista: Coordenação dos Fóruns "Que litoral queremos?"
Jéssica de Paiva Bezerra: Coordenação do Monitoramento da Praia de Búzios (Nísia Floresta/RN)
Mauro Sergio Pinheiro de Lima: Coordenação do Mapeamento Ambiental Marinho com base no conhecimento dos pescadores artesanais
Guido de Gregório Grimaldi: Coordenação dos mergulhos científicos no Mapeamento Ambiental
Thayse Marques da Silva Andrade: Bióloga
Claudia Gazola: Arquiteta Urbanista e Educadora Popular
Silvana Mameri: Arquiteta Urbanista
Jane Heyre da Silva: Gerência Administrativa Financeira
Pedro Glicério da Cunha: Analista Financeiro
Ana Flavia de Oliveira Almeida: Coordenação da Assessoria de Comunicação
Renata Marques: Assessoria de Comunicação
John Nascimento: Assessoria de Comunicação

Bolsistas:
Raiza Garcia de Almeida, Amanda Cristina D. de Lima, Athos Aramys R. de Freitas, Regiane de Souza Silva, Suelen Bissoli Medeiros, Ingrid Emilly Tenório Victor

Assistente de Serviços Gerais:
Maria da Conceição de Lima

Voluntários no monitor amento da praia de Búzios:
Glades Leite Ferreira, Luis Phelipe Rodrigues da Fonseca Campos e Silva Filho, Lorrayne Gonçalves Mendes de Freitas, Mariza Mendonca, Luiz Alberto Cesari, Jonas de Barros Furtado, Mauricio Panella

Voluntários e Apoiadores locais da praia de Búzios:
Sergio Lopez Guerrero, Noelle Marie Paule Lechat, Helen Ribas de Figueiredo Ortiz, Kelen Neuwirt, Oscar Cary Filho, Rose Anne Delgado da Silva, as equipes dos Guarda-vidas e todos os moradores da Praia de Búzios que fazem parte do grupo de voluntários da Oceânica e têm ativa participação no cuidado ao berçário natural que é a praia de Búzios

Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação

A Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação é uma organização da sociedade civil, fundada em 2002, que tem como missão buscar a conservação dos ecossistemas costeiro-marinhos, por meio da pesquisa, educação e governança, respeitando a cultura e promovendo o bem-estar humano atual e das gerações futuras, de forma integrada e participativa com a sociedade. Assim, trabalha em parceria com as comunidades litorâneas, sociedade civil organizada, instituições de ensino e pesquisa e órgãos públicos a favor da sustentabilidade no litoral.

Nossas ações de pesquisa envolvem a caracterização e o monitoramento dos meios biológico, geomorfológico e social em áreas estratégicas litorâneas, considerando os usos e potencialidades do ambiente. Nas ações de Educação, trabalhamos tanto com o sistema educacional formal, envolvendo educadores e alunos, quanto na educação informal, na capacitação de líderes locais e grupos de usuários do litoral. Ao longo dos anos, temos uma extensa experiência na organização de campanhas educativas (como Praia Limpa) e eventos comemorativos que valorizam a conservação dos bens costeiro-marinhos. Além da realização de programas/projetos, participamos ativamente nas instâncias deliberativas como conselhos e comitês, apoiando políticas públicas de caráter socioambiental que envolvem a zona costeira.

Diante dos conflitos socioambientais existentes na costa, temos longa experiência na articulação com lideranças comunitárias, instituições de ensino e pesquisa, organizações não governamentais e órgãos públicos das esferas municipais, estaduais e federais na busca de soluções. Temos a pesquisa como base para subsidiar nossos posicionamentos e a educação e mobilização da sociedade como processos imprescindíveis neste processo.

Multiplicar o conhecimento sobre os ambientes estudados, transformar o conhecimento em cidadania, fortalecer as comunidades litorâneas e a conservação da natureza é o que move e direciona as ações da Oceânica. Acreditamos que, integrando atores, instituições, conhecimentos e políticas públicas, colaboramos ativamente para a sustentabilidade em um litoral mais justo para todas as formas de vida.

Projeto Ponta de Pirangi

O Ponta de Pirangi é um projeto socioambiental realizado pela Oceânica e voltado para a conservação e ordenamento costeiro-marinho no litoral potiguar, com a participação ativa das comunidades litorâneas e usuários do mar. Com patrocínio da PETROBRAS, por meio do Programa PETROBRAS Socioambiental e Governo Federal, o Projeto Ponta de Pirangi é realizado em fases: Fase 1 de 2010 a 2011; Fase 2 de 2014 a fevereiro de 2016; e Fase 3 de 2018 a junho de 2020.

Na Fase 1 do projeto, um dos principais objetivos foi conhecer as formações recifais nos municípios de Parnamirim e Nísia Floresta, localizados no litoral sul potiguar em região de alta pressão antrópica pelos diversos usos e formas de ocupação. Os resultados mostraram alta riqueza de espécies e que se tratava de importante área para a conservação da biodiversidade no país.

Na Fase 2 iniciou-se a discussão técnica com pesquisadores e gestores públicos sobre a criação da área protegida costeiro marinha, processo que continuou até dezembro de 2017.

Na Fase 3 entregamos a proposta de criação da APA Recifes de Pirangi ao Presidente do ICMBio (19/03/2018) e continuamos nosso trabalho nos municípios de Parnamirim e Nísia Floresta envolvendo geração de conhecimento, educação e conservação, mas já incluindo a proposta da APA. Realizamos: o “1 Workshop Linhas Prioritárias de Ação Integrada no Litoral Potiguar” com pesquisadores e técnicos do RN que atuam no litoral; o Monitoramento da Praia de Búzios (Nísia Floresta), com enfoque nas temporadas reprodutivas das tartarugas marinhas e circulação de veículos; o Mapeamento Ambiental Marinho com base no conhecimento dos pescadores e pescadoras, e a série de Fóruns “Que Litoral Queremos?” para discutir com a sociedade litorânea os usos existentes no litoral de Parnamirim e Nísia Floresta, os conflitos socioambientais vividos e as sugestões para mitigá-los. Em todas estas ações discutimos as proposta da APA ou geramos mais informações para apoiá-la.

Neste caminho construído a muitas mãos, seguimos na busca do ordenamento, conservação e sustentabilidade da vida no litoral.

Sumário

1. JUSTIFICATIVA AMBIENTAL DA PROPOSTA E RELEVÂNCIA PARA A CONSERVAÇÃO NO CENÁRIO NACIONAL E BIORREGIONAL 19

2. GEODIVERSIDADE E MAPA DE HABITATS 23

3. A BIODIVERSIDADE E AS FORMAÇÕES RECIFAIS 29

Áreas Recifais de Pirangi 30

Recifes Rasos 32

Recifes Fundos 37

4. CORAIS CONSTRUTORES DE RECIFES 43

Coral-vela (*Mussismilia harttii*) 45

Coral-de-fogo (*Millepora alcicornis*) 47

5. TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL SUL DO RIO GRANDE DO NORTE – UMA SÍNTESE 49

Introdução 49

Litoral Sul do Rio Grande do Norte 50

Primeiras Iniciativas Conservacionistas 50

Ameaças 51

Síntese do Potencial Reprodutivo 51

Síntese de Estudos Genéticos 52

Síntese dos Estudos com Telemetria Satelital 52

Unidades de Conservação X Proteção Tartarugas Marinhas 54

6. BOTO-CINZA (*Sotalia guianenses*) 56

7. PEIXE-BOI MARINHO (*Trichechus manatus manatus*) 58

8. MERO (*Epinephelus itajara*) 60

9. OS BANCOS DE FANERÓGAMAS MARINHAS 63

A importância ecológica do banco de fanerógamas marinhas para a região de Pirangi 67

Importância socioeconômica do banco de fanerógamas marinhas para Pirangi 69

Os impactos no banco de fanerógamas marinhas de Pirangi 70

10. ESTUÁRIO DO RIO PIRANGI 73

11. PESCA ARTESANAL 76

Atividade Pesqueira 79

Pesca de lagosta 86

Pesca com Rede Tresmalhe 89
Captura e comercialização de pescados por comunidade de pescadores 91
12. LAZER, TURISMO E PRODUÇÃO IMOBILIÁRIA NO LITORAL DE PARNAMIRIM E NÍSIA FLORESTA 102
A Dinâmica Populacional 103
A Dinâmica Imobiliária 105
A Dinâmica dos Serviços 114
13. A CULTURA LOCAL 118
Artesanato 118
Folguedos 122
14. ATIVIDADES DE LAZER E TURISMO NO ESPAÇO COSTEIRO-MARINHO NOS LIMITES PROPOSTOS PARA UC 124
15. IMPACTOS AMBIENTAIS DO TURISMO INTENSIVO NA ÁREA RECIFAL: Efeitos do pisoteio em organismos bentônicos nos recifes rasos de Pirangi 130
16. USO DE MICROORGANISMOS INDICADORES EM RECIFES DE CORAIS BRASILEIROS E SUA RESPOSTA ÀS PERTURBAÇÕES AMBIENTAIS AO LONGO DO TEMPO 132
17. ESTRATÉGIAS DE ORDENAMENTO EM AÇÃO NO LITORAL SUL POTIGUAR 134
TAC: a conquista do ordenamento da visitação nas piscinas naturais 135
PAN Corais: litoral sul potiguar como foco nacional de conservação 143
1º Workshop técnico-científico para discutir a criação da Área Protegida na região 147
Territórios da pesca e da conservação – conquista do TAUS 149
Fóruns de Discussão “Que Litoral queremos?” 152
Ordenamento de praia para conservação das tartarugas marinhas 154
18. A APA ESTADUAL BONFIM-GUARAÍRA 158
19. SÍNTESE DA PROPOSTA DE ÁREA PROTEGIDA FEDERAL NA REGIÃO DE PIRANGI – APA RECIFES DE PIRANGI 160
O mosaico de UCs (APA Bonfim-Guaraíras, MoNa de Pipa e APA Recifes de Pirangi) - complementaridade e conectividade na conservação 163
Considerações finais 165
20. MAPEAMENTO AMBIENTAL MARINHO COM BASE NOS PESCADORES E PESCADORAS166
Metodologia 166
Resultados 170
Considerações Finais 176
21. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 177

AGRADECIMENTOS

A realização da proposta de criação da APA Recifes de Pirangi não seria possível sem a participação direta de múltiplas instituições, pesquisadores, técnicos e gestores ambientais que aceitaram o desafio de investir seu conhecimento e energia, ao longo de anos, no planejamento e conservação da biodiversidade no litoral do Rio Grande do Norte.

Gostaríamos ainda de agradecer especialmente a PETROBRAS que, através do patrocínio dado ao Projeto Ponta de Pirangi, permitiu que publicássemos a proposta com informações atualizadas e em formato de livro digital durante a Fase 3 do Projeto. Projetos socioambientais de longa duração são fundamentais na construção do caminho democrático em busca da conservação da biodiversidade e sustentabilidade na zona costeira. Esta publicação é o exemplo de como a integração entre sociedade civil organizada, pesquisadores e gestores ambientais pode gerar tanto conhecimento científico como propostas robustas de políticas públicas voltadas ao bem comum. Com esta publicação, multiplicamos o alcance da proposta de criação de área protegida costeira-marinha no litoral do Rio Grande do Norte, tornando-a facilmente disponível a todos os interessados. Avançamos mais esse passo no caminho do ordenamento do litoral e da conservação de nossos bens costeiro-marinhos.

APRESENTAÇÃO

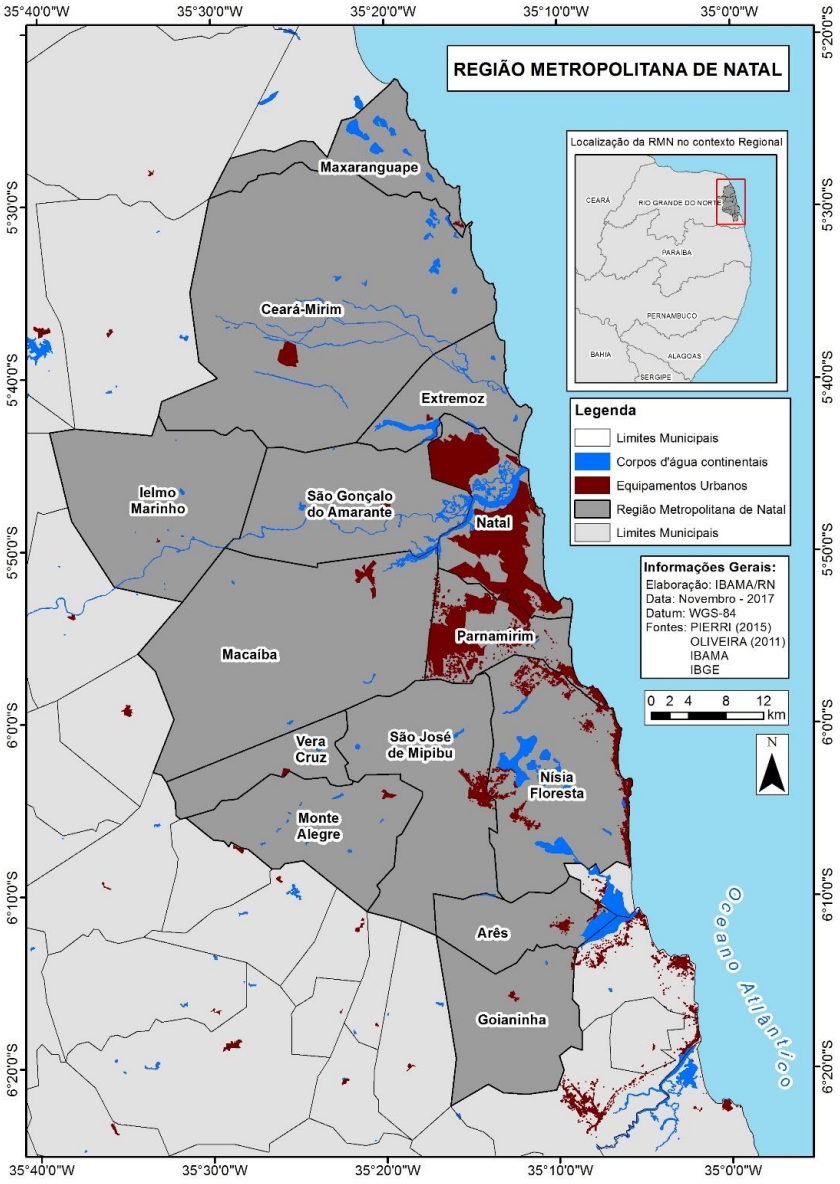
As áreas marinhas no Brasil envolvem 3.641.441km^2. Até início de 2018, apenas 1,5% desta área estava incluída em Unidades de Conservação. Com a criação de quatro novas unidades de conservação em março de 2019, envolvendo os arquipélagos São Pedro e São Paulo (PE) e Trindade e Martim Vaz (ES), o Brasil passou a ter 26% das áreas marinhas protegidas (MMA, 2020). Apesar de ter ultrapassado a meta 11 do acordo de Aichi da Convenção da Biodiversidade, que estipulava alcançar pelo menos 10% de áreas marinhas protegidas até 2020, importantes áreas marinhas brasileiras ainda carecem de políticas públicas que as protejam.

O Estado do Rio Grande do Norte situa-se no extremo oriental do Brasil. Com uma área de 52.811 km2 e um litoral de 410 km de extensão, apresenta 25 municípios litorâneos e 82 comunidades pesqueiras. Cabe ressaltar que na população nas comunidades litorâneas, estima-se existir 25.000 pescadores distribuídos nos municípios litorâneos, estimativa feita a partir dos 10.113 pescadores e pescadoras associados as 25 colônias e organizações representantes da pesca artesanal no litoral potiguar (comunicação pessoal, Secretaria Executiva da Rede MangueMar/RN, 2020).

O litoral sul potiguar apresenta uma grande variedade de ecossistemas costeiro-marinhos que abrigam alta biodiversidade, como formações recifais, estuários, manguezais, restingas, campos dunares e praias. Esse conjunto de ecossistemas e espécies, por sua vez, está diretamente ligado ao bem-estar humano pelos serviços ambientais que fornecem, como proteção da costa da erosão marinha, geração de renda (pesca e turismo, por exemplo), fornecimento de alimento e opções de lazer, além da contribuição para a saúde física, mental e psicológica humana. No entanto, as áreas urbanas, industriais, aquicultura e turismo em processo de expansão no litoral potiguar colocam em risco os bens naturais costeiro-marinhos. Vetores de desenvolvimento, incluindo os citados acima, geram impactos diversos como lançamento de esgotos, contaminação de sedimentos e da biodiversidade, perda de recursos pesqueiros e diminuição de atividades recreacionais (MARRONE e ASMUS, 2005). No caso dos municípios de

Parnamirim e Nísia Floresta, a pressão pelo uso e ocupação do litoral é intensa por estarem localizados na área metropolitana de Natal, de maneira contígua à capital (Figura 1).

Figura 1: Região Metropolitana de Natal e municípios com intensa ocupação no litoral sul.



Fonte: IBAMA, 2017.

Há mais de uma década a Oceânica realiza pesquisas e ações no litoral sul potiguar. Desde 2010 desenvolve o Projeto Ponta de Pirangi[1], que tem como objetivo o ordenamento do uso dos recursos costeiro-marinhos no litoral do Rio Grande do Norte, com vistas à conservação e gestão integrada e compartilhada dos recursos naturais. Neste processo, a Oceânica e seus parceiros puderam registrar a alta biodiversidade associada às formações recifais na costa potiguar, em especial dos municípios de Paramirim e Nísia Floresta. Reconhece-se hoje a existência de uma rica biodiversidade no litoral sul potiguar, com mais de 500 espécies[2], entre as quais algumas ameaçadas de extinção (tartaruga-de-pente, peixe-boi marinho, tubarão-lixa, entre outros) e algumas que visitam a região sazonalmente, como as baleias jubarte. Como existem inúmeras formações recifais e outros ambientes marinhos ainda não estudados, certamente a riqueza biológica local descrita está subdimensionada.

No processo de ocupação do litoral sul potiguar, os pescadores eram os principais usuários que circulavam nas suas praias como Praia de Cotovelo, Pirangi do Norte, Pirangi do Sul, Búzios, Tabatinga, Camurupim e Barretas. Atualmente, porém, além dos pescadores, existem marinheiros, profissionais de turismo, veranistas, esportistas náuticos, guarda-vidas, proprietários de bares e restaurantes à beira-mar, turistas e a comunidade em geral. Assim, além de ser fundamental reconhecer que existem diferentes grupos de usuários do mar, é importante também reconhecer que cada um apresenta perfis, formas de uso e ocupação, opiniões e interesses distintos. E deve-se também reconhecer que dentro de cada grupo há ainda uma diversidade interna, dependente da perspectiva de vida de cada indivíduo. E a dinâmica de cada grupo, por sua vez, também apresenta variações espaciais (por exemplo, atividade envolvendo uma única praia ou várias delas) e temporais, como padrões sazonais para a pesca (diferentes tipos de artes de pesca ao longo do ano), para o turismo (alta ou baixa estação turística) e para o lazer (por exemplo, os locais de prática de kitesurf variam de acordo com os ventos). Diante de tantos usos em nosso litoral, a biodiversidade sofre alto impacto antropogênico, e a sobreposição de interesses

[1] Projeto Ponta de Pirangi: realização Oceânica com patrocínio da PETROBRAS através do Programa PETROBRAS Socioambiental e Governo Federal. Fase 1: 2010/11. Fase 2: 2014/16. Fase 3: 2018 a junho 2020.

[2] Dados gerados a partir dos relatórios do Projeto Ponta de Pirangi – Fases 1 e 2.

fatalmente gera conflitos.

Conhecer a rica biodiversidade de espécies e ambientes costeiro-marinhos e entender suas fragilidades e vulnerabilidades diante da pressão antrópica existente, reconhecer e identificar os diferentes grupos de usuários do mar, envolvê-los na resolução de conflitos e nas tomadas de decisão para a conservação dos bens naturais são passos fundamentais em busca da sustentabilidade.

Em parceria com a UFRN, a Oceânica participou de duas grandes vitórias na conservação dos recursos marinhos do RN. A primeira delas foi o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) para ordenamento da visitação nos "Parrachos de Pirangi", piscinas naturais em áreas recifais no litoral sul com até 2000 visitantes/dia. A segunda conquista foi a inclusão do Litoral Sul no Plano de Ação Nacional para Conservação dos Ambientes Coralíneos ("PAN Corais"), em 2014. Ambos processos estão descritos neste livro. Com essa mudança, o litoral de Parnamirim e Nísia Floresta passou a ter projeção nacional para conservação da natureza, tornando-se área prioritária para investimentos em conservação.

Em dezembro de 2014 (Fase 2 do Projeto), a Oceânica realizou o 1º Workshop técnico-científico para discutir a criação de uma Área Protegida costeiro-marinha na região. Como resultados dos 3 dias de discussão, definiu-se a proposição de uma nova área protegida federal envolvendo o litoral dos municípios de Parnamirim, Nísia Floresta e Senador Georgino Avelino e a respectiva faixa marinha até a isóbata de 1.000m após a quebra do talude, na plataforma continental. Esse perímetro complementa as iniciativas de conservação terrestre da APA Estadual Bonfim Guaraíras (áreas contíguas nos municípios de Nísia Floresta e Senador Georgino Avelino), e da proposta de UC federal "Monumento Natural de Pipa" em avaliação no ICMBio, formando um mosaico de áreas protegidas na região envolvendo continente e mar.

A elaboração da proposta de criação de área protegida costeiro-marinha no RN foi então coordenada pela Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação, apoiada por uma Secretaria Executiva com representantes do IBAMA/RN, IDEMA, Centro TAMAR/ICMBio e Fundação Pró-TAMAR e finalizada no final de 2017. Em 19 março de 2018, durante o 8º Fórum Mundial da Água em Brasília, foi possível entregar a diretamente ao então Presidente do ICMBio, Sr. Ricardo Soavinski, a

proposta de criação de uma nova unidade de conservação costeira-marinha no litoral do Rio Grande do Norte. Estavam também presentes na entrega, o Diretor de Criação e Manejo de Unidades de Conservação, Sr. Paulo Carneiro, e a Coordenadora Regional do ICMBio-6, Sra. Carla Marcon.

Figura 2: Entrega oficial da proposta de criação de uma nova unidade de conservação costeira-marinha no litoral do Rio Grande do Norte, pela Coordenadora do Projeto Ponta de Pirangi/Oceânica ao Presidente do ICMBio e equipe em 19/03/2018.

Fonte: ICMBio (2018)

Após a entrega da proposta e em paralelo ao processo de avaliação pelo ICMBio, a Oceânica realizou três linhas de ação complementares à proposta de criação da UC, durante a Fase 3 do Projeto Ponta de Pirangi (de 2018 a junho 2020). A primeira delas foi o Mapeamento Ambiental Marinho da área da UC proposta, a partir do conhecimento ecológico local dos pescadores e pescadoras. Ampliou assim a sistematização do conhecimento sobre a área da UC com apoio de quem vive na região há gerações. A segunda linha de ação foi a realização de 30 Fóruns de Discussão - "Que litoral queremos?" - com as comunidades litorâneas de Parnamirim e Nísia Floresta. Nestes Fóruns foram discutidas as diferentes formas de uso, conflitos existentes e sugestões ao ordenamento do litoral, além de iniciarmos o processo de discussão local sobre a criação da APA Recifes de Pirangi, como ferramenta para a valorização, ordenamento e sustentabilidade no litoral.

A terceira linha de ação foi o monitoramento da praia de Búzios. Além desta praia fazer parte do limite entre a UC proposta e a APA Bonfim Guaraíras, os moradores comunicaram a Oceânica a preocupação que tinham já que anualmente os filhotes morriam atropelados na estrada ou entravam nas casa, em busca do mar. Como não haviam dados de base a respeito de reprodução de tartarugas marinhas nesta praia, as tartarugas marinhas são alvo de conservação da UC proposta e verificamos haver livre circulação de veículos na praia, realizamos o monitoramento da praia de Búzios (circulação de tartarugas marinhas e veículos) no período de fevereiro 2018 a março de 2020.

Neste livro estão descritos os resultados das três linhas de ação realizadas posteriormente a entrega da proposta original ao ICMBio. No entanto, somente aqueles do Mapeamento Ambiental Marinho estão detalhados, uma vez que os resultados dos Fóruns e do monitoramento da Praia de Búzios formam o livro "Que Litoral Queremos?" (BATISTA e ROCHA, 2020), também lançado pela Oceânica em junho de 2020. Desta maneira o leitor pode ter acesso a informação geral ligada a proposta da APA Recifes de Pirangi, mas se tiver interesse no detalhamento dos Fóruns e do Monitoramento realizados, poderá encontrá-lo no livro acima citado (disponível no site www.oceanica.org.br).

Diante das diversas solicitações para acesso às informações sobre o litoral sul contidas no documento entregue ao ICMBio em 2018, viu-se a necessidade de publicar a proposta para que mais pessoas e instituições tivessem acesso às informações ali contidas. Dessa maneira, este livro apresenta a atualização da proposta de criação entregue ao ICMbio com as novas informações geradas nos dois últimos anos. Os autores dos capítulos são pesquisadores ou gestores ambientais na região que, além de participarem do 1º Workshop técnico-científico para discutir a criação da Área Protegida costeiro-marinha na região de Pirangi, em 2014, comprometeram-se em colaborar tanto na elaboração da proposta como deste livro.

Para facilitar sua compreensão, segue uma explicação da organização dos capítulos. Do **1º ao 10º capítulo**, estão indicadas a justificativa da proposta e a caracterização básica da área em termos de geodiversidade, biodiversidade das formações recifais já estudadas, as espécies marinhas notáveis existentes, incluindo o banco de fanerógamas e estuário do Rio Pirangi.

O **capítulo 11** trata da pesca artesanal existente. Os **capítulos 12** a **14** tratam da sociedade litorânea, isto é, da ocupação do litoral, da cultura das comunidades litorâneas das atividades de lazer e turismo atualmente realizadas, respectivamente. Os **capítulos 15** e **16** tratam dos impactos da visitação nas piscinas naturais dos Parrachos de Pirangi. O **capítulo 17** detalha as ações de ordenamento no litoral realizadas, na quais a Oceânica tem participação direta. Assim são apresentados o ordenamento da visitação dos Parrachos de Pirangi, a inclusão do litoral sul potiguar no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Ambientes Coralíneos, o 1º. Workshop técnico-científico para discutir a criação de uma Área Protegida costeira-marinha na região, o reconhecimento do território da pesca artesanal, os Fóruns de Discussão "Que Litoral Queremos?" e o monitoramento da praia de Búzios (Nísia Floresta).

Finalizando o contexto regional, no **capítulo 18** há uma síntese da Área de Proteção Ambiental Estadual Bonfim Guaraíras, área protegida contigua à unidade de conservação proposta neste documento. O **capítulo 19** apresenta a proposta da área protegida a ser criada, com os alvos de conservação definidos (já seguindo a metodologia das bases abertas para a conservação, adotada pelo ICMBio), o perímetro e categoria de unidade de conservação propostos e há um detalhamento maior sobre o mosaico de UCs proposto, em conjunto com a APA Bonfim Guaraíras (já criada) e o Monumento Natural de Pipa (proposto previamente no ICMBio).

Por último, o **capítulo 20** apresenta o Mapeamento Ambiental Marinho da área protegida proposta, realizado com base no conhecimento ecológico local dos pescadores e pescadoras. Em seguida são apresentadas todas as **Referências Bibliográficas** citadas nos capítulos, separadas por seção, para facilitar sua identificação.

Com a publicação deste livro, possibilitamos a todos os interessados não apenas conhecer a proposta de criação da APA Recifes de Pirangi feita ao ICMBio, mas também compartilhar uma visão global do contexto da região, para além da importância da biodiversidade e das pressões antrópicas existentes. Esperamos ampliar o reconhecimento da pluralidade de agentes sociais envolvidos, de formas de uso do litoral e de estratégias de conservação, mobilização popular e ordenamento que vêm sendo desenvolvidas desde 2010 na busca da sustentabilidade no litoral sul potiguar.

Lígia Moreira da Rocha
Coordenadora do Projeto Ponta de Pirangi
Coordenadora de Programas e Projetos da
Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação

1. JUSTIFICATIVA AMBIENTAL DA PROPOSTA E RELEVÂNCIA PARA A CONSERVAÇÃO NO CENÁRIO NACIONAL E BIORREGIONAL

Dra. Liana de Figueiredo Mendes[1,2]
[1]UFRN/ Departamento de Ecologia
[2]Oceânica – Pesquisa, Educação e Conservação

O Brasil possui a maior diversidade biológica do planeta, com cerca de 10 a 20% do número de espécies mundiais distribuídas em seus vários biomas, dentre eles o bioma costeiro marinho. A zona costeira (região de interface entre continente e mar) é dominada por processos oriundos das bacias de drenagens de rios e seus afluentes, além de processos oceanográficos e atmosféricos com elevada concentração de nutrientes. Nesta extensa zona há uma considerável variação de temperatura e salinidade, com excelentes condições de abrigo, suporte à reprodução e alimentação para grande parte das espécies que ocupam os oceanos. Tal panorama configura este ambiente como complexo e diverso, sendo este um dos principais aspectos da conservação ambiental para manutenção da biodiversidade (MMA, 2007).

A região marinha em Pirangi concentra uma diversidade de espécies e habitats de grande importância ecológica e socioeconômica. Em termos ambientais destaca-se a variedade de habitats como bancos de rodólitos, bancos de gramíneas, áreas estuarinas e mangue e complexos recifais recobertos por uma gama diversificada de organismos incrustantes. Estes ambientes, que suportam cadeias ecológicas complexas, estão conectados por uma matriz de fundo arenoso. Alguns são de extrema relevância para a conservação de espécies em âmbito nacional, como o caso do estuário do Rio Pirangi, onde é recorrente a presença de peixes-boi adultos e jovens (*Trichechus manatus*) próximos aos pastos de gramíneas submersas. Esta região é considerada zona de berçário e crescimento para a espécie com destaque para a conservação no cenário nacional, pois este mamífero marinho é uma das espécies criticamente ameaçadas de extinção (Portaria ICMBIO Nº 85, de 27 de agosto de 2010 e Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção através da PORTARIA MMA Nº 444, de 17 de dezembro de 2014).

Nos estudos realizados na região foram registradas mais de 500 espécies, com cerca de 90 de macroalgas, 40 esponjas, 20 cnidários, 20 poliquetos, 100

moluscos, 40 crustáceos, 20 equinodermos, 10 ascídias, 200 peixes, 3 répteis e 3 mamíferos marinhos. Destacam-se espécies endêmicas do nordeste brasileiro (esponja *Pseudosuberites* sp., molusco gastrópode *Voluta ebraea*, ascídia *Eudistoma vannamei*, raia de fogo *Hypanus marianae* e xira amarela *Haemulon squamipina*), espécies ameaçadas de extinção (coral vela *Mussismilia hartii*, coral-de-fogo *Millepora alcicornis*, peixe-neon limpador *Elacatinus fígaro*, tubarão-lixa *Ginglymostoma cirratum,* cioba *Lutjanus analis*, budião azul *Scarus tripinosus*, mero *Epinephelus itajara*, tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata*, tartaruga-verde *Chelonia mydas*, tartaruga-cabeçuda *Caretta caretta*, peixe-boi *Trichechus manatus*, raia xita *Aetobatus narinari*), espécies ameaçadas de sobre-explotação (siri *Callinectes sapidus,* lagosta vermelha *Panulirus argus*, lagosta verde *Panulirus laevicauda*, búzio chapéu *Eustrombus goliath*, tainha *Mugil curema,* guaiuba *Ocyurus chysurus* e cioba *Lutjanus analis*). Outro aspecto de destaque é que o Rio Grande do Norte foi avaliado como uma das localidades de grande biomassa de peixes recifais na província brasileira, considerando fatores preditores para este indicador em múltiplas escalas espaciais (MORAIS et al, 2017). Este panorama também reforça a ideia de proteção das áreas que sustentam esse importante indicador ecológico e socioambiental.

Cerca de 160 espécies são de interesse comercial e estão distribuídas nas seguintes categorias: 1) Potencial – utilização comercial em outros lugares do mundo ou em processo de pesquisas que envolvam seu uso; 2) Medicina Popular – utilizados como medicamento de acordo com estudos etnoecológicos, mesmo que estes não tenham comprovação científica; 3) Aquariofilia – aquários marinhos; 4) Colecionadores – normalmente moluscos gastrópodes, devido suas conchas que são colecionadas por pessoas de todo o mundo; 5) Artesanal – utilização na fabricação de joias, bijuterias ou mesmo como souvenires; 6) Pesca – alimentação.

Em janeiro de 2007, o Ministério do Meio Ambiente publicou o documento “Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira”, uma atualização da Portaria MMA nº 09 (MMA, 2007). Nesse documento a região onde se encontra Pirangi foi reconhecida com status de área prioritária para conservação (categoria - extremamente alta).

Em 2014 a porção do litoral sul potiguar, que inclui Pirangi, tornou-se uma das áreas foco para conservação no Plano de Ação Nacional para a Conservação de Ambientes Coralíneos (PAN Corais). O Brasil é signatário da meta Aichi 12 da Convenção da Diversidade Biológica (CDB, 2012) e os PANs, sob a responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), surgiram como uma das estratégias da política ambiental para conservação das espécies ameaçadas, em especial daquelas que estão sofrendo maior declínio.

A criação de Unidades de Conservação (UC) é estrategicamente importante para a adoção de práticas associadas à proteção de ecossistemas inteiros assegurando os processos ecológicos marinhos. Áreas protegidas costeiras contemplam ecossistemas diversos e de alta biodiversidade (eg. mangues e estuários, recifes costeiros, bancos de rodolitos, bancos de fanerógamas, bancos de algas, lagoas costeiras), além de muito sensíveis e vulneráveis às ameaças antrópicas costeiras.

Em 2018 foram criados dois grandes mosaicos de Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) na zona econômica exclusiva (ZEE) brasileira, as quais incluíram o Arquipélago de São Pedro e São Paulo e o Arquipélago de Trindade e Martin Vaz. Tais extensas AMPs atuam na proteção de habitats críticos a muitas espécies migratórias, reduzem os efeitos das mudanças climáticas em grandes zonas marinhas, promovem suporte à segurança alimentar por meio de apoio às atividades de pesca artesanal e proteção eficaz à hábitats vulneráveis à sobrepesa e oferecem suporte à redes de proteção de áreas marinhas por meio de estratégias eficientes de conservação e manejo em âmbito nacional e internacional[3]. Considera-se que a implementação AMPs costeiras não deve ser comprometida com base na justificativa de criação de áreas de proteção superiores a 150.000 km^2, como é o caso dos mosaicos criados em 2018. Ambos os tipos de áreas protegidas cumprem papeis de proteção ambiental distintos, uma vez que podem gerar base de dados diferentes. AMPs menores produzem conhecimentos associados a padrões de impactos principalmente relacionados a estressores locais e o manejo e gestão devem seguir diretrizes diferenciadas das

[3] (https://www.iucn.org/news/protected-areas/201712/large-scale-marine-protected-areas-guidelines-design-and-management).

grandes AMPs. Obviamente há que se considerar que as diferentes ferramentas de conservação são estratégicas e fundamentais à manutenção e utilização de bens naturais marinhos.

A proposição de uma UC marinha em Pirangi tem por finalidade buscar o uso sustentável dos bens naturais considerando a elevada biodiversidade da região frente aos estressores ambientais já conhecidos. Através de um posterior Plano de Manejo e zoneamento racional da UC deverão ser implementadas zonas intangíveis (ou de proteção integral) e as zonas com controle no uso de recursos, protegendo hábitats e espécies. Por exemplo as zonas de proteção integral marinhas (ZPIs) funcionam como áreas "fonte" para o entorno, além da função básica e fundamental de manutenção de habitats e espécies. As ZPIs auxiliam na produtividade pesqueira através do conhecido efeito "spillover" ou efeito de transbordo (do inglês "spill over", transbordar) com a migração de organismos (eg. peixes e invertebrados) e exportação de larvas para fora das fronteiras desta. Tais benefícios ecológicos e socioambientais são amplamente conhecidos, auxiliando na ordenação e gestão pesqueira, um dos pontos cruciais na administração de uma UC marinha de uso sustentável.

Enfim, uma vez que os estressores ambientais tendem a aumentar com o passar dos anos devido à crescente ocupação costeira, uso inadequado das margens dos rios, aportes de sedimentos e poluentes no mar, dentre outros, torna-se imperativo a implementação de AMPs que, dentre outras características, auxiliam evitando a perda de hábitats e conservação de espécies propiciando um futuro mais promissor em termos de saúde ambiental e uso de bens naturais pelas gerações futuras.

2. GEODIVERSIDADE E MAPA DE HABITATS

Dr. Guilherme Cherem S. Pierri
UDESC/Departamento de de Engenharia de Pesca e Ciências Biológicas

A geodiversidade – ou diversidade geológica – se traduz na variedade de ambientes e de processos relacionados aos elementos abióticos da natureza. No ambiente marítimo, essa diversidade de formas está relacionada ao fundo do mar, aos costões, rochas e aos sedimentos como cascalhos, areias e lamas.

São comuns, nessa região, as áreas recifais costeiras e profundas. Os recifes costeiros são compostos por arenitos de dois tipos principais: os arenitos de praia (*beachrocks*) – de matriz arenosa siliciclástica, que são superfícies recifais planas de coloração acinzentada – e os arenitos ferruginosos, de matriz lamosa, que são superfícies recifais rugosas ou pontiagudas, de coloração escura, avermelhada (Figura 2.1).

Figura 2.1: À esquerda, arenitos de praia ou *beachrocks*, encontrados ao longo do litoral e plataforma, formados pela cimentação da areia das praias, por carbonatos (representam antigas linhas de costa). À direita, arenitos ferruginosos sobre as praias; as pontas negras do nosso litoral provêm da diagênese (cimentação e oxidação) do material originado da formação de barreiras, encontradas nas falésias potiguares.

Fonte: Guilherme Pierri (2011 e 2010, respectivamente)

Os recifes costeiros, também conhecidos no RN como Parrachos, são importantes para o desenvolvimento de organismos juvenis, incluindo espécies ameaçadas de extinção e também de interesse para a pesca, como polvos, caranguejos, peixes e lagostas. Tanto podem ser encontrados próximo às praias, sob o efeito das marés (intermarés), como submersos. Já as áreas recifais

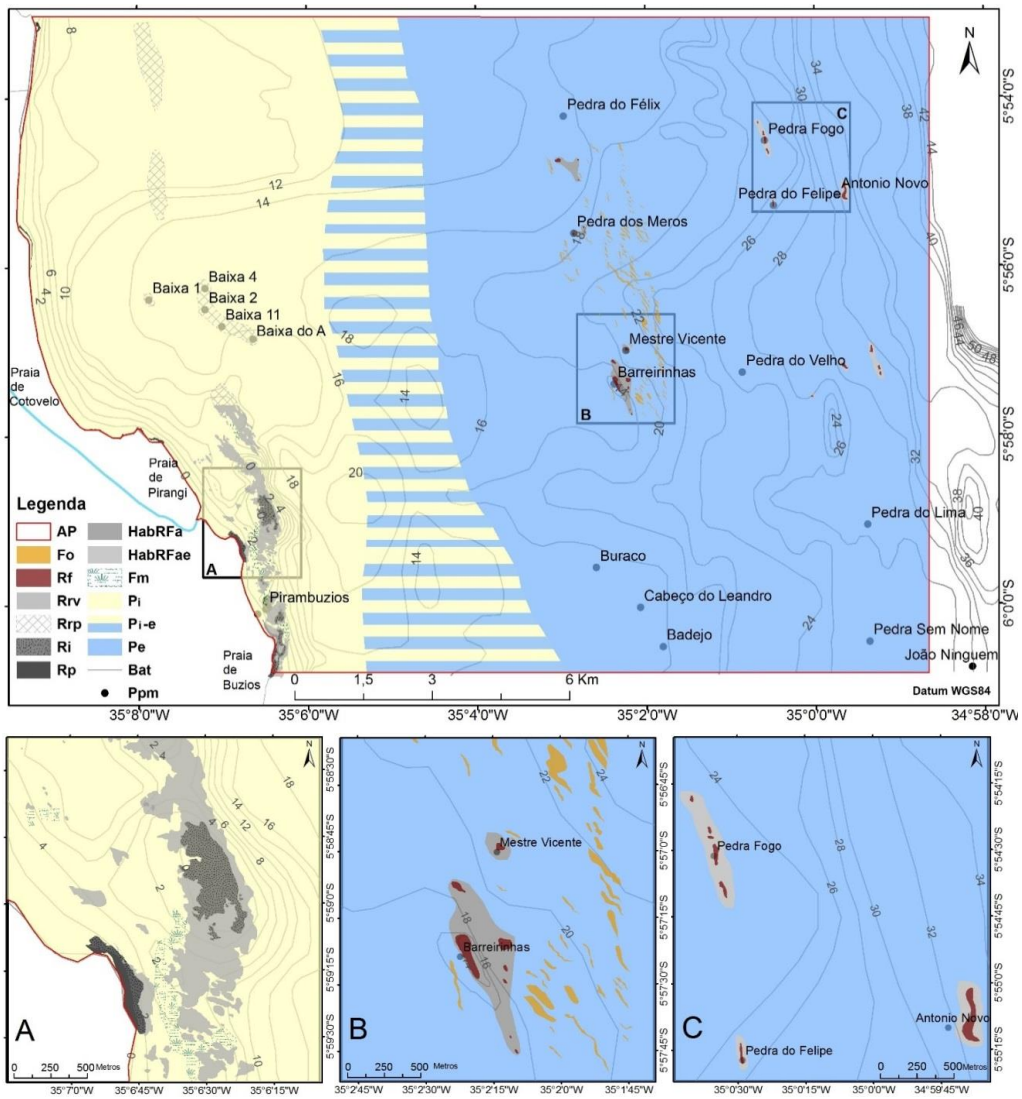
profundas são importantes locais para a pesca artesanal, contando com espécies comerciais já em tamanho para captura. Os recifes submersos, a profundidades entre 13 e 20 metros, apresentam grande cobertura de algas marinhas, enquanto os recifes mais fundos, desde 20 até 32 metros, apresentam um aumento significativo na cobertura de esponjas marinhas, além das algas.

A superfície do fundo marinho – que se estende desde as praias até o oceano profundo – é chamada de plataforma continental. No litoral sul potiguar, a plataforma continental se caracteriza por ser rasa (com profundidade média de 15 metros e máxima de 50 metros) e estreita, comparada à largura média da plataforma brasileira. O oceano profundo está a aproximadamente 35 quilômetros de distância da costa. Nessa região, a plataforma continental pode ser dividida em interna e externa, de acordo com a característica dos sedimentos superficiais, classificados como terrígenos (quando originários do continente) ou biogênicos (quando originários de organismos marinhos).

A característica principal da **plataforma interna** é a composição dos sedimentos superficiais – terrígenos – os quais, com sua matriz ou composição basicamente de sílica ou quartzo, são reconhecidos como siliciclásticos. Esses sedimentos, nessa porção da plataforma, são classificados como areias finas a médias. Em sua porção interna, a plataforma se estende desde as praias até distâncias de 3 a 4,5 quilômetros em direção ao mar aberto, limitada por profundidades entre 13 e 15 metros.

A partir da análise de informações disponíveis para geodiversidade e biodiversidade, é possível sugerir habitats para a região (Figura 2.2).

Figura 2.2: Mapas de habitats para a área de estudo: A) Habitats da plataforma rasa; B) Habitats da plataforma externa, recifes fundos dominados por algas; C) Habitats da plataforma externa, recifes fundos dominados por algas e esponjas. Estão descritos no mapa à esquerda: (AP) Área da pesquisa; (Fo) Pequenas dunas submersas ou feições sedimentares onduladas; (Rf) Recifes submersos fundos; (Rrv) Recifes submersos rasos; (Rrp) Possíveis áreas com ocorrência de recifes rasos; (Ri) Recifes intermarés; (Rp) Recifes praiais; (HabRFa) Habitat dos recifes fundos dominados por algas; (HabRFae) Habitat dos recifes fundos dominados por algas e esponjas; (Fm) Possíveis Áreas com ocorrência de fanerógamas marinhas; (Pi) Plataforma interna; (Pi-e) Interface entre plataforma interna e externa; (Pe) Plataforma externa; (Bat) Isolinhas batimétricas; (Ppm) Pontos de interesse para pesca e mergulho.



Fonte: Guilherme Pierri (2015)

Além do fundo inconsolidado arenoso ou areno-lamoso, a plataforma rasa apresenta os seguintes habitats de fundos consolidados (rochosos): A) **recifes praiais** (Rp), que são superfícies recifais mistas (compostas por *beachrocks* e arenitos ferruginosos), encontradas junto às praias, exibindo rochas nuas em grande parte de sua área, com a presença de alguns organismos como moluscos (gastrópodes e bivalves) e crustáceos; B) **recifes intermarés** (Ri), como os anteriores, são superfícies recifais compostas por *beachrocks* e, em algumas áreas, com incrustações significativas de arenito ferruginoso, localizadas em áreas intermarés próximas às praias (300 metros a 2 quilômetros de distância de sul para o norte). Exibem algas folhosas e filamentosas, com relevante quantidade de algas pardas, além de moluscos, crustáceos e corais duros e moles; C) **recifes rasos** (Rrv), compostos por superfícies recifais mistas, análogas aos recifes intermarés quanto à conformação física, entretanto apresentando maior quantidade de cobertura viva, principalmente relacionada às algas filamentosas, além dos corais duros e moles (Figura 2.3). Algumas áreas próximas aos recifes rasos apresentam bancos de fanerógamas (Fm), locais importantes para alimentação e manutenção dos peixes-boi marinho.

Já a **plataforma externa** é uma superfície sedimentar recoberta por sedimentos biogênicos, ou seja, gerados por organismos marinhos e seus fragmentos, como as algas calcárias e outros organismos relacionados ao fundo e à coluna d'água. Esses fragmentos são compostos, em grande parte, por carbonato de cálcio ($CaCO_3$), sendo reconhecidos como sedimentos carbonáticos. A decomposição de organismos, como as algas carbonáticas, contribui de forma significativa para o acúmulo e manutenção dos sedimentos, que são classificados como areias grossas e cascalhos. A porção externa da plataforma se estende desde o limite com a plataforma interna até o limite do continente e o mar profundo.

Figura 2.3: Formações recifais: a) rasas, sujeitas à interferência das marés (fotos superiores: Parrachos de Pirangi à esquerda e cobertura de algas à direita; b) submersas fundas (fotos inferiores: com cobertura de esponjas à esquerda e algas à direita).

Fonte: Guilherme Pierri (2016). Fotos: Aline Martinez (superiores, 2010) e Áthila Bertoncini (inferiores, 2015)

A plataforma externa, composta por esses sedimentos biogênicos, é reconhecida localmente como restinga biodetrítica marinha e se apresenta plana em grande extensão, ou com a formação de *megaripples* ou pequenas dunas submersas (Fo). A restinga biodetrítica marinha é base para uma série de organismos marinhos, como o principal recurso pesqueiro da região: a lagosta.

Além do fundo inconsolidado, a plataforma externa apresenta os seguintes **habitats** de fundos consolidados:

A) **Recifes submersos** – cobertura de algas (HabRFa), constituindo superfícies recifais com conformação e tamanho variáveis, ocorrendo de forma espaçada desde os 13 até os 20 metros de profundidade. Integram o alinhamento de Pedra do Félix, passando por Barreirinhas até Cabeço do Leandro e Badejo. Essas feições apresentam uma

porcentagem de cobertura de algas maior, relativamente a esponjas e corais, com predomínio de algas folhosas, filamentosas e também calcárias em alguns recifes (Figura 2.3);

B) **Recifes submersos fundos** – cobertura de algas e esponjas (HabRFae), superfícies recifais localizadas em profundidades maiores do que 20 metros, comparativamente aos recifes do terceiro alinhamento, apresentam maior quantidade de cobertura por esponjas e de recobrimento por algas calcárias (Figura 2.3). É notável o predomínio das esponjas na composição da macrofauna, que aumenta gradativamente com a profundidade. Esse habitat integra o alinhamento entre os recifes Pedra Fogo, Felipe e Pedra do Lima.

3. A BIODIVERSIDADE E AS FORMAÇÕES RECIFAIS

Dra. Liana de Figueiredo Mendes[1,2]
M.Sc. Guido De Gregório Grimaldi[2]
[1]Universidade Federal do Rio Grande do Norte/DECOL
[2]Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação

Ambientes recifais são importantes ecossistemas tropicais, correspondendo a 0.2% da área oceânica mundial (CASTRO & HUBER, 2012). São considerados os ecossistemas marinhos mais diversos do planeta (PAULAY, 1997; ADEY, 2000), reconhecidos por sua exuberante riqueza taxonômica, diversidade de hábitos de vida, comportamentos e relações ecológicas, servindo como área de reprodução, berçário, alimentação e abrigo para diversos organismos (SALE, 1991). Estima-se que tais ambientes contribuem com 375 bilhões de dólares por ano em bens e serviços (COSTANZA *et al.,* 1997), como proteção costeira e benefícios provenientes da atividade pesqueira, ecoturismo e comércio voltado à aquariofilia (BARBIER, 2012). Além disso, e não menos importante, representam fontes de subsistência para inúmeras famílias de países costeiros (SALM *et al., 2004).*

Entretanto, tais ecossistemas encontram-se atualmente em declínio em várias regiões do planeta, decorrente de impactos gerados principalmente por sobre-explotação pesqueira, poluição marinha, mudanças climáticas e acidificação dos oceanos (PANDOLFI *et al*., 2003; BELWOOD *et al.,* 2004; MUMBY *et al.,* 2014), culminando na perda de habitat, perda de espécies, alterando a funcionalidade e resiliência nesses ecossistemas (AIROLDI *et al.,* 2008; MARTINS *et al.,* 2012; SUNDSTROM *et al.*, 2012). Uma poderosa ferramenta para a gestão ambiental e governança são as Áreas de Proteção Marinha – APMs (JONES *et al*., 2001; SELIG & BRUNO, 2010). A preocupação mundial com conservação dos ambientes recifais também ocorre no Brasil com o crescente interesse no desenvolvimento de ações e programas direcionados à conservação dos ecossistemas recifais (MOURA, 2000; PRATES & FERREIRA, 2006; CARVALHO & KIKUCHI, 2013; MACEDO *et al.,* 2013).

A área recifal brasileira se estende por cerca de 3.000 km ao longo da plataforma continental (LEÃO & DOMINGUEZ, 2000) e os recifes brasileiros apresentam características únicas e distintas dos recifes coralíneos (MAIDA &

FERREIRA, 1997; LEÃO & DOMINGUEZ, 2000). A maior parte da extensão dos recifes brasileiros é composta por formações rochosas areníticas com assentamento de corais (BRANNER, 1904; CASTRO & PIRES, 2001) e depósito de algas calcárias incrustantes ou em forma de rodolitos, que dividem o espaço com uma alta dominância de macroalgas. Porém, embora não sejam os construtores dos sistemas recifais brasileiros, a ocorrência de corais pétreos por todo o Nordeste é comum e estes sobrevivem em condições de temperatura, turbidez e salinidade conflitantes com aquelas descritas na literatura (LEÃO *et al*., 2003).

Os recifes da região de Pirangi, litoral sul do Rio Grande do Norte, vêm sofrendo diversos impactos nos últimos 10 anos devido à atividade desordenada e crescente de turismo, ocupação urbana, atividade de pesca predatória e aumento de moradores veranistas no litoral (AMARAL *et al.,* 2006). Dentre os impactos causados diretamente nos recifes, destacam-se: alteração da qualidade da água (água de esgoto lançada ao mar, poluentes decorrentes da bacia do Rio Pirangi e vazamento de óleo das embarcações), alteração e degradação de zonas recifais devido ao pisoteamento e ancoragem sobre os recifes, entrada sistemática de resíduos não degradáveis, poluição das praias, pesca desordenada e captura de peixes e invertebrados ornamentais para aquários. Todos os impactos mencionados contribuem para a diminuição das populações de organismos marinhos. O impacto antrópico sobre a comunidade recifal pode gerar a extinção local de espécies, o que implica na diminuição da biodiversidade e alteração na estrutura das comunidades que habitam esse ecossistema. O conhecimento da biodiversidade e de seus padrões de distribuição nos recifes são subsídios fundamentais ao manejo dos recursos com objetivo de conservar as características ambientais.

Áreas Recifais de Pirangi

As áreas recifais foram caracterizadas por meio de diversas pesquisas conduzidas pela UFRN e Oceânica, que utilizaram principalmente a ferramenta do mergulho associada a censos visuais, obtendo a descrição e análise da cobertura de substrato, megafauna e ictiofauna. Os sítios recifais de Pirangi foram divididos em recifes rasos e recifes fundos, considerando a profundidade e distância da costa. A seguir, é apresentada uma caracterização resumida do

ecossistema recifal na região de Pirangi, com destaque para algumas zonas recifais.

Nos recifes de Pirangi, cerca de 20% das espécies de animais exibem algum status de ameaça, constando da lista internacional (IUCN, 2015), nacional (MMA, 2008) ou instrução normativa (criticamente em perigo, em perigo, vulnerável, preocupante, pouca informação). Destacam-se as seguintes espécies: *Millepora alcicornis* (coral-de-fogo), *Elacatinus figaro* (peixe-neon), *Ginglymostoma cirratum* (tubarão-lixa), *Lutjanus analis* (cioba), *Aetobatus narinari* (raia xita), *Balistes vetula* (peixe cangulo-rei), *Scarus trispinosus* (budião-azul), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda) e *Trichechus manatus* (peixe-boi), *Callinectes sapidus* (siri azul), *Panulirus argus* (lagosta vermelha), *Panulirus laevicauda* (lagosta verde), *Mugil curema* (tainha), *Ocyurus chrysurus* (guaiuba), *Mussismilia harttii* (coral). Espécies endêmicas ao Brasil: Pseudosuberites sp. (esponja), *Siderastrea stellata* (coral-estrela), *Favia gravida*, *Voluta ebraea* (gastrópode), *Eudistoma vannamei* (ascídia), *Dasyatis marianae* (raia-de-fogo) e *Haemulon squamipinna* (xira amarela). Incluindo recifes rasos e profundos, para Pirangi foram registradas cerca de 180 espécies de peixes.

O cenário da biodiversidade de Pirangi, com a ocorrência de importantes espécies (status de ameaça, endêmicas, com apelo comercial) e destaque para os impactos locais, explicita a necessidade urgente de proteção a tais habitats marinhos afim de evitar a perda da diversidade.

A conectividade entre sistemas recifais rasos e profundos é importante para muitas espécies de animais marinhos, porquanto em alguma fase do ciclo de vida utilizam os recifes para assentamento e crescimento (MURRAY *et al*., 1999; SALE, 2002). Esse processo é constatado nos recifes rasos de Pirangi, onde são registradas diversas espécies de peixes (ex. budiões, papagaio e cirurgiões) e invertebrados (ex. lagostas) em estágios juvenis, com a ocorrência dos adultos nos recifes fundos. Sabe-se que a perda de habitat recifal ou em áreas adjacentes é tida como uma das razões do declínio de espécies nos recifes, levando à extinção local de populações (COSTA *et al*., 2015) e que os complexos recifais não se restringem apenas às zonas consolidadas, mas também aos habitats em seu entorno (pastos marinhos, bancos de rodolitos, dentre outros). Sendo assim, as

diretrizes de conservação devem abarcar, além dos habitats recifais, as áreas de entorno e as áreas ecológicas de conexão, as quais possibilitam a migração natural de espécies.

Recifes Rasos

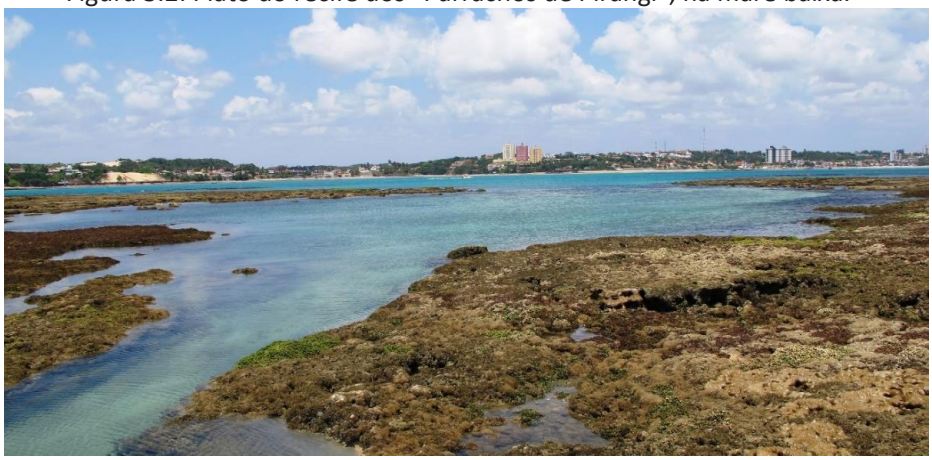
Os recifes rasos da região de Pirangi são formados por arenitos ferruginosos e estão localizados nas praias dos municípios de Parnamirim e Nísia Floresta, desde a ponta do Flamengo, incluindo Búzios e Ponta da Ilha Verde (AMARAL *et al.*, 2006). Esses recifes ocorrem desde a região do supra litoral (constantemente emersos) até aproximadamente 6 metros de profundidade. Destaca-se o sítio recifal conhecido localmente como Parrachos de Pirangi (Figuras 3.1, 3.2 e 3.3), área de intensa visitação turística, sob Termo de Ajuste de Conduta para ordenar a a atividade desde 2010 (ver capítulo 17).

Os recifes rasos exibem uma cobertura com dominância de algas (cerca de 60 % de cobertura), seguida por algas calcárias (máximo 10%) e baixa representação de corais duros (cerca de 3%) (SOUZA, 2015), o que concorda com o padrão de composição dos recifes brasileiros.

Figura 3.1: Localização dos recifes rasos na região de Pirangi

Fonte: IDEMA, modificado por Oceânica (2011)

Figura 3.2: Platô do recife dos “Parrachos de Pirangi”, na maré baixa.



Fonte: Aline Martinez (2010)

Figura 3.3: Área de visitação turística no recife dos “Parrachos de Pirangi”

Fonte: Liana Mendes

O peixe-boi, espécie ameaçada de extinção, ocorre com frequência nas proximidades dos Parrachos de Pirangi. Os indivíduos são avistados especialmente entre o recife e a praia e deslocam-se até o interior do baixo estuário do Rio Pirangi, e essa área é utilizada tanto para a alimentação como também para o crescimento (mais detalhes nos Capítulos 7, 9 e 10).

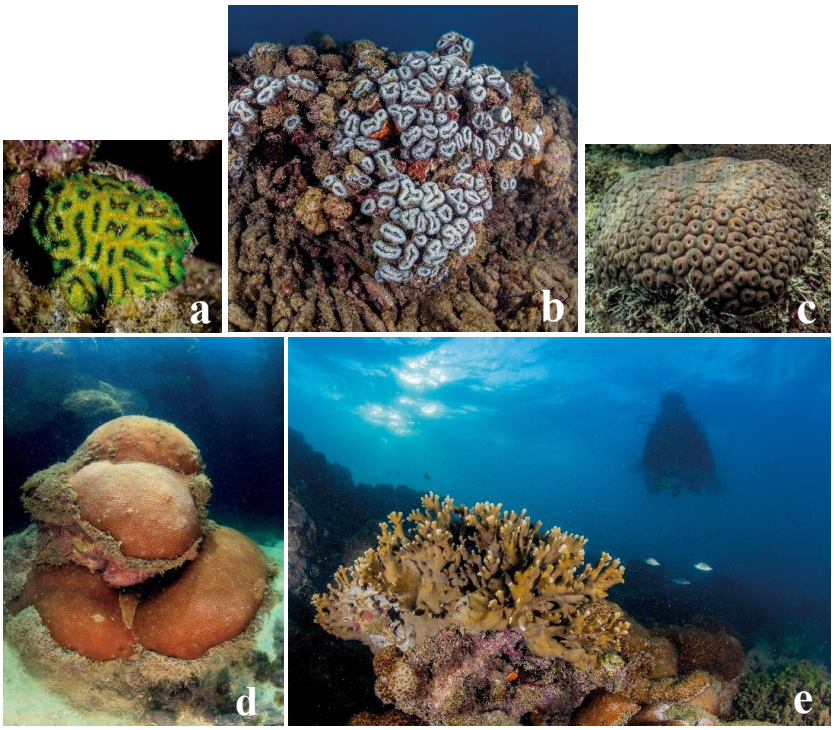
O estuário do Rio Pirangi é muito importante no ciclo de vida de peixes recifais, na fase em que as larvas assentam no fundo (recrutamento), como é o caso de peixes das Famílias Lutjanidae (vermelhos, cioba) e Serranidae (garoupas,

badejos) (OSÓRIO *et al*., 2011; SOUZA *et al*., 2013), que têm importância comercial e terminam seu ciclo de vida no ambiente recifal adjacente. O mesmo processo ocorre também com muitas espécies de invertebrados (ex. camarões). Assim, justifica-se a relevância da inclusão do estuário nas diretrizes de conservação, pois o ecossistema estuarino é fundamental na conexão e ciclo de vida de diversas espécies marinhas (mais detalhes sobre estuário do Rio Pirangi no Capítulo 10).

Próximo à desembocadura do Rio Pirangi são observados sítios recifais com ocorrência dos corais *Mussismilia harttii* (status de conservação "em perigo"), *Favia gravida* (ambas endêmicas ao Brasil) e *Montastrea cavernosa* (Figura 3.4). Destaca-se que nesse sítio registrou-se a única ocorrência do coral vela *Mussismilia harttii* classificada com status de perigo de extinção, na última oficina de avaliação de espécies de corais em 2012 (vide Capítulo 4). Essa é mais uma justificativa para a conservação dos recifes, somada a representação de espécies endêmicas e também com elevado status de ameaça. Em recifes rasos existe maior representatividade do coral estrela *Siderastrea stellata* (espécie endêmica do Brasil) que é o mais abundante na região (Figura 3.4).

As zonas de maior concentração de corais devem ter foco especial em termos de conservação, garantindo a manutenção desses organismos que, além do papel ecológico amplamente reconhecido, atuam como sentinelas recifais, respondendo às mudanças e estressores ambientais. A maior abundância de corais refere-se à espécie *Siderastrea stellata* que apresenta maior resistência às oscilações de salinidade e turbidez da água (PINHEIRO, 2016) sendo a mais resistente e comum nos recifes brasileiros (LEÃO *et al.,* 2003). Recentemente, foi registrada uma notável cobertura de corais na face à barlavento do Parracho de Pirangi, com grandes colônias de *Siderastrea stellata* e *Millepora alcicornis* (espécie de coral hidrozoário em risco de extinção), este cenário será descrito com mais detalhes no capítulo 4.

Figura 3.4: Corais na região: (a) *Favia gravida*, (b)*Mussismilia harttii,* (c) *Montastrea cavernosa*, (d) *Siderastrea stellata* e (e) *Millepora alcicornis*.



Fotos: Áthila Bertoncini (2015)

Nesse contexto é sugerido que a presente proposta de UC contemple, além dos recifes, áreas do baixo estuário, fundos de fanerógamas submersas (pastos marinhos de alimentação do peixe-boi, mais detalhes no capítulo 9), fundos biodetríticos (denominados localmente de restingas) e a matriz arenosa que intercala todos estes ecossistemas. Este mosaico de habitats conectados permitem o deslocamento e a manutenção da biodiversidade marinha da região.

Os peixes se destacam como elementos de maior porte e dominantes nos recifes (SALE, 2002). Estima-se que 25% de todas as espécies de peixes marinhos já descritas podem ser encontradas em recifes e são importantes não apenas em termos ecológicos mas também para a socioeconomia, como fonte de serviços e recursos ecossistêmicos (e.g. lazer, fonte de renda e de alimentação) (PAULAY, 1997; GLADSTONE, 2007; MUMBY *et al*., 2014). Os peixes são importantes alvos de pesca e a manutenção dos seus estoques é de fundamental importância em

termos bioecológicos e também para a subsistência dessa atividade humana costeira e tradicional, como no caso de Pirangi. (Mais detalhes sobre a pesca artesanal podem ser encontrados no capitulo 11).

Nos recifes rasos ocorrem jovens de muitas espécies de peixes evidenciando a elevada importância de tais áreas como berçário, abrigo, alimentação e crescimento (MENDES *et al*., 2006; TORQUATO, 2010). Os peixes jovens acanturídeos (cirurgiões) e escaríneos (*Sparisoma* sp.) são muito abundantes nos recifes rasos de Pirangi, juntamente com peixes residentes e de pequeno porte, como as donzelinhas (*Stegastes fuscus* e *Stegastes variabilis*) e sargentinhos (*Abudefduf saxatilis*) (SOUZA, 2015).

Nos recifes rasos também ocorrem atividades como a pesca de arrasto, pesca de siris, utilizando bagres como isca, além da captura para aquariofilia (peixes e invertebrados). Além da pesca de crustáceos, na região de Pirangi é registrada a pesca do polvo *Octopus insularis*, utilizando usualmente substâncias tóxicas como água sanitária, substância altamente tóxica para os recifes. Trabalhos indicam que as áreas rasas dos recifes de Pirangi são utilizadas prioritariamente por polvos jovens e assim consideradas berçários para a espécie (LEITE et al., 2009; BOUTH et al., 2011). (Figura 3.5)

Figura 3.5: Polvo camuflado nos recifes rasos

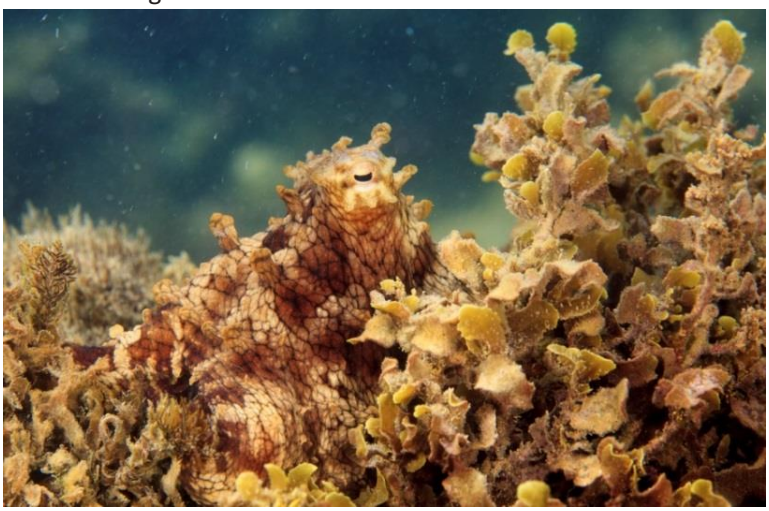


Foto: Áthila Bertoncini (2015)

A pesca desordenada, aporte de sedimentos, poluentes, ocupação desordenada da orla, certamente comprometem tais habitats, sua sobrevivência e manutenção, e são temas citados em capítulos posteriores.

Recifes Fundos

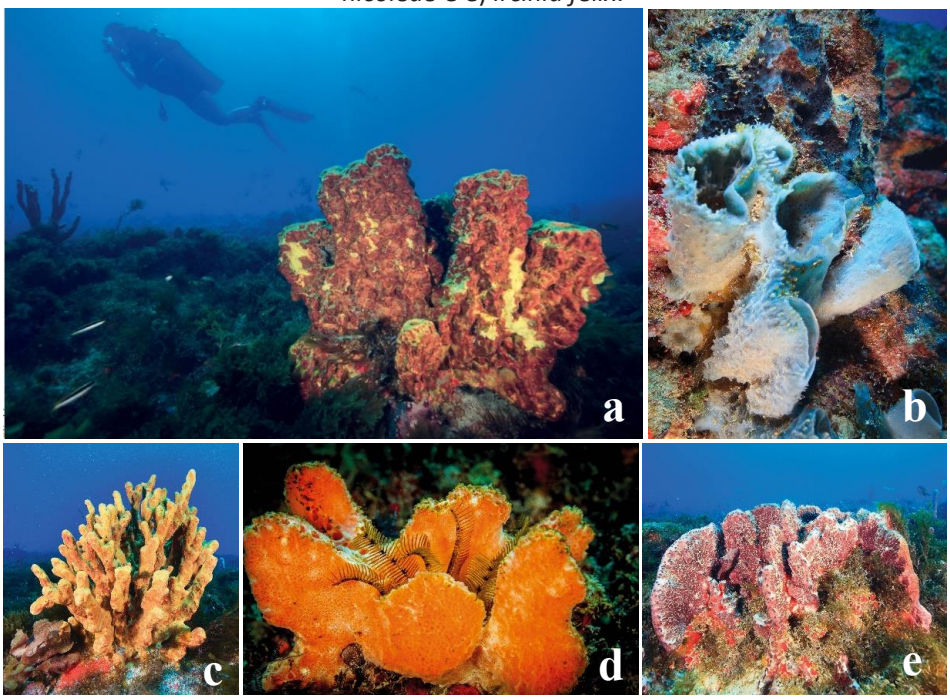
Foram mapeados e estudados alguns dos sítios recifais profundos na região de Pirangi, sabendo que ainda existem vários cientificamente desconhecidos. Tais locais foram acessados a partir de informações fornecidas por pescadores locais, as quais representam pontos de pesca.

A cobertura bentônica dos recifes fundos é dominada por macroalgas (70 %), cobertura de esponjas (14%) e baixa ocorrência de corais pétreos (0.70 %) (figura 3.6), além de outros organismos incrustantes com menor ocorrência como algas calcárias e ascídias (GRIMALDI, 2014). Tal configuração recifal é um padrão relatado e conhecido para os recifes tropicais brasileiros (COSTA *et al.,* 2004; FIGUEIREDO *et al.,* 2008; CHAVES *et al.,* 2010; MEDEIROS *et al*., 2010; KRAJEWSKI & FLOETER, 2011; VILLAÇA & PITOMBO, 1997).

Apesar do domínio das algas ser considerado um indicativo negativo de saúde recifal num contexto global (VENERA-PONTON *et al.,* 2011), tal afirmação não é necessariamente verdadeira para todos os ecossistemas recifais. Nos recifes do Havaí, por exemplo, há elevada dominância de algas e, no entanto, todos os processos ecológicos essenciais permanecem intactos e as algas são consideradas componentes essenciais para saúde geral nesses recifes (VROOM *et al*., 2006; VROOM & BRAUN, 2010). Nos recifes fundos da região de Pirangi as principais macroalgas encontradas são as algas pardas *Dictyopteris delicatula, D. plagiogramma, D. justii, Dictyota cervicornis, D. ciliolata, D. mertensii* e *Lobophora variegata* (GRIMALDI, 2015).

Alguns recifes fundos de Pirangi exibiram até 40% de cobertura de algas calcárias e sabe-se que a representação significativa dessas algas é um indicador positivo para a saúde recifal, ocorrendo em recifes com baixo estado de degradação, pois atuam como fator-chave na estruturação da composição de espécies (BOSENCE, 1983, 1984), além de importantes na consolidação da estrutura física dos recifes (FIGUEIREDO, 2000).

Figura 3.6 Ocorrência e diversidade de esponjas nas formações recifais da região de Pirangi: a) *Aplysina fistularis*, b) *Callyspongia vaginalis*; c) *Aplysina fulva;* d) *Clathria nicoleae* e e) *Ircinia felix*.



Fotos: Áthila Bertoncini (2015)

Em termos de abundância da megafauna de invertebrados bentônicos, as esponjas são as mais representativas, com ocorrência quatro vezes maior quando comparada a dos corais pétreos (GRIMALDI, 2014). Também compõem a megafauna dos recifes profundos ascídias, lagostas, poliquetas tubícolas, corais moles, polvos, caranguejos e camarões-palhaço.

O estado do RN é considerado como um dos lugares com maior diversidade de esponjas no Brasil (MURICY et al., 2008) e assim destaca-se a importância ecológica dos recifes fundos de Pirangi, além do potencial uso para a área farmacológica.

Considera-se fundamental a conservação da comunidade de esponjas de Pirangi, uma vez que sua estrutura tridimensional oferece um espaço complexo, aumentando a variedade de microhabitats elevando consequentemente a diversidade de espécies locais (BUHL-MORTENSEN & MORTENSEN; 2004, 2005;

GRIMALDI, 2014; SOUZA, 2015). O habitat proporcionado pela estrutura das esponjas é considerado o único refúgio para muitos peixes recifais no nordeste do Brasil (ROCHA *et al.*, 2000). Além disso, em termos socioeconômicos, a conservação de áreas com abundância de esponjas garante a manutenção de recursos naturais potenciais para o ramo da farmacologia, já que os produtos extraídos destes invertebrados possuem agentes antibacterianos, antifúngicos, citotóxicos, antitumorais, dentre outros (MURICY *et al.,* 2008).

Apesar de geralmente raros nos recifes de Pirangi (0,7% de cobertura), o coral mais representativo é o coral-estrela *Siderastrea stellata,* responsável por 97% da ocorrência de corais, o segundo é *Montastrea cavernosa*. A maioria das colônias é pequena, entre 5-10 cm de diâmetro. De acordo com o mencionado anteriormente, a baixa representatividade de corais nos recifes brasileiros é um padrão já conhecido.

A alta abundância de algas e esponjas fornece habitat para a criptofauna de invertebrados bentônicos, sustentando grandes populações de peixes invertívoros que são os mais abundantes nos recifes fundos de Pirangi. Além disso, as algas contribuem com a produção primária recifal e as esponjas acoplam a produtividade planctônica da coluna d'água com a produtividade secundária bentônica (GRIMALDI, 2014).

Os peixes invertívoros são muito abundantes nos recifes fundos, sendo avistados cardumes com centenas de xiras e cocorocas (Hae*mulon squamipinna, Haemulon parra, Anisotremus virginicus*) (Figura 3.7). Tais peixes desempenham papel-chave na cadeia alimentar como predadores de macroinvertebrados, concordando com o padrão exibido para os recifes do Nordeste brasileiro (FEITOZA *et al*., 2005).

O planejamento de ações de manejo e conservação na região deve assegurar a manutenção dos recursos naturais com a proteção das áreas recifais que representam os *hotspots* de diversidade marinha. Recifes protegidos funcionam como zona de exportação de indivíduos, ovos e larvas para as demais áreas do entorno, através do processo do transbordo ou *spillover*.

Uma área protegida marinha representa a ferramenta mais adequada para regulamentar as atividades de pesca e turismo nos diferentes sítios recifais,

evitando a sobre-explotação e impactos nestes ecossistemas tão produtivos ecológica e socioeconomicamente.

Figura 3.7: Cardume misto de xiras (*Haemulon aurolineatum*, *Haemulon squamipinna*, *Haemulon parra*, *Anisotremus virginicus*), abundantes no recife de Barreirinhas.

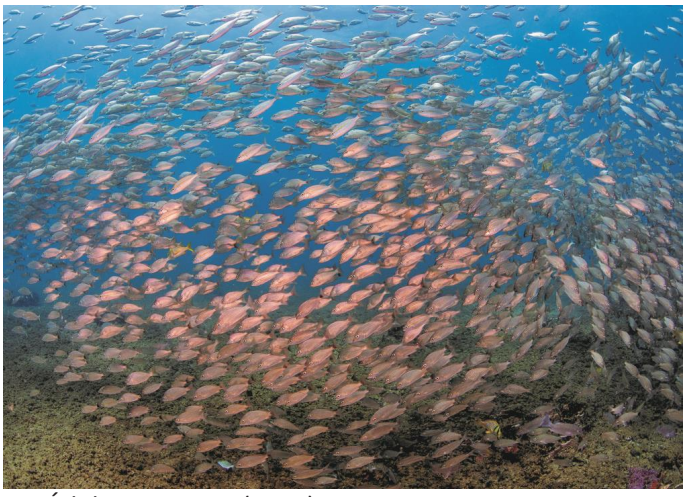


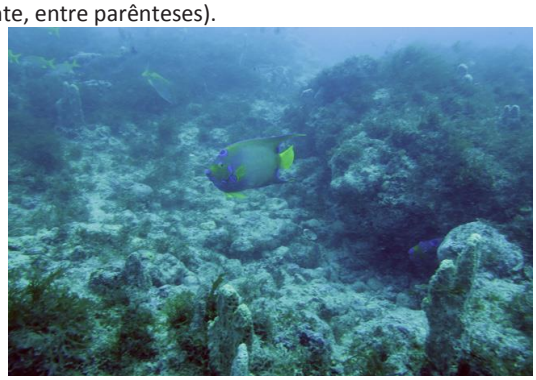
Foto: Áthila Bertoncini (2015)

A seguir, são apresentados alguns destaques relevantes nos recifes fundos:

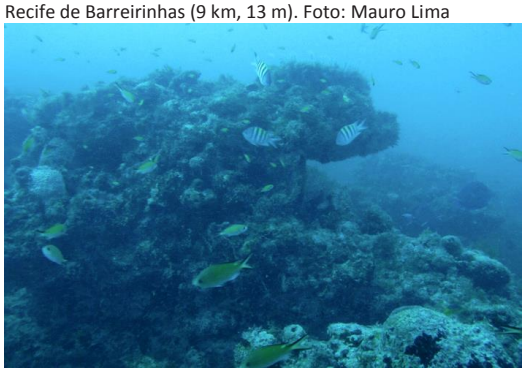
- Cobertura representativa de esponjas, principalmente nos recifes de Barreirinhas, Cabeço de Leandro, Pedra do Lima e Pedra do Felipe (Figura 3.8);
- Elevada ocorrência de lagostas vermelhas (*Panulirus argus*) e verdes (*Panulirus laevicauda*), espécies ameaçadas pela pesca;
- Baixa ocorrência do peixe-neon (*Elacatinus figaro*) - Pedra do Lima;
- Ocorrência do tubarão-lixa (*Ginglymostoma cirratum*) nos recifes Pedra do Mero, Mestre Vicente e Barreirinhas;
- Ocorrência de mero (*Epinephelus itajara*), avistado em raras ocasiões nos recifes fundos.

Figura 3.8: Recifes profundos na região de Pirangi com informações sobre a distância da costa e profundidade média (respectivamente, entre parênteses).

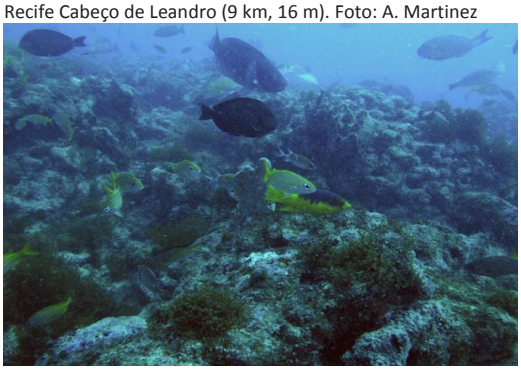
Recife de Barreirinhas (9 km, 13 m). Foto: Mauro Lima



Recife Cabeço de Leandro (9 km, 16 m). Foto: A. Martinez

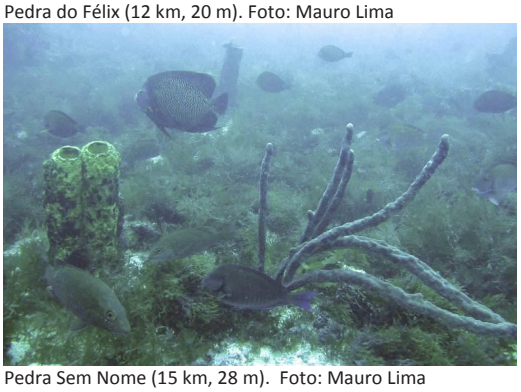


Pedra do Lima (14 km, 28 m). Foto: Mauro Lima



Pedra do Félix (12 km, 20 m). Foto: Mauro Lima

Pedra dos Meros (11 km, 19 m). Foto: Mauro Lima



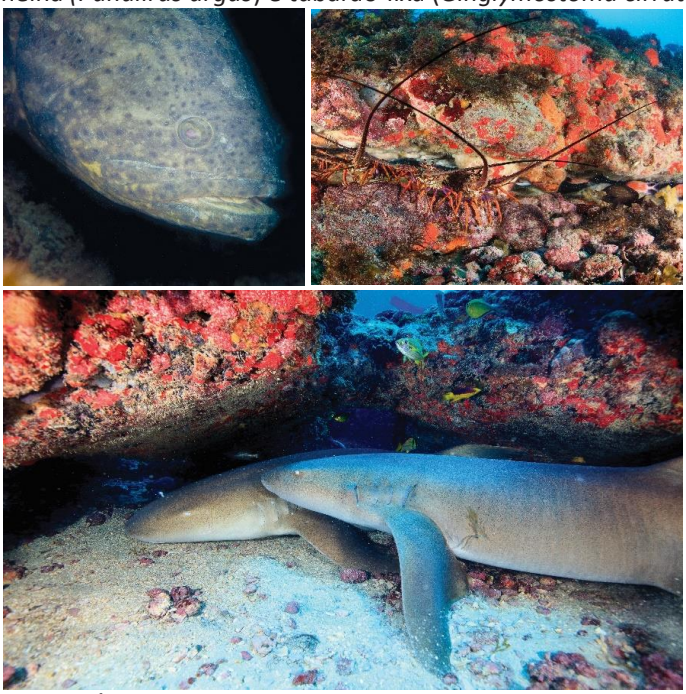
Pedra Sem Nome (15 km, 28 m). Foto: Mauro Lima

Considera-se urgente a necessidade de proteger os habitats onde ocorrem espécies com status de extinção mencionadas para os recifes da região de Pirangi. Tais espécies encontram-se cada vez mais vulneráveis às atividades de pesca e outros impactos citados. Nos recifes fundos, por exemplo, a lagosta vermelha

(Panulirus argus) e lagosta verde (*Panulirus laevicauda*) (ALENCAR et al, artigo aceito), o mero, tubarão-lixa, são alvos da pesca ilegal (Figura 3.9).

A atividade de pesca nos recifes fundos é intensa, sendo praticadas as modalidades de pesca de linha, pesca de rede e caça sub, ainda com grande abundância de peixes de grande porte e interesse comercial. Além da pesca, nos recifes fundos também ocorre o mergulho subaquático, atividade sem ordenamento.

Figura 3.9: Espécies alvo de pesca ilegal na região: mero (*Epinephelus itajara)*, lagosta vermelha *(Panulirus argus*) e tubarão-lixa (*Ginglymostoma cirratum*)



Fotos: Áthila Bertoncini (2015)

As ações humanas, como a pesca incidental, sobrepesca, poluição costeira, dentre outras, ameaçam a diversidade das espécies recifais (COSTA *et al*., 2015) e devem ser aspectos relevantes a serem considerados no manejo e conservação dos bens naturais na região de Pirangi, assim como na área protegida proposta para a região.

4. CORAIS CONSTRUTORES DE RECIFES

Izabel Maria Matos de Souza[1]
Liana de Figueiredo Mendes [1,2]
[1]Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação
[2]Universidade Federal do Rio Grande do Norte/DECOL

Os corais verdadeiros ou escleractíneos e os hidrocorais produzem um exoesqueleto de carbonato de cálcio que acrescenta estrutura dura aos recifes, contribuindo para sua complexidade estrutural (ALLEMAND *et al.*, 2004) e, por isso, são conhecidos como corais construtores. Além da função bioconstrutora, esses cnidários participam de grande número de interações ecológicas como ampliam a complexidade física dos recifes, fornecem abrigos a diversas espécies de peixes e invertebrados, promovendo a grande produtividade característica dos ambientes recifais (NOGUEIRA, 2003; SPALDING; RAVILIOUS; GREEN, 2001). São também importantes indicadores da qualidade ambiental devido a delicada simbiose que apresentam com microalgas dinoflageladas conhecidas como zooxantelas e esta associação é sensível às variações de fatores ambientais como temperatura, salinidade, acidez, turbidez, poluentes entre outros. Dependendo do tipo de estresse ambiental as zooxantelas são expulsas dos tecidos dos corais, uma vez que esta relação de simbiose é rompida e o resultado é o fenômeno amplamente conhecido como “branqueamento de corais”. Os corais branqueiam porque as microalgas, em parte, são responsáveis por sua coloração e assim o tecido fica transparente expondo a cor branca de seu esqueleto e o aumento da temperatura é o fator principal a desencadear o branqueamento (ZILBERBERG *et al.*, 2016). Este fenômeno têm sido muito reportado ultimamente em eventos de El-Niño quando a temperatura da água no mar aumenta acima da média (DOUGLAS, 2003; LOUGH & VAN OPPEN, 2009). O quanto a água esquentou e por quanto tempo (intensidade da anomalia térmica) é determinante na sobrevivência ou não dos corais, ou seja, o branqueamento não causa necessariamente a morte dos corais os quais podem se recuperar e reestabelecer novas classes de zooxantelas mais resistentes, sendo este processo conhecido como Teoria do Branqueamento adaptativo (ZILBERBERG *et al.*, 2016).

No Brasil há registros de 16 espécies de corais construtores e 31% são espécies endêmicas para a costa brasileira (CASTRO & PIRES, 2001; ZILBERBERG

et al., 2016). Destas, seis são encontradas na região de Pirangi: *Millepora alcicornis* (hidrocoral), *Mussismilia harttii, Montastrea cavernosa, Agaricia humilis, Porites astreoides, Favia gravida* e *Siderastrea stellata* (MENDES & SOUZA, 2016).

Embora os corais não sejam os principais bioconstrutores da maioria dos recifes encontrados no litoral sul potiguar, a presença desses organismos é importante ampliando a composição, estrutura e contribuindo na dinâmica desses ambientes, entre outras coisas, por fornecerem importantes parâmetros da qualidade ambiental. Cabe ressaltar que, por *Millepora alcicornis* e *Mussismilia harttii* estarem ameaçadas de extinção no Brasil (MMA, 2014), é imprescindível o reconhecimento e a proteção de populações locais, como as existentes no litoral sul potiguar.

Recentemente, foi registrada uma notável cobertura de corais na face à barlavento do Parracho de Pirangi, com grandes colônias de *Siderastrea stellata* e *Millepora alcicornis*, a profundidade do local de ocorrência variou entre 2 a 8m (LABOREL-DEGUEN *et al.,* 2019). A expedição que verificou este novo cenário coralíneo foi realizada pela equipe de mergulhadores pesquisadores da Oceânica em abril de 2019.

Outra consideração importante refere-se a alguns registros de coral morto registrado abaixo do descolamento do turf (ou tapete de algas) que recobre boa parte do substrato recifal de Pirangi (Figura 4.1). Esta situação sugere que no passado possivelmente a representatividade dos corais nestes recifes talvez tenha sido bem maior. Tal hipótese necessita de verificação científica adequada e, caso se confirme, reforçaria ainda mais a necessidade de proteção dos poucos remanescentes coralíneos na região.

Figura 4.1. Exposição de esqueletos de coral morto abaixo do descolamento de *turf* (tapete de algas) nos Parrachos de Pirangi.

Fonte: Izabel Souza (2015)

Coral-vela (*Mussismilia harttii*)

O coral-vela *Mussismilia harttii* é uma notável espécie bioconstrutora endêmica do Brasil (PIRES; CASTRO; RATTO, 1999) e foi muito abundante nos recifes brasileiros no passado (LIMA, 2017). A espécie é caracterizada por pólipos com mais de 10 cm de diâmetro e é capaz de formar colônias tão grandes com 200 pólipos ou mais (PIRES; CASTRO; RATTO, 1999). Há registros de sua ocorrência do estado do Ceará até o Espírito Santo (LABOREL, 1967), e pesquisas brasileiras têm demonstrado o crescente declínio das populações, recomendando ações urgentes para que as causas do estresse ambiental que geram esse efeito sejam identificadas e mitigadas, para evitar a extinção da espécie nos próximos anos (LIMA, 2017). Pelos critérios nacionais, o status de conservação de *M. harttii* é "em perigo de extinção" (MMA, 2014) e ações para sua conservação são prioritárias.

No estado do Rio Grande do Norte há registro de apenas duas colônias, ambas significativamente comprometidas: uma está localizada no recife de Maracajaú, conhecido localmente como Parracho de Maracajaú (Santos *et al.,* 2007), no polígono de proteção da Área de Proteção Ambiental dos Recifes de

Corais (APARC). A outra colônia está localizada em um sítio recifal da região de Pirangi conhecido como Baixa do Meio, a cerca de 200m da desembocadura do Rio Pirangi. Certamente o aporte constante de sedimentos e contaminantes provenientes do deságue do rio está relacionado ao estado debilitado da colônia.

Esta colônia aparentemente contribuiu significativamente para a formação do sítio recifal Baixa do Meio (Figura 4.2). Este sítio ainda não foi dimensionado, mas caracteriza-se por uma grande quantidade de pólipos mortos de *M.hartti*, cenário este descrito por Lima (2017) como "extensos cemitérios de pólipos" contribuindo como testemunha e evidência do declínio dessas populações nos recifes do nordeste brasileiro.

O papel bioconstrutor dos corais é de especial valor, mesmo quando a população declina no local ou desaparece. Na Baixa do Meio os pólipos mortos de *M. harttii* servem de substrato para a ocorrência de outras espécies no local, como corais-moles (zoantídeos), algas, outros corais pétreos (*Favia gravida*, *Monstastrea cavernosa* e *Siderastrea stellata)* (Dados Oceânica) e organismos incrustantes como esponjas. Espécies de peixes na fase juvenil foram registradas na área, incluindo o mero *Epinephelus itajara,* também ameaçado de extinção (MMA, 2014).

Figura 4.2: Coral-vela (*Mussismilia harttii*) na região de Pirangi.

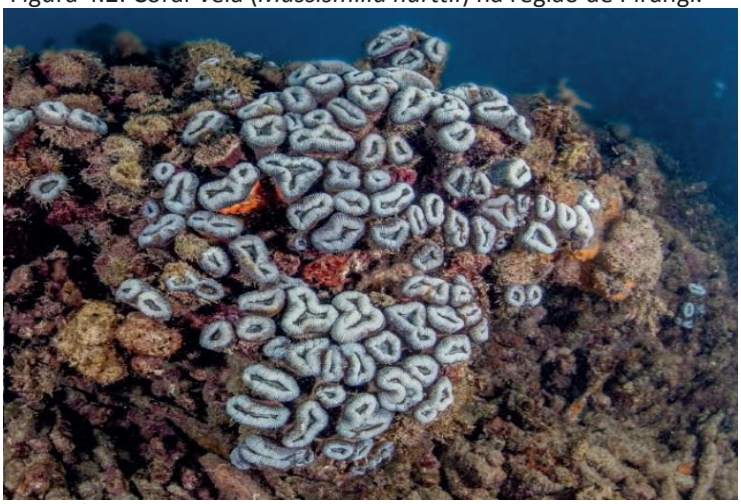


Foto: Áthila Bertoncini (2015)

Coral-de-fogo (*Millepora alcicornis*)

O hidrozoário *Millepora alcicornis,* assim como os corais escleractíneos, secreta um exoesqueleto de carbonato de cálcio e consite numa conspícua espécie bioconstrutura das bordas recifais dos recifes brasileiros (LEÃO, OLIVEIRA & KIKUCHI, 2008; VILA-NOVA, CARVALHO & MAIDA, 2014). As colônias da espécie são estruturas ramificadas e de crescimento vertical que podem atingir 50 cm de diâmetro, embora indivíduos com mais de 2 metros tenham sido observados em recifes do Nordeste brasileiro (AMARAL *et al.,* 2008), tanto no Parracho de Maracajaú (obs. pessoal I. M. Souza) como recentemente descrita uma área com numerosas e grandes colônias na margem à barlavento do Parracho de Pirangi, (LABOREL-DEGUEN *et al.*, 2019; obs. pess. L. F. Mendes).

A espécie é considerada cosmopolita, ocorrendo da Flórida (EUA) ao litoral sudeste Brasil. No Brasil, o registro de sua ocorrência abrange do Parcel do Manuel Luiz, no Maranhão, até Arraial do Cabo, no Rio de Janeiro (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008). Na região de Pirangi é comumente encontrada nos recifes submersos com colônias de dimensões comuns à espécie (Figura 4.3), enquanto que, nas áreas rasas, há registro de apenas poucas colônias ocorrendo no recife de Pirambúzios (Dados da Oceânica).

Figura 4.3: Ocorrência de coral-de-fogo (*Millepora alcicornis*) em recifes submersos na região de Pirangi.

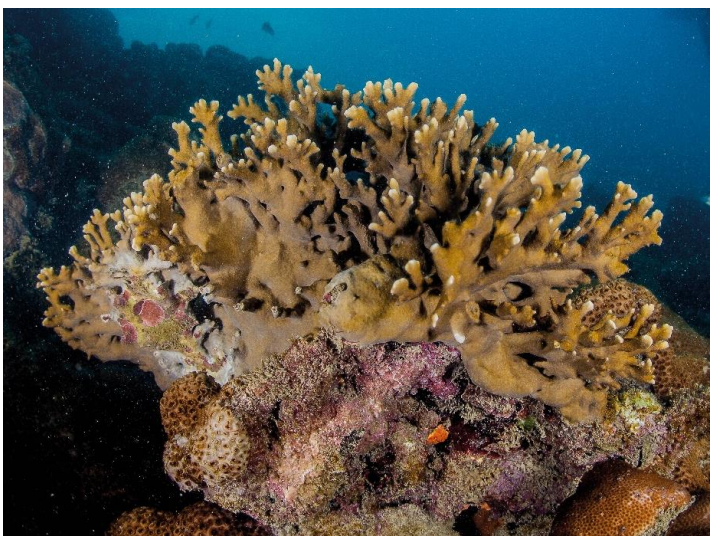


Foto: Áthila Bertoncini (2015)

Embora conste como "*Least Concern*" na "Lista Vermelha" da IUCN (OBURA *et al.,* 2008), a espécie é atualmente classificada como "ameaçada de extinção" no Brasil MMA (2014) e, assim como os corais verdadeiros, está sujeita aos efeitos do aquecimento global, embora seu desaparecimento em algumas áreas brasileiras seja atribuído à coleta de espécimes para comercialização (LEÃO *et al.,* 1997; LEÃO & KIKUCHI, 2000).

A recente descoberta e descrição de uma área do recifes de Pirangi abrigando grandes e numerosas colônias desta espécie, reforçam a necessidade de conservação dos recifes de Pirangi.

Considerações finais

O cenário especial representando na Baixa do Meio é um forte indicativo de que a *M. hartti* foi uma espécie próspera no local, que pode ser uma área de recife de corais verdadeiro, com inúmeros benefícios para a biodiversidade e produtividade ecossistêmica da região. A proteção legal da área pode representar não apenas a diminuição das agressões que hoje pressionam para o declínio da população, mas também o estabelecimento de esforços e medidas que possam reverter o quadro, em maior ou menor grau, sob a perspectiva de restauração.

O estabelecimento de uma área protegida na região consistiria também numa estratégia eficaz de proteção para *M. alcicornis* na medida em que diretrizes de manejo ordenem as atividades na região, no sentido de conter práticas que: 1) possam eliminar ou danificar diretamente as colônias, como a coleta de espécimes e atividades diversas que envolvam mergulho, em que o mergulhador ou pescador subquático possa, por falta de intruções ou atenção, quebrar os ramos do coral, etc.; 2) interfiram nas condições bióticas ou abioticas de modo a impactar o gradiente de qualidade ambiental que permite a existência da espécie, sendo isto válido para as outras espécies de corais, incluindo *M. hartti*.

É importante ressaltar que quaisquer medidas de conservação para os corais construtores beneficiam um grande número de espécies e, também, processos ecológicos a elas associados.

5. TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL SUL DO RIO GRANDE DO NORTE – UMA SÍNTESE

Claudio Bellini[1]
Daniel Henrique Gil Vieira[2]
Jéssica de Paiva Bezerra[3]
Armando José Barsante Santos[4]
[1]Centro Tamar-ICMBio – Base Avançada Parnamirim RN
[2] Fundação Pró-Tamar- Base Pipa RN
[3]Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação
[4]Florida State University – FSU

Introdução

No Brasil, são encontradas cinco espécies de tartarugas marinhas: *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva) e *Chelonia mydas* (tartaruga-verde). São animais de vida longa, com complexo ciclo de vida em ambiente marinho e costeiro, intercalando-o entre movimentos reprodutivos e alimentares. Na zona nerítica, próxima às praias de desova, os indivíduos adultos permanecem durante toda a estação reprodutiva, onde copulam e buscam abrigo (GODLEY *et al*., 2007). Ao longo de todo o ano, juvenis e subadultos de tartaruga-verde (Figura 5.1) e de-pente, se alimentam nos arrecifes próximos à costa, principalmente de algas e invertebrados. Fêmeas completam ciclo de vida em ambiente terrestre através da postura dos ovos e do nascimento de filhotes.

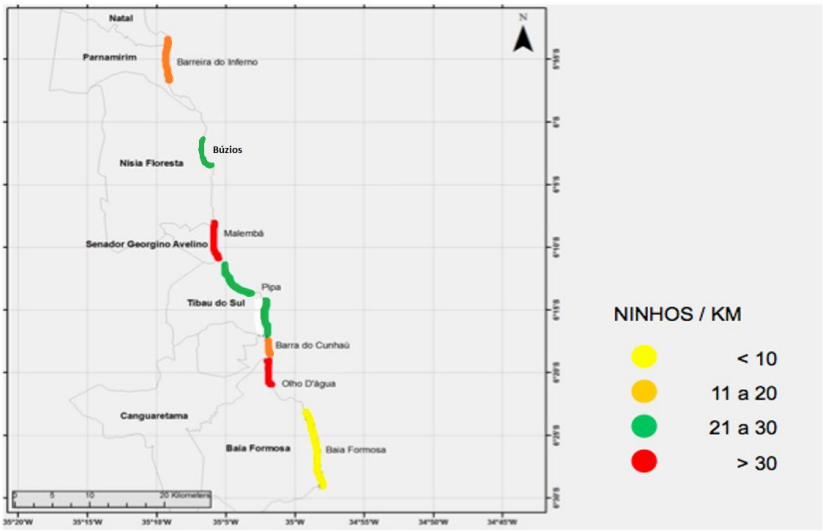
Figura 5.1: Juvenil de *Chelonia mydas* (tartaruga-verde).

Foto: Áthila Bertoncini (2015)

Litoral Sul do Rio Grande do Norte

As praias do litoral sul abrigam as maiores densidades de desova para o Atlântico Sul da espécie *Eretmochelys imbricata* (SANTOS *et. al.,* 2013) (Figura 5.2), classificada como criticamente ameaçada de extinção pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) e como ameaçada de extinção pela Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do ICMBio, avaliada em 2018. Ocorrem, de forma esporádica, outras duas espécies: *Chelonia mydas* e *Lepidochelys olivacea*.

Figura 5.2: Áreas monitorada pelo TAMAR por densidade reprodutiva.



Fonte: TAMAR 2020

Primeiras Iniciativas Conservacionistas

No litoral do estado, as primeiras iniciativas pró-conservação das tartarugas marinhas se iniciaram na década de 90, com o relato dos primeiros registros de três espécies (*Eretmochelys imbricata, Chelonia mydas* e *Lepidochelys olivacea*) que, apesar de incipientes, já indicavam a região como importante área de alimentação e reprodução (BELLINI *et. al.,* 1997). A partir de 2000, o TAMAR se instalou de forma definitiva na Praia da Pipa, estendendo gradualmente sua atuação no litoral sul do estado, nas áreas com maior densidade de desovas. Devido a importância da região, em 2009 o ICMBio criou a Base Compartilhada da Pipa e, posteriormente, a Base Avançada de

Parnamirim, no Centro de Lançamento da Barreira do Inferno – CLBI. Com os estudos complementares de monitoramento saturado e telemetria satelital, foram compreendidas as principais lacunas de conhecimento da espécie, densidades de praia, rotas migratórias, áreas internidais e áreas de alimentação (BELLINI *et al.,* 2020). Paralelamente, o Centro Tamar-ICMBio relacionou importantes condicionantes ambientais nas áreas de maior densidade e sensibilidade para a espécie. Desde então, foi aprimorada uma rede de organizações que dividiram responsabilidades de pesquisa e monitoramento nos diversos segmentos litorâneos, com registros reprodutivos contínuos. Isso permitiu que, a partir de 2020, o Centro Tamar-ICMBio se concentrasse na gestão de políticas públicas atuando suplementarmente com base nas informações obtidas pelos parceiros locais e pelas demandas específicas de licenciamento e condicionantes ambientais nos empreendimentos costeiros e litorâneos.

Ameaças

Em todo o seu frágil ciclo de vida, as tartarugas marinhas estão sujeitas a diversos impactos causados pelo homem: pesca incidental; poluição - por lixo e por iluminação artificial; por predação humana - pela coleta de ovos e abate de fêmeas; além da ocupação desordenada do litoral. Mais recentemente, está sendo observado que a acelerada erosão costeira, o aumento da temperatura da areia e do nível do mar poderão trazer novos efeitos negativos sobre a população de tartarugas-de-pente que se reproduz no litoral potiguar.

Síntese do Potencial Reprodutivo

O monitoramento reprodutivo nos últimos 10 anos indica os seguintes bolsões de desova por ordem de maior para menor densidade: Praia do Olho D'água em Baía Formosa; Praia de Malembá em Senador Georgino Avelino; as praias da Pipa, em Tibau do Sul e Búzios, em Nísia Floresta (Figura 5.2). Possuem em média geral 21,54 ninhos por quilômetro de praia, podendo chegar a 91 ninhos por quilômetro em determinadas praias, como ocorre no quilômetro três da Praia do Olho D'água, a maior densidade do Atlântico Sul. Não menos importantes, as praias da Barreira do Inferno, em Natal e Parnamirim,

apresentam um número entre 70 e 130 ninhos por temporada, um hiato dentro da área metropolitana (BELLINI *et. al.,* 2017).

As tartarugas-de-pente exibem preferência por desovar em áreas com cobertura vegetal. Em estudo conduzido em Tibau do Sul, no trecho da praia do Chapadão, Minas e Sibaúma, os animais desovaram até 31 metros acima da máxima linha de sizígia (SANTOS *et al.,* 2016). Entretanto, essas praias apresentam estreita faixa de areia, fator limitante para seu deslocamento terra adentro. Em áreas com ampla faixa de pós-praia, os animais podem se deslocar mais de 50 metros adentro, com riscos de se perderem e irem a óbito caso não consigam voltar antes do sol nascer, evento registrado na praia de Malembá. Recentes estudos realizados pela Oceânica – Pesquisa, Educação e Conservação, monitorando a Praia de Búzios (Nísia Floresta) a partir da temporada 2017/2018, indicaram que Búzios, mesmo sendo uma praia urbanizada, apresentou números importantes para a espécie, com cerca de 120 ninhos em quatro quilômetros de praia (BEZERRA e ROCHA, 2020). Todas essas áreas somadas recebem entre 900 e 1.200 desovas por temporada, com predominância absoluta da espécie *Eretmochelys imbricata*.

Síntese de Estudos Genéticos

Nas áreas de alimentação são encontrados indivíduos originários de diferentes populações. Apesar das tartarugas marinhas se dispersarem por vastas áreas no oceano, os animais retornam a seus sítios natais para reprodução. Como resultado, cada colônia apresenta uma assinatura genética com haplótipos específicos. As tartarugas-de-pente, nas áreas de reprodução acessadas no Brasil, são significativamente diferentes de outras populações do mundo, sendo identificado um alto índice de hibridismo na Bahia 42% (LARA-RUIZ *et al*., 2006) e nenhuma hibridização no Rio Grande do Norte (VILAÇA *et al.,* 2013).

Síntese dos Estudos com Telemetria Satelital

O Projeto de Telemetria Satelital das Tartarugas-de-Pente do Rio Grande do Norte, batizada de *"Constelação das Tartarugas-de-Pente ou Verdadeiras",* iniciou -se em 2015, com a instalação de 30 transmissores (Figura 5.3).

Posteriormente, em uma 2ª e 3ª fases, foram adquiridos mais 18 e 12 ptt (*Plataform Transmitter Terminal*) entre os anos de 2017 e 2020. O presente projeto ainda se encontra em andamento.

Figura 5.3: Fêmea de *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) com marcador satelital.

Fonte: Bellini (2019)

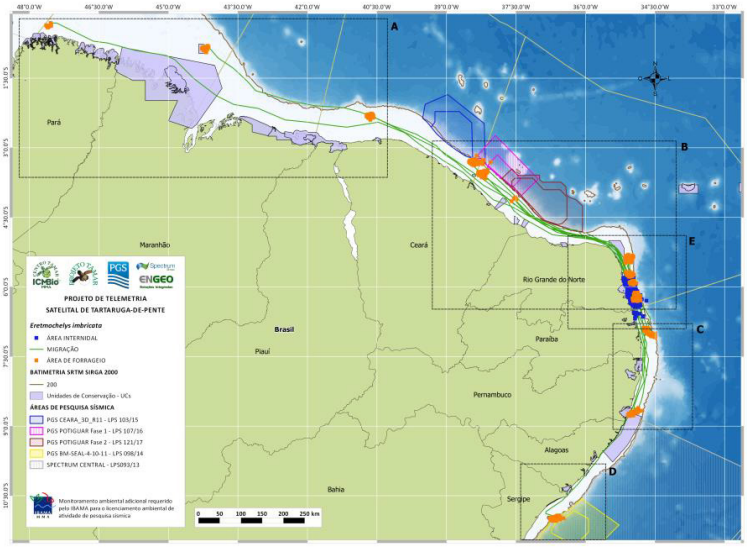
As migrações das fêmeas que se reproduzem no Rio Grande do Norte podem durar menos de 24 horas até 28 dias para atingirem as áreas de alimentação. Percorrem uma distância média de 453 quilômetros, com um mínimo de 17 km e um máximo de 2.182 km (Figura 5.4).

Observaram-se três padrões de deslocamentos: residentes locais, migração para o norte e migração para o sul (Figura 5.4). Algumas fêmeas, consideradas residentes ou locais, as áreas internidais se sobrepõem parcialmente com as áreas de alimentação.

Na migração para o norte, percorreram distâncias entre 101 e 1.515 km, passando pela APA Estadual Recifes de Corais/RN, sendo que duas se estabeleceram nos limites dessa unidade, e outras cinco transitaram pelas Resex Prainha do Canto Verde/CE, Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio/CE e APA das Reentrâncias Maranhenses/MA. Uma fêmea definiu sua área de alimentação dentro dos limites do Parque Estadual Marinho do Parcel Manuel Luis/MA). Na migração para o sul, percorreram distâncias entre 81 e 559 km, das quais cinco cruzaram os limites das APAs da Barra do Rio Mamanguape/PB, de Santa Cruz/PE, de Guadalupe/PE e Costa dos Corais/PE/AL, onde duas fêmeas se

estabeleceram (Figura 5.5). Todos os deslocamentos ocorreram sobre a plataforma continental e nenhuma alcançou outros países (BELLINI *et. al.,* 2016, 2018, 2019, 2020) (SANTOS *et al.* 2019).

Figura 5.4: Visão geral da trajetória de deslocamento das tartarugas-de-pente rastreadas por telemetria satelital, indicando a área internidal, as trajetórias de migração e as áreas de forrageamento.

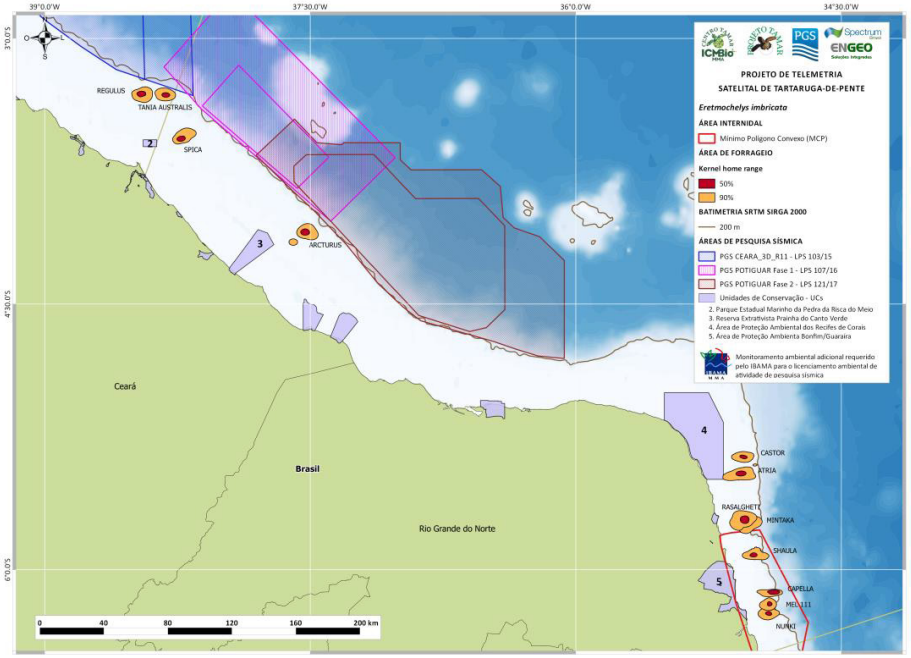


Fonte: Belllini *et. al.* (2020)

Unidades de Conservação X Proteção Tartarugas Marinhas

O SNUC, Sistema Nacional de Unidades de Conservação, é o conjunto de unidades de conservação federais, estaduais e municipais e tem como um de seus principais objetivos proteger as espécies ameaçadas de extinção. A espécie *Eretmochelys imbricata* pode ser utilizada como indicadora de novas áreas prioritárias, uma vez que necessita de ambientes recifais saudáveis para sua alimentação. Iniciativas para criação de novas unidades de conservação são extremamente importantes para as tartarugas marinhas que as utiliza em seus diversos estágios de vida. Atualmente se observam inúmeras lacunas na proteção de áreas de alimentação, o que poderia ser suprido com a proposição de novas unidades de conservação marinhas (BELLINI *et. al.,* 2016).

Figura 5.5: Detalhamento das áreas de alimentação de fêmeas de *Eretmochelys imbricata*, no litoral do RN e CE, marcadas por telemetria satelital, limites de unidades de conservação marinho costeiras e polígonos de pesquisa sísmica realizadas entre 2015 e 2017.



Fonte: Belllini *et. al.* (2020)

6. BOTO-CINZA (*Sotalia guianenses*)

Marina Silva Moura[1]
Marília Gomes Teixeira[1]
[1]Grupo de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos - ECOMAR

O boto-cinza (*Sotalia guianensis*) é amplamente conhecido na costa brasileira (Figura 6.1). Ocorre desde o litoral do Pará até Santa Catarina (ROSAS, 2000), ocupando principalmente áreas como estuários e baías, regiões de baixa profundidade e de grande produtividade primária (WEDEKIN *et al.*, 2004). No Nordeste brasileiro, os primeiros registros dessa espécie ocorreram nos estados da Bahia (ANDRADE; PEREIRA, 1998), Pernambuco (ALMEIDA, 1995), Rio Grande do Norte (NASCIMENTO *et al*., 1999) e Ceará (ALVES-JUNIOR *et al*., 1996).

Figura 6.1: Boto-cinza (*Sotalia guianensis*).

Foto: Acervo ECOMAR

Essa espécie comumente se alimenta de peixes teleósteos típicos de ambientes estuarinos, como tainha (*Mugil sp.)*, carapeba (*Diapterus rhombeus*) e peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), essas espécies de peixe também são os principais alvos de pesca no litoral do Nordeste (PANSARD, 2009).

A captura incidental com redes de pesca, a maior intensidade à exposição de agentes poluentes e o conflito com embarcações constituem as principais

ameaças a essa espécie. Embora o boto-cinza seja considerado pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) como uma "espécie com dados insuficientes" (IUCN, 2012), na lista nacional oficial do Brasil de espécies da fauna ameaçadas de extinção, ela é considerada uma "espécie vulnerável" (Portaria MMA nº 444/2014). Esse *status* enfatiza a necessidade de criação de estratégia de conservação e minimização de ameaças ao boto-cinza, visando reduzir-lhe o risco de ameaças.

Embora o boto-cinza apresente uma ampla área de distribuição no litoral do Rio Grande do Norte, ele encontra-se extremamente vulnerável às ameaças antrópicas, uma vez que sua área de ocorrência se sobrepõe às áreas de realização de atividades econômicas na região, como a carcinicultura, a pesca e o turismo.

O Grupo de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos - ECOMAR teve como principal atividade o atendimento a encalhe de mamíferos aquáticos no litoral oriental do RN. Durante os anos de 1999-2014, a ECOMAR fez o registro de 48 carcaças de boto-cinza com sinais diretos e indiretos de interação antrópica (corte de faca, mutilações das genitálias e olhos, e rede de pesca), sendo que 47% desses registros (n=35) foram feitos no litoral sul, correspondentes à Praia de Pium a Sagi (Banco de dados da ECOMAR). Na praia de Pirangi, no litoral sul do RN, especificamente, já foram feitos dois relatos de captura acidental de boto-cinza e posterior consumo da carne do animal pelos pescadores.

A proposta de criação de uma unidade de conservação costeiro-marinha na região de Pirangi/RN representa uma excelente oportunidade para melhorar o *status* de conservação do boto - cinza na região, uma vez que contribuiria para mitigar os conflitos decorrentes da interação antrópica com essa espécie.

7. PEIXE-BOI MARINHO (*Trichechus manatus manatus*)

Marina Silva Moura[1]
Marília Gomes Teixeira[1]
[1]Grupo de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos - ECOMAR

O peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) é o único mamífero aquático estritamente herbívoro que vive em águas tropicais e subtropicais, sendo encontrado em regiões costeiras, rios e lagos (HUSAR, 1978; ODELL, 1982; BOSSART, 1999). A presença da espécie historicamente era abundante desde o Amapá até o Espírito Santo, e hoje apresenta uma área de distribuição fragmentada que abrange o estado de Alagoas até o Amapá, com áreas de descontinuidade em Alagoas, Pernambuco, Ceará (LIMA, 1997), Maranhão e Pará (LUNA, 2001). Por meio da realização de censo na área de Piauí a Alagoas, estimou-se que a abundância de peixe-boi era de 423 animais, sendo que essa estimativa estava associada a incertezas (ALVES *et al.*, 2010).

O peixe-boi marinho é considerado pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) como uma espécie vulnerável (IUCN, 2014), além de estar inserida na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção como espécie "em perigo de extinção" (Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente). A baixa taxa reprodutiva devido ao longo tempo de geração dos filhotes (a fêmea gera um filhote a cada três anos) e a crescente destruição de seu habitat são fatores que dificultam promover a conservação dessa espécie. A caça indiscriminada, a captura acidental com aparelhos de pesca e a atividade antrópica de ocupação na zona costeira são as principais ameaças ao peixe-boi marinho.

No Rio Grande do Norte a ocorrência de peixe-boi marinho no litoral oriental do Estado foi registrada pelo Grupo de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquático – ECOMAR e pela equipe da ReBio Atol das Rocas/ICMBio desde 1994 (Figura 7.1). Os registros foram esporádicos ao longo desse tempo, e ocorreram através de monitoramento em ponto fixo e observações ocasionais em embarcações. De 1994 a 2012, foram obtidos 21 registros de avistagem, totalizando 44 indivíduos avistados (Figura 7.1), sendo que 27,3% (n=12) eram filhotes. O número de indivíduos avistados variou de 1 a 5, com filhotes presentes em 42,8% das avistagens. A Praia de Pirangi foi o local de maior avistagem (38,1%)

dos peixes-boi, seguido das praias de Tabatinga e Sagi (14,3% cada área) (GODOY *et al.,* 2013).

Figura 7.1: Peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus)* e registro de avistagem de peixe-boi na Praia de Pirangi/RN em 2014.

Fotos: Enrico Marcovaldi, Projeto Peixe-Boi (esquerda, 2009) e Acervo ECOMAR (direita)

8. MERO (*Epinephelus itajara*)

Guido De Gregório Grimaldi
Oceânica – Pesquisa, Educação e Conservação

O peixe mero pode pesar mais de 400 kg e alcançar tamanhos superiores a 2 metros de comprimento (BULLOCK *et al*., 1992) (Figura 8.1). A sua função ecológica pauta a importância dos grandes predadores de topo na cadeia alimentar, controlando o crescimento populacional de espécies base de cadeia e mantendo-a ecologicamente equilibrada (HEITHAUs *et al*., 2012). A presença de tais animais em formações recifais nos dá indícios de um ambiente que por hora ainda mantém suas características naturais preservadas, pretérita aos efeitos decorrentes da presença da atividade humana (SANDIM *et al.*, 2008).

Figura 8.1: Mero avistado na região de Pirangi

Foto: Áthila Bertoncini (2015)

O peixe mero é representado cientificamente pela espécie *Epinephelus itajara* (LICHTENSTEIN, 1822), sendo o maior predador de topo dentre os representantes de peixes serranídeos do Oceano Atlântico, sua área de ocorrência (HEEMSTRA & RANDALL, 1993). O termo “itajara” deriva do tupi, significa “senhor das pedras” (itá, pedra + îara, senhor), faz alusão ao seu grande porte e seu habitat de ocorrência, as formações recifais rochosas (HOSTIM-SILVA

et al., 2005), sendo ele "a nuvem que domina sobre as pedras". Contudo, esse peixe de régio nome também ocupa o posto mais crítico da conservação. Encontra-se hoje com o *status* de espécie Criticamente Ameaçada de Extinção dentro da lista internacional de espécies ameaçadas de extinção da IUCN (CRAIG, 2011). O principal fator que os mantêm em estado tão alarmante é a sua fácil captura pela pesca recreacional de pequena escala e a pesca de subsistência (SADOVY & EKLUND, 1999), primordialmente devido ao seu comportamento dócil e passivo frente aos humanos (CARVALHO-FILHO, 1999). São ainda fatores importantes as características da história de vida da espécie, sua tardia maturidade sexual (5 anos), a longevidade (>38 anos), a forte relação de fidelidade ao lugar de ocorrência, o lento crescimento e o característico comportamento de formar agregações reprodutivas (GERHARDINGER *et al.*, 2006; SADOVY *et al.*, 2013; BUENO *et al.*, 2016).

Como resultado da pesca em crescentes escalas, associadas a características biológicas que não favorecem o aporte em mesma proporção da taxa de mortalidade de indivíduos das populações, a pesca do mero sofreu um colapso econômico em meados dos anos 80 nos Estados Unidos (KOENIG *et al.*, 2011). Com isso, a espécie passou a integrar as políticas públicas governamentais, sendo que três anos depois a espécie passou a ser protegida em águas caribenhas (1993) e culminando em sua proibição para pesca, transporte e comercialização em território brasileiro em 2002, na Portaria n°121 de 20 de setembro de 2002 (HOSTIM-SILVA *et al.*, 2005). Duas portarias seguintes prorrogaram o período de proibição da pesca do mero até 2023: Portaria IBAMA Nº 42, de 2007 e Portaria Interministerial MPA/MMA Nº 13, de 2015.

Apesar dos esforços científicos em se discutir políticas públicas que atentem à necessidade de conservação da espécie, as populações de meros vêm diminuindo em todo o planeta (SADOVY *et al.*, 2013; GIGLIO *et al.*, 2014). A proteção nomotética dos indivíduos não os resguarda da extinção, a política pública ambiental deve incorporar a visão ecológica de um sistema natural complexo e integrado, pois a pressão sobre a espécie não decorre somente da pesca direta, mas também da perda de habitats por influência antrópica (RHODES & GRAHAM, 2009), como é o caso das áreas estuarinas onde ocorre o desenvolvimento da fase juvenil da espécie (FRIAS-TORRES, 2006; KOENIG *et al.*,

2007). Nesse sentido, o peixe mero é um exemplo natural de que é necessário compreender a importância da conexão entre os habitats (estuário e formações recifais) durante as diferentes fases do ciclo de vida da espécie para se alcançar a conservação esperada (GERHARDINGER *et al.*, 2009).

No estado do Rio Grande do Norte não há informações disponíveis para uma avaliação do estado das populações de meros. Ao longo dos anos de atuação, a Oceânica tem registrado avistamentos da espécie em recifes de Pirangi e região e se deparado com relatos de moradores acerca da pesca ilegal e da presença de juvenis de mero nos canais de decantação e drenagens de viveiros na carcinicultura (na Laguna de Guaraíras - APA Bonfim Guaraíras). Dessa maneira, a conservação da espécie no litoral do RN só pode ser assegurada se houver complementaridade nas ações de conservação tanto marinhas quanto estuarinas.

9. OS BANCOS DE FANERÓGAMAS MARINHAS

Marina Gomes Viana[1]
Frederico Moreira Osório[2]
[1]Oceânica – Pesquisa, Educação e Conservação
[2]ICMBIO e IMAT - Grupo de Ictiologia Marinha Tropical

As angiospermas marinhas, também conhecidas como bancos ou pradarias de gramas marinhas, capim marinho, fanerógamas marinhas submersas ou "*seagrass*", compreendem 58 espécies incluídas em 12 gêneros atualmente conhecidos no mundo (WAYCOTT *et al.*, 1996). Ocorrem em águas costeiras, em baías e estuários de todo o mundo, podendo formar extensos prados, comumente inseridos entre recifes, planícies de areia e estuários (JONES *et al.*, 1991). Formam um importante habitat do litoral e podem servir como indicador da saúde ambiental (SHORT *et al.,* 2006) (Figura 9.1).

Figura 9.1: Pradaria submersa de capim agulha (*Halodule wrightii*) formam as áreas mais importantes de alimentação e descanso do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) - Parrachos de Maracajaú.

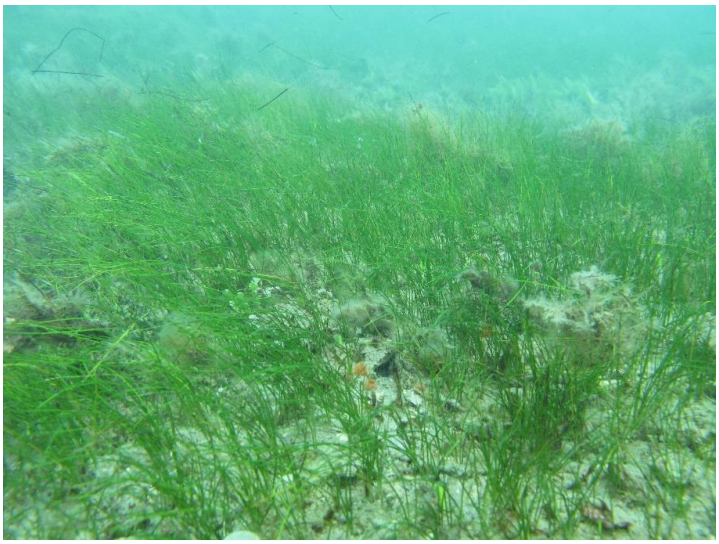


Foto: Marina Viana (2012)

Seu sistema de raízes e rizomas une e estabiliza o sedimento do fundo e suas folhas desviam a corrente marinha (FONSECA & FISHER, 1986), melhorando a qualidade da água através da deposição de matéria em suspensão. Seus bancos

extensos provêm valiosos recursos em águas costeiras rasas em todo o mundo, servindo de alimento e berçário para espécies de pescados importantes para comércio e recreação (SHORT & NECKLES, 1999).

Até pouco tempo atrás, as gramas marinhas não eram bem conhecidas, embora soubéssemos que elas forneçam funções e serviços ecossistêmicos cruciais aos oceanos e às populações humanas costeiras (SHORT *et al*., 2006). Atualmente, sabe-se muito mais sobre esses ambientes e há um destaque especial para o fato de que bancos de gramas marinhas funcionam como reservatório de Carbono Azul (Blue Carbon) no globo. Carbono Azul refere-se ao carbono orgânico que é capturado e armazenado pelos oceanos e ecossistemas costeiros, particularmente pelos ecossistemas costeiros com vegetação: bancos de gramas marinhas, pântanos de maré e florestas de mangue. O interesse global no Carbono Azul está enraizado em seu potencial para mitigar as mudanças climáticas e, ao mesmo tempo, alcançar co-benefícios, como proteção costeira e melhoria da pesca (MACREADIE et al. 2019).

Em 2016, COPERTINO *et al*. publicaram revisão sobre bancos de gramas brasileiras e destacaram que, com manguezais e pântanos de maré, os bancos de gramas marinhas estão entre os maiores sumidouros de carbono do oceano - mais da metade do carbono isolado está localizado sob esses sistemas, apesar de cobrirem apenas 0,5% do fundo do mar (MCLEOD *et al.,* 2011; FOURQUREAN *et al.*, 2012; DUARTE *et al.,* 2013). Seus sedimentos associados contêm 2 a 15 vezes mais carbono por hectare do que os solos terrestres (FOURQUREAN et al. 2012). Além disso, a taxa na qual esses sistemas costeiros sequestram carbono é 10 a 50 vezes maior que a taxa de seqüestro de carbono pelos sistemas florestais terrestres, e esse carbono pode ser sequestrado pelo sistema climático em escalas de tempo de séculos ou mesmo milênios. Portanto, os bancos de gramas marinhas desempenham um papel fundamental no ciclo global do carbono, com potencial para mitigar as mudanças climáticas (DUARTE *et al.,* 2013). Nesse cenário, a proteção e a restauração de bancos de gramas marinhas podem ser usadas no futuro próximo como uma compensação nos orçamentos de carbono (LOVELOCK; MACALLISTER, 2013).

O valor econômico dos bancos de gramas marinhas do mundo foi estimado (COSTANZA *et al.,* 2014 ; TUYA *et al.,* 2014) e pode variar de US $ 968 a US $ 2

milhões/ha/ano, dependendo da região. Globalmente, as gramas marinhas podem fornecer serviços ecológicos no valor de mais de US $ 20 bilhões por ano (ORTH *et al.,* 2006), um valor 33 e 23 vezes maior, respectivamente, que os valores oceânicos e terrestres médios, sendo três vezes maior que o de recifes de coral e 10 vezes maior que o das florestas tropicais (BJÖRK *et al.,* 2008). Esses valores devem aumentar consideravelmente quando o valor do seqüestro de carbono for melhor medido em um futuro próximo.

No geral, são notáveis as diversas adaptações dessas plantas a fundos muito diferentes em estrutura. Elas podem ser encontradas em areias com lama de estuários, areia muito grossa com *Halimeda* (macroalga verde), areia fina movimentada pela ação das correntes e superfície achatada de rochas (LABOREL-DEGUEN, 1963). Quando encontram condições hidrodinâmicas ideais, esses vegetais podem se desenvolver em construções morfologicamente idênticas aos recifes de barreiras, inclusive com uma laguna interna (LOURENÇO & MARQUES-JUNIOR, 2002).

As espécies de gramas marinhas conhecidas no Brasil são *Halodule wrightii* Ascherson, *Halodule emarginata* den Hartog, *Halophila decipiens* Ostenfeld, *Halophila baillonii* Ascherson, *Ruppia maritima* L. (OLIVEIRA *et. al.*, 1997). Tais espécies pertencem a apenas três gêneros: *Halodule* (Família: Cymodoceaceae), *Halophila* (Hydrocharitaceae) e *Ruppia* (Ruppiaceae). Elas têm forte afinidade com a flora do Caribe (SHORT *et al.,* 2001), embora ainda haja controvérsias acerca de quantas espécies de fato ocorrem no Brasil (OLIVEIRA FILHO *et al*., 1983; CREED, 2003). A principal espécie de grama marinha encontrada no Brasil é *Halodule wrightii* Ascherson (1868), sendo abundante em locais onde recifes de arenito abrigam áreas sedimentares, com pouca profundidade (BARROS, 2008).

A importância desse tipo de ambiente é atribuída pela sua capacidade de reter o sedimento (funcionando como armadilha de sedimentos em suspensão) e estabilizar o substrato (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002), melhorando a claridade da água e beneficiando os organismos construtores de ambientes coralíneos. Bancos de fanerógamas absorvem os nutrientes e possuem altas taxas de produção primária. Fornecem alimento para diversos grupos de animais (como macroinvertebrados, peixes e mamíferos aquáticos como o peixe-boi)(PARRISH, 1989; BREWER *et al.,* 1995**;** KENYON *et al.,* 1999; NAGELKERKEN *et al.*, 2000a;

PAN SIRÊNIOS/ICMBio, 2011). Propiciam ainda refúgio para diversos organismos e servem de substrato para vários epibiontes. Contribuem com a reciclagem de nutriente por raízes e folhas, que os redisponibilizam ao ambiente (LOURENÇO & MARQUES-JUNIOR, 2002).

Os bancos de fanerógamas produzem no ambiente marinho um efeito semelhante ao dos vegetais de pântanos salinos (ou "saltmarshes"), de regiões temperadas e subtropicais, com relação à redução de energia das ondas. Quando esses bancos são rasos e amplos, sua influência sobre o ambiente é substancial (FONSECA & CAHALAN, 1992). Tais influências são refletidas, sobretudo, na fauna associada às fanerógamas, cujas espécies típicas deste ambiente são constituídas, principalmente, por animais em fase juvenil (berçário) ou espécies caracteristicamente pequenas (BARROS, 2008).

Alguns estudos demonstraram a importância de bancos de capim marinho para o assentamento de larvas de crustáceos e peixes, assim como para o recrutamento desses animais (KENYON *et al.*, 1999; SMITH & MATTEO, 2004; SCHAFFMEISTER *et al*., 2005). Além de fungos e bactérias, podem ocorrer, associados a esses prados, desde foraminíferos, esponjas e hidrozoários, até moluscos, crustáceos, equinodermos, outros invertebrados e peixes. São frequentes também as associações com macro e microalgas, já que muitas macroalgas são epífitas dessas plantas (LABOREL-DEGUEN, 1963; KENDRICK & LAVERY, 2001; BARROS *et al.,* 2013).

A fauna permanente nos bancos de fanerógamas, por sua vez, é responsável por atrair animais maiores. Estes visitam o banco, ou em busca de alimento, ou por serem consumidores diretos da angiosperma, como o peixe-boi, tartarugas marinhas e peixes, entre eles os peixes-agulha (BARROS, 2008). Outros ainda utilizam a planta como local para a reprodução e postura. Kikuchi (1974) *apud* Barros (2008) mencionou o desenvolvimento dos juvenis de vários animais comumente comercializados, como peixes, siris, lagostas, camarões, etc., nos bancos de angiospermas marinhas.

Existem cinco hipóteses para a função desses ecossistemas como berçário: (a) a complexidade estrutural desses habitats oferece um excelente refúgio contra predadores (PARRISH, 1989; ROBERTSON & BLABER, 1992; NAGELKERKEN *et al*., 2000b); (b) esses habitats estão muitas vezes localizados distante do recifes

de mar aberto, o que faz com que sejam menos frequentados por predadores (PARRISH, 1989); (c) a relativa turbidez da água presente nos locais onde cresce essa vegetação diminui a eficiência dos predadores (ROBERTSON & BLABER 1992); (d) esses habitats providenciam uma grande abundância de comida para peixes (NAGELKERKEN *et al.,* 2000a); (e) esses habitats frequentemente cobrem áreas extensas e podem interceptar larvas planctônicas de peixes de maneira mais eficiente do que recifes de corais (PARRISH, 1989).

Segundo BARROS (2008), os bancos de fanerógama formados por *Halodule wrightii* constituem-se num complexo ecossistema que interage com todos os reinos e sua importância como fonte de espécies e de energia para os demais ecossistemas marinhos é notória. Esses bancos vegetados formam a base da cadeia alimentar como pasto para herbívoros ou porque suas folhas geram detritos para a cadeia de detritos. Os organismos podem acessar epífitos e outros elementos de flora e fauna associados às gramas marinhas. Sendo assim, há numerosas inter-relações tróficas entre espécies nas pradarias além de interações entre os diferentes habitats costeiros (MARQUES & CREED, 2000).

Para os peixes recifais, os bancos de fanerógamas marinhas funcionam como área de alimentação, já que neles ocorrem peixes que se alimentam diretamente dos vegetais que compõem os bancos (peixes herbívoros), ou se alimentam dos invertebrados encontrados nos bancos. Deste modo, os bancos de fanerógamas marinhas funcionam como exportadores de matéria e energia para ambientes de recifes (PARRISH, 1989). Outros estudos apontam a importância dos bancos de fanerógamas marinhas como berçário para peixes recifais (POLLARD, 1984; PARRISH, 1989; ROBERTSON & BLABER, 1992; NAGELKERKEN *et al.,* 2000b; NAGELKERKEN *et al*., 2000c).

A importância ecológica do banco de fanerógamas marinhas para a região de Pirangi

Na área de abrangência proposta para a criação de uma Unidade de Conservação (UC) costeiro-marinha em Pirangi/RN, sabe-se da existência de um banco de fanerógamas marinhas localizado em água rasa entre a desembocadura do rio Pirangi e os recifes conhecidos popularmente como “Parrachos de Pirangi”.

A sua localização entre o ambiente estuarino e os recifes corrobora com as áreas propícias para a sua ocorrência, descritas por (JONES *et al.*, 1991). Apesar da existência de tal banco ser conhecida por pesquisadores, mergulhadores e pela comunidade local, esse banco ainda não foi mapeado ou estudado. Ainda não foi realizado nenhum estudo científico que o caracterize, ou demonstre exatamente a sua função ecológica no contexto onde está inserido. Apenas informações sobre o uso da área pelo peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus L.*, para alimentação e descanso, foram catalogadas.

A ocorrência do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus* L.) parece ter grande relação com a disponibilidade de alimento. Ao longo do litoral nordestino, os valores da média de peixes-boi em áreas onde há a disponibilidade de alimento (macroalgas, fanerógamas marinhas, mangue e outros) tiveram diferença significativa para outras onde não se registrou a disponibilidade de alimento (LIMA, 1999). A distribuição dos sirênios seria claramente paralela à distribuição dos bancos de fanerógamas marinhas nas regiões tropicais e subtropicais. Nessa investigação, o principal alimento encontrado no trato intestinal dos peixes-boi mortos por caçadores foi o capim-agulha (*Halodule* sp. e *Halophila* sp.). Na região de Itamaracá, estado de Pernambuco, o Projeto Peixe-Boi coleta 12 t/ano *de H. wrightii* (capim-agulha) como a principal fonte de alimento para os animais em cativeiro (PALUDO, 1998; CREED, 2002; CREED, 2003).

Outra espécie que utiliza esse banco de fanerógamas marinhas na região de Pirangi é a tartaruga-verde, *Chelonya mydas*. As avistagens dessa espécie são comuns nesse habitat, provavelmente como área de alimentação, já que é de conhecimento da literatura que ela se alimenta de capim-marinho (WILLIAMS, 1988). Creed (2003), por exemplo, observou indivíduos dessa espécie se alimentando em um banco de *H. wrightii* no Arquipélago dos Abrolhos, a uma taxa de 32 mordidas/minuto.

Cabe ressaltar que tanto o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) quanto a tartaruga-verde são protegidos por Portarias ICMBIO (Nº 85, de 27 de agosto de 2010 e Nº 135, de 23 de dezembro de 2010, respectivamente), e estão incluídos na Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção através da PORTARIA MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014. São, portanto, prioritárias ações de

conservação que assegurem seu habitat, incluindo áreas de alimentação, reprodução e migração. Maior detalhamento sobre essas espécies pode ser encontrado no capítulo 6 deste documento.

Assim como estudos ecológicos sobre bancos de fanerógamas apontam conexão com formações recifais, espera-se possível conexão entre os bancos de fanerógamas marinhas de Pirangi com os recifes rasos e profundos presentes na região. A proteção do banco de fanerógamas marinhas através da criação de uma Unidade de Conservação favorecerá ambientes recifais adjacentes, que também são objeto de proteção, assim como espécies que se encontram criticamente ameaçada de extinção, cuja preservação é uma das atribuições do ICMBio.

Importância socioeconômica do banco de fanerógamas marinhas para Pirangi

Com a criação de uma UC que contemple o banco de fanerógamas marinhas no seu polígono, prevê-se que a pesca da lagosta em recifes mais profundos também será beneficiada, uma vez que jovens de *Panulirus argus e P. laevicauda* utilizam esse ambiente como área de berçário. Essas espécies de crustáceos se encontram sobreexplotadas e são de grande importância socioeconômica no Nordeste brasileiro, sendo ordenadas por Instituições Federais (MPA e IBAMA) no âmbito da Instrução Normativa IBAMA 206/2008.

Um estudo de conectividade entre ambientes recifais profundos e ambientes rasos realizado na Flórida demonstrou que duas espécies de xiras (*Haemulon flavolineatum* e *H. sciurus*), a guaiúba (*Ocyurus chrysurus*), o peixe-cirurgião (*Acanthurus chirurgus*) e o peixe-batata (*Sparisoma viride*) preferem os bancos de capim marinhos como área de berçário aos manguezais e recifes rasos (NAGELKERKEN *et al*., 2000c). As três últimas espécies ocorrem nos recifes profundos de Pirangi e são alvo da pesca de peixes com covos no RN (CUNHA *et al*., 2012). Essas referências são um indício de que os fundos de capim marinho de Pirangi podem exercer um papel ambiental fundamental, com implicações socioeconômicas ao abrigar essas espécies de recursos pesqueiros em seus primeiros estágios de vida.

Os impactos no banco de fanerógamas marinhas de Pirangi

Sabe-se que vem ocorrendo uma devastação dos bancos de fanerógamas submersas, sem nem mesmo haver registros de muitos deles, e de sua fauna associada. CREED (2000) comenta que é urgente o entendimento das relações planta-animal em bancos vegetados, alertando para a perda de áreas vegetadas marinhas, principalmente em virtude dos aterros e dragagens, além da poluição por metais pesados e dos vários efeitos do crescimento urbano sobre a zona costeira, como o turismo desordenado.

Utilizando dados do Programa Global de Monitoramento de Gramas Marinhas SeagrassNet, SHORT *et al.* (2006) relataram o declínio de duas populações de gramas marinhas no Brasil, uma na Ilha de Itamaracá e a outra no Arquipélago dos Abrolhos. Em Itamaracá, o movimento do sedimento, como resultado de tempestades mais fortes e frequentes, é o principal fator limitante de *H. wrightii*, provocando o soterramento de parte do banco e o desaparecimento da grama marinha. Em Abrolhos, os autores relataram uma mudança na borda mais profunda do banco de *H. wrightii*, provocada por macroalgas rizofíticas de múltiplas espécies, compostas principalmente de *Caulerpa spp*. O avanço dessas macroalgas nos bancos de grama marinha sugeriu que a borda dos bancos é controlada pela competição com as macroalgas, uma condição que pode ser mediada pela pressão de pastagem dos peixes nas macroalgas. Sendo assim, uma redução em peixes herbívoros pode explicar tal mudança.

Creed & Amado Filho (1999) avaliaram o impacto da ancoragem dos barcos de turismo em uma pradaria de *H. wrightii* no Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. Os autores quantificaram experimentalmente o efeito, em curto prazo, das ancoragens e a intensidade dos danos da ancoragem na flora associada, bem como a habilidade de recuperação das plantas após o impacto. Estimou-se que 0,5% dos bancos de gramas são danificados por ano, devido à ancoragem dos barcos, sendo que um longo período (de cinco a 13 meses) foi necessário para as gramas e macroalgas se recuperarem dos danos.

O tráfego de embarcações para fins turísticos é uma atividade praticada de forma intensa na região de Pirangi. A principal rota dessas embarcações tem o sentido “praia – Parrachos de Pirangi”, ou “estuário do Rio Pirangi – Parrachos

de Pirangi", o que proporciona um intenso tráfego de embarcações sobre o banco de fanerógamas marinhas. No modelo de gestão como é atualmente praticado em Pirangi, o tráfego intensivo de embarcação pode ser altamente prejudicial para bancos de capim-marinho, pois pode resultar em dano físico direto aos vegetais por cortes resultantes do movimento das hélices ou pelo seu aterramento (ZIEMAN, 1976). Outro impacto é ocasionado pela ressuspensão de sedimento pelo movimento da água produzida por barcos, ou ainda pelo impacto da ancoragem das embarcações (WILLIAMS, 1988; CREED & AMADO-FILHO, 1999). Cabe ainda lembrar que a atividade náutica também ocasiona impactos indiretos a esses ecossistemas, tais como poluição por tintas e combustíveis, descarga de efluentes sanitários e anti-incrustantes (KELLY *et al.*, 1990a e b).

Apesar de a comunidade científica internacional reconhecer a importância das angiospermas marinhas para os processos costeiros, os estudos sobre esses ecossistemas precisam ainda ser mais contemplados no Brasil. Estudos sobre as comunidades faunísticas associadas à *Halodule wrightii* têm importantes contribuições científicas, notadamente no Ceará, em Pernambuco e Sudeste do Brasil (ALVES, 1991). Para o Rio Grande do Norte, por exemplo, essas áreas permanecem praticamente incompreendidas, com somente quatro estudos dentro do ecossistema vegetado de fanerógamas, sobretudo trabalhos relacionados à fauna associada a bancos vegetados em Maracajaú e Rio do Fogo, no interior da Área de Proteção Ambiental dos Recifes de Corais - APARC (PAULA, 2011; MARTINEZ *et al*., 2012; ARAÚJO, 2013; VIANA, 2013).

Quanto à área costeira da região de Pirangi, nada se sabe sobre a biologia e ecologia dos bancos vegetados, apesar de pescadores e pesquisadores terem conhecimento de sua ocorrência na região. Tampouco foram estudados os impactos decorrentes do intenso tráfego de embarcações que diariamente levam os visitantes (até 616 passageiros/dia) às piscinas naturais dos Parrachos de Pirangi.

Considera-se assim que a degradação ou perda do banco de fanerógamas, sem os registros ecológicos referentes aos componentes botânicos e de fauna associada, acarreta em perda de informações básicas sobre a diversidade e suas diferentes conexões com o ambiente costeiro-marinho, comprometendo assim a conservação que se busca no litoral (BARROS, 2008). Uma vez estudados e melhor

compreendidos, espera-se que as medidas de gestão a serem adotas na futura UC nos recifes de Pirangi contemplem medidas específicas para sua conservação.

Cabe ainda lembrar que os bancos de fanerógamas marinhas, juntamente com manguezais, estão entre os ecossistemas costeiros marinhos mais difíceis e dispendiosos a serem recuperados, ficando atrás apenas de recifes de coral (YAP, 2000). Apesar disso, não existe no Brasil um aparato legal específico para esse ambiente. A implementação da UC marinha de Pirangi virá como forma legal de se mapear e proteger essa importante unidade ambiental dos impactos que certamente já vem sofrendo.

10.ESTUÁRIO DO RIO PIRANGI

Marina Silva Moura[1]
Marília Gomes Teixeira[1]
[1]Grupo de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos – ECOMAR

A Bacia do Rio Pirangi faz parte do conjunto de bacias menores que deságuam no litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte. Sua rede hidrográfica tem a extensão de 458,90 Km², é formada pelos rios Pitimbu, Taborda, Mendes, Pium, Água Vermelha e Pirangi. Constitui a contribuição hídrica fluvial mais importante a drenar para a área recifal de Pirangi, sendo que a origem da água ocorre pela drenagem da água subterrânea armazenada em extensos campos de dunas interiores. É através da foz do Rio Pirangi que as águas que percorrem essa bacia desembocam no mar. O encontro da água doce dos rios com a água salgada do mar proporciona um ambiente ímpar, compondo os ecossistemas aquáticos de estuário e manguezal (Figura 10.1).

Figura 10.1: Estuário do Rio Pirangi.

Fonte: Modificado do Google Earth (2015)

O estuário compreende o ambiente aquático de transição entre rio e mar, são áreas de elevada produtividade primária devido ao aporte de nutrientes transportados pelo rio. Já o mangue constitui a vegetação que se desenvolve nas áreas de estuário, composta por espécies arbóreas resistentes às condições halófilas das águas estuarinas. Apesar da baixa diversidade da flora, são ambientes altamente produtivos, pois criam condições para produção de matéria

orgânica e para a proteção e reprodução de diversas espécies marinhas e estuarinas (MAIA *et al*., 2006). Em contrapartida, é um ecossistema extremamente frágil, e vem sofrendo com as atividades antrópicas desenvolvidas nas áreas costeiras, como a ocupação desordenada, carcinicultura, atividades turísticas, lançamento de efluentes e outros.

A espécie de mamífero mais ameaçada de extinção em águas brasileiras - o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*)(IBAMA, 2001), pode ser encontrada no estuário do Rio Pirangi. Esse mamífero entra no estuário em busca de fontes de água doce para beber, bem como de macrófitas para alimentação. Outro importante mamífero aquático que frequenta a área do estuário para alimentação é o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), espécie classificada como "vulnerável", de acordo com a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas (PORTARIA MMA nº 444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014).

A praia de Pirangi é muito frequentada por turistas e utilizada para a prática de esportes náuticos, os quais serão apresentados mais detalhadamente no Capítulo 10. É justamente no estuário do rio que se localiza a "Marina Litoral Sul" (Figura 10.2), onde é mantida a maior parte das embarcações de recreio que frequentam os recifes rasos dos "Parrachos de Pirangi", aproximadamente 35 lanchas cadastradas no IBAMA por força de Termo de Ajustamento de Conduta com o Ministério Público Federal (Capítulo 13). O fluxo intenso e desordenado de embarcações nesse ecossistema pode ocasionar graves consequências, como: alterações das propriedades físico-químicas da água, derramamento de óleo combustível, colisão das embarcações com animais e outros. Ressalta-se que até 2019 a Marina Litoral Sul ainda não havia sido licenciada pelo Órgão Ambiental Estadual responsável, o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente - Idema. Em 2018 teve seu pedido de licença negado por estar localizado em Área de Proteção Ambiental (APP) do rio Pium. No entanto, devido à manifestação da Prefeitura de Nísia Floresta que através da Lei Ordinária nº 904/2020 que reconhece o empreendimento Marina Litoral Sul como de Utilidade Pública (11/03/2020), o empreendimento poderá prosseguir com o processo de licenciamento.

Figura 10.2: Marina localizada no estuário do rio Pirangi/RN.

Fonte: Modificado de Google Earth (2015)

Ao mesmo tempo em que atrai o desenvolvimento de atividades econômicas, causadoras de impactos antrópicos, o estuário do Rio Pirangi também proporciona alimento, refúgio, corredor migratório e criadouro para uma grande variedade de organismos costeiros e marinhos. Assim, o bem-estar e a biodiversidade dos sistemas marinhos e estuarinos dependem da manutenção da qualidade do estuário, sendo de suma importância sua proteção. A relevância desse estuário no cenário da conservação regional motiva a sua inclusão dentro da proposta de criação da área protegida federal em Pirangi.

11. PESCA ARTESANAL

Mauro Sergio Pinheiro Lima[1]
Mônica Link[1]
[1] Oceânica – Pesquisa, Educação e Conservação

O presente diagnóstico da pesca no litoral dos municípios de Parnamirim e Nísia Floresta apresenta informações geradas nas duas fases do Projeto Ponta de Pirangi. Na Fase 1, entre 2010 e 2011, foram realizados levantamentos e análise das operações de pesca, número de pescadores, embarcações, principais áreas de pesca, recursos pescados e tipos de pesca. Na Fase 2, entre 2016 e 2017, foram realizadas oficinas e reuniões com pescadores e representantes da pesca local e poder público, com o objetivo principal de regularizar os territórios de pesca no litoral em questão. O detalhamento sobre o território da pesca está no capitulo 17.

A pesca de pequena escala, no Nordeste do Brasil, também conhecida como artesanal, pode ser de subsistência, comercial ou as duas formas concomitantes (DIAS NETO, 2010), baseada principalmente na unidade familiar, com todo o processo produtivo orientado por um saber-fazer fundamentado no conhecimento tradicional da dinâmica dos mares e de localização dos recursos explorados (DIEGUES, 1983). Essa categoria de pesca é a mais importante para o suprimento alimentar de milhões de pessoas em todo o mundo (FAO, 2016) e representa a principal atividade econômica de dezenas de famílias no litoral estudado.

No litoral dos municípios de Parnamirim e Nísia Floresta, existem aproximadamente 10 áreas de concentração de pescadores artesanais, os barracões ou ramadas de pesca, que são cinco locais formais e principais de aglomeração de grande parte dos pescadores que atuam em áreas mais costeiras, e que estão vinculados a duas colônias de pescadores, a Z-45 e Z-10, respectivamente. Os demais locais são pontes, áreas onde funcionam estaleiros improvisados, e alguns pontos em praia e margem do Rio Pirangi, porém sem estrutura fixa e que são utilizados por pescadores para reuniões em momentos de lazer.

Através de entrevistas estruturadas e conversas nesses territórios de pesca, no ano de 2010, identificamos aproximadamente 150 pescadores em atividade. No entanto, os pescadores relataram existir um número muito maior de cadastros indevidos de pessoas que não são pescadoras, mas que recebem o benefício do seguro defeso na pesca da lagosta.

Dados oficiais do IBAMA, em 2008, indicavam aproximadamente 26 embarcações no município de Parnamirim, distribuídas nos principais pontos de atracação, que são na pequena enseada da Prainha de Cotovelo, na praia de Pirangi do Norte, e na foz do Rio Pirangi. As 97 embarcações registradas em Nísia Floresta incluíam a grande quantidade de canoas usadas na pesca em águas continentais (53) e aquelas pertences à pesca marítima (44 embarcações), distribuídas em Pirangi do Sul (na foz do Rio Pirangi), na Ponta das Pedras, em Barra de Tabatinga (Tabela 11.1).

Tabela 11.1: Frota pesqueira nos municípios de Parnamirim e Nísia Floresta e respectiva estimativa do número de pescadores de acordo com o número de tripulantes permitidos por tipo de embarcação. Contagem de pescadores na pesca continental de Nísia Floresta (*).

Municípios/ pescadores	Paquete a vela	Canoa a remo/vela	Barco a motor pequeno	Barco a motor médio	Bote a vela	Jangada (tresma-lho)	Pesca dessem-barcada	Paquete motorizado	Total de pescadores
Parnamirim	17	1	2	0	0	2		5	85
N° de pescadores	34	2*	6	0	0	10	20	15	
Nísia Floresta	13	53	20	10	1	0		0	121
N° de pescadores	26	106*	60	30	3	0	3	0	

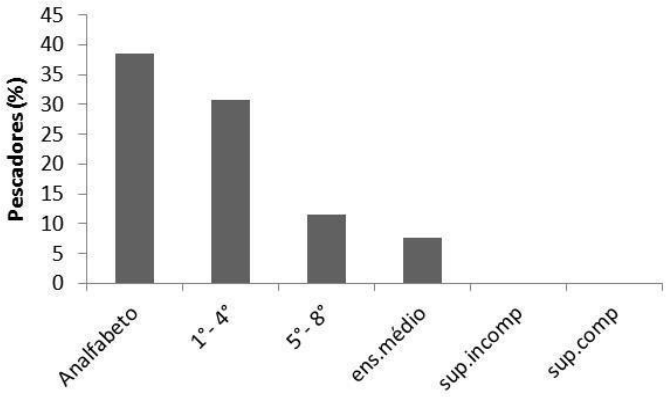
Fonte: IBAMA 2008, adaptado.

O perfil socioeconômico das famílias relacionadas a essas pescarias se diferenciou quanto à renda, enquanto que 69% dos pescadores que pescam peixes obtêm menos de um salário mínimo na atividade; por outro lado, aproximadamente 70% dos pescadores de lagosta vivem com renda familiar superior a dois salários mínimos (ano de referência 2010), contribuindo em mais de 60% da renda familiar. A diferença de renda entre os grupos de pescadores de Pirangi pode estar relacionada ao valor de exportação da lagosta em contraste

com o baixo valor local para o comércio de peixe. Diante disso, o tipo de pesca direcionada a peixe e lagosta justifica, pelo mercado, a distinção de renda ente os pescadores.

Em termos de escolaridade (Figura 11.1), ambos os grupos apresentaram escolaridade semelhante, com alto índice de iletrados (38%), proporção superior ao observado por Vasconcelos *et al*. (2003) para o Rio Grande do Norte, que foi de 12%. Em ambos os grupos, a participação familiar na pesca foi de aproximadamente 43,5% dos entrevistados. A alta proporção de pescadores e pescadoras com baixa escolaridade (47%) em comunidades da pesca artesanal no litoral sul Potiguar foi observado por Silva e Miller (2019).

Figura 11.1: Grau de escolaridade dos pescadores de Pirangi. Fonte:



Dados coletados pelo autor em 2010.

As características socioeconômicas dos pescadores na área estudada é um reflexo das condições socioeconômicas da pesca artesanal não só no Rio Grande do Norte (VASCONCELOS *et al*., 2003), mas também no Brasil (BEGOSSI, 2010; CANTARELI; RAMIRES; BEGOSSI, 2017), América Latina (SALAS *et al*., 2007) e no mundo (BÉNÉ, 2003; BENE; FRIEND, 2011), com baixa renda, baixa escolaridade e que sofrem uma pressão de exploração econômica, culturalmente convencionada, pela falta de assistência pública e organização da cadeia produtiva. As últimas avaliações para o Estado possuem dados antigos, com mais de 15 anos (VASCONCELOS *et al*., 2003). Outros estudos pontuais demonstram que as condições socioeconômicas dos pescadores são as mesmas há décadas, ao

passo que a pressão sobre os ambientes naturais é crescente (CASTRO, 2013; MAIA, 2014), agravada pela falta de incentivos públicos coerentes neste Estado.

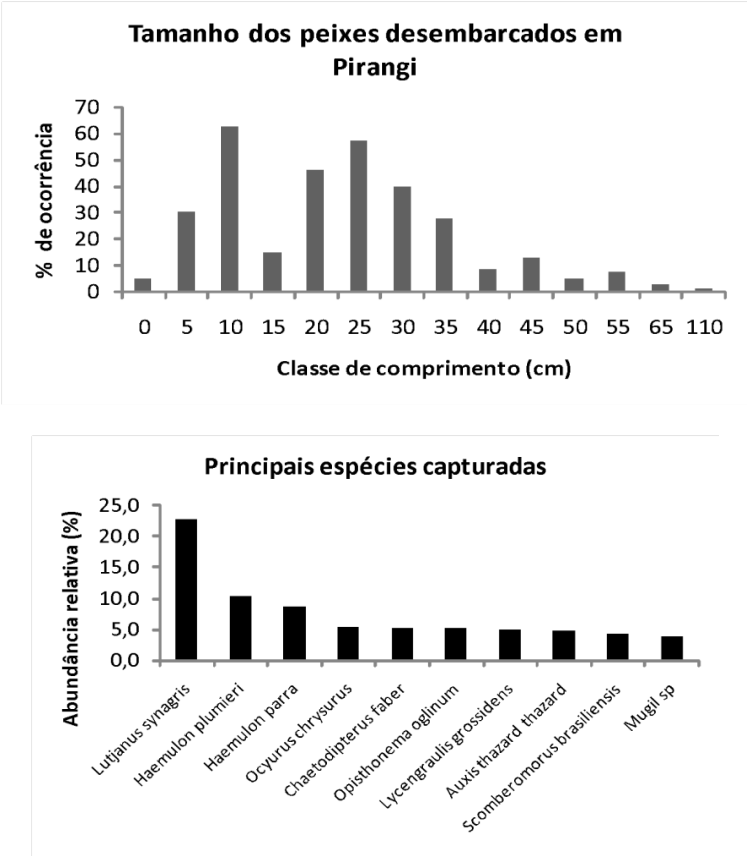
Atividade Pesqueira

Nas comunidades pesqueiras de Pirangi do Norte e do Sul a pesca é bem diferenciada, com predominância da pesca de peixe com redes de fundo em Pirangi do Norte, e de lagosta por pescadores de Pirangi do Sul.

Durante os desembarques de peixes registrados em 2010, foram identificadas 48 espécies, com a predominância de peixes pequenos como o arenque e a sardinha (*Lycengraulis grossidens* e *Opisthonema oglinum*, respectivamente) que servem principalmente como isca nas pescarias em áreas mais fundas. Também foram identificados indivíduos entre 20 e 30 cm, como o ariocó (*Lutjanus synagris*), biquara (*Haemulon plumieri*) e cambuba (*Haemulon parra*) e a tainha (*Mugil spp*), capturados com tresmalhe e rede de fundo (Figura 11.2). Esse último tipo de pesca é o mais comum ao longo de todo o ano, com capturas principalmente de peixes recifais e pelágicos de passagem (Figura 11.2).

Em geral, os meses de maio e junho representam o período de safra do dourado (*Coryphaena hippurus*), os quais seguem os cardumes de peixes-voadores (*Cheilopogon spp*) para se alimentar. Muitos pescadores de paquete organizam-se para essa pescaria todo ano em todo o Nordeste (NOBREGA & LESSA, 2007). No entanto, a produção pesqueira pode apresentar grandes flutuações de produção, como observado em 2010, quando os pescadores relataram não conseguir capturar nenhum indivíduo dessas espécies. De acordo com os pescadores de Pirangi, a corrente sul com água fria demorou a passar e, quando passou, ficou muito distante da costa. Essa pescaria é também considerada muito desgastante pelos pescadores, uma vez que a área de pesca encontra-se próxima ao talude (borda da Plataforma Continental). A maioria dos pescadores de Pirangi, durante o período do estudo, que estavam envolvidos nessa pesca, tinham, em média, 45 anos, utilizavam paquetes com motores de rabeta e vela, e gastavam aproximadamente de 7 a 8 horas de navegação por dia.

Figura 11.2: Distribuição de frequência em classe de comprimento dos peixes capturados (gráfico superior) e as principais espécies observadas durante os desembarques registrados no período de 2010 a 2011 (gráfico inferior).



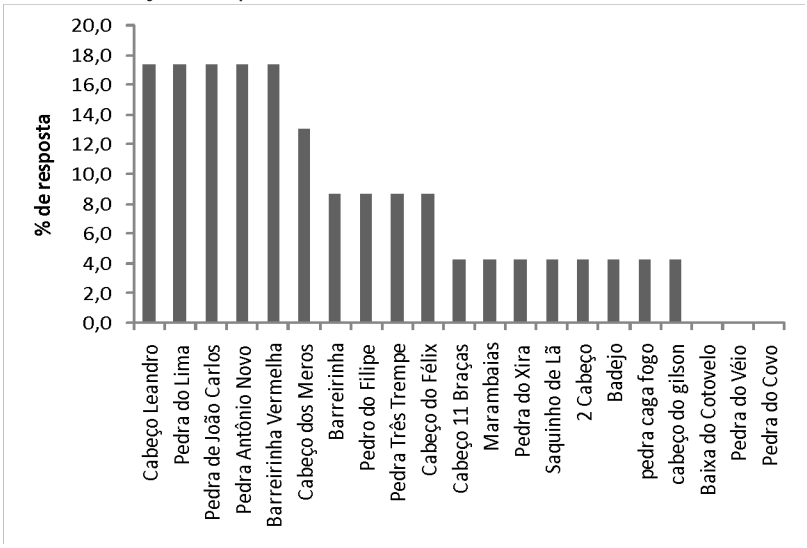
Fonte: Dados coletados pelo autor em 2010.

Apesar de ter um baixo custo de operação, paquetes com motores de rabeta e vela são fortemente influenciados pelas condições do mar, pois estas podem prejudicar a navegação e tornar a atividade ainda mais perigosa. Diante de um contexto de ausência de políticas públicas voltadas à pesca artesanal, baixo investimento financeiro para as saídas de pesca, o paquete se torna uma alternativa mais viável economicamente, quando comparada ao uso de embarcações maiores com motor a diesel e maior autonomia em mar, que apresentam maiores custos com combustível e manutenção.

Os pescadores relatam que na pesca de peixes recifais e de passagem os principais pesqueiros da região são: Cabeço do Leandro; Pedra do Lima; Pedra do Mero; Pedra de João Carlos; Pedra de Antônio Novo; Barreirinha e Barreirinha

Vermelha. Esses pontos são utilizados tanto por pescadores com rede de fundo, quanto para pesca com linha de mão e caça subaquática (Figura 11.3).

Figura 11.3: Principais áreas recifais visitadas pelos pescadores de Pirangi, para pesca com linha e anzol, caça subaquática e nos arredores com rede de emalhar de fundo.



Fonte: Informações coletadas pelo autor em entrevistas no ano de 2010.

Durante o verão (2010-2011), foram observadas saídas frequentes de mergulhadores para caça subaquática, com frete de barcos de pesca até três vezes por semana, realizando capturas que variaram entre 15 e 200 Kg. Normalmente são explorados recifes conhecidos pelos pescadores locais, em profundidades que variam dos 10 aos 25 metros e os principais pesqueiros são os recifes de Barreirinhas, Mestre Vicente, Cabeço do Leandro e a Pedra do Mero.

O período de maior frequência de pesca com linha e anzol esteve associado às épocas de baixa turbidez da água, e praticado principalmente pelos paquetes com propulsão a motor de rabeta e vela. Os pescadores citaram principalmente a Pedra do Lima, Pedra do Filipe, Cabeço do Félix e a Pedra de João Carlos como os melhores pontos para a pesca com linha de mão.

A rede de emalhar de fundo é a principal forma de pesca de peixe em Pirangi do Norte. É realizada próxima a esses pesqueiros (Figura 11.3), em áreas conhecidas como restingas. Tais pesqueiros estão localizados em profundidades que variam de 10 a 40 metros e estão distribuídos desde a área marinha em frente à Barreira do Inferno até a praia de Barra de Tabatinga. Essa pesca é direcionada à captura do peixe-serra (*Scomberomorus brasiliensis*) ao longo de todo o ano, porém a época de maior captura ocorre entre os meses de maio e setembro, em toda a costa, que coincide com a safra de voador e dourado no período de maio a julho, considerado o período chuvoso. Nesses meses, as condições da água tornam-se favoráveis com o desague do complexo lagunar Bonfim-Tabebas-Guaraíras, propiciando as condições ideais para o surgimento da sardinha, principal presa do serra.

As áreas marinhas próximas a Tibau do Sul e Baía Formosa são muito exploradas por pescadores de peixe e lagosta de Pirangi devido ao sentido predominante dos ventos de sudeste que influenciam a navegação. Um aspecto também importante é a natureza da plataforma continental dessa região, principalmente em frente à Baia Formosa, que favorece a entrada de águas oceânicas frias juntamente com o peixe-voador e dourado, possibilitando que pescadores artesanais de Pirangi e de comunidades distantes como Caiçara do Norte pesquem essas espécies.

As embarcações mais comuns para pesca de peixe são os paquetes a motor e vela e pequenos barcos motorizados. Os paquetes, com tripulação de dois pescadores, são mais comuns nessas pescarias e utilizam principalmente a linha de mão com anzol e rede de emalhar de fundo.

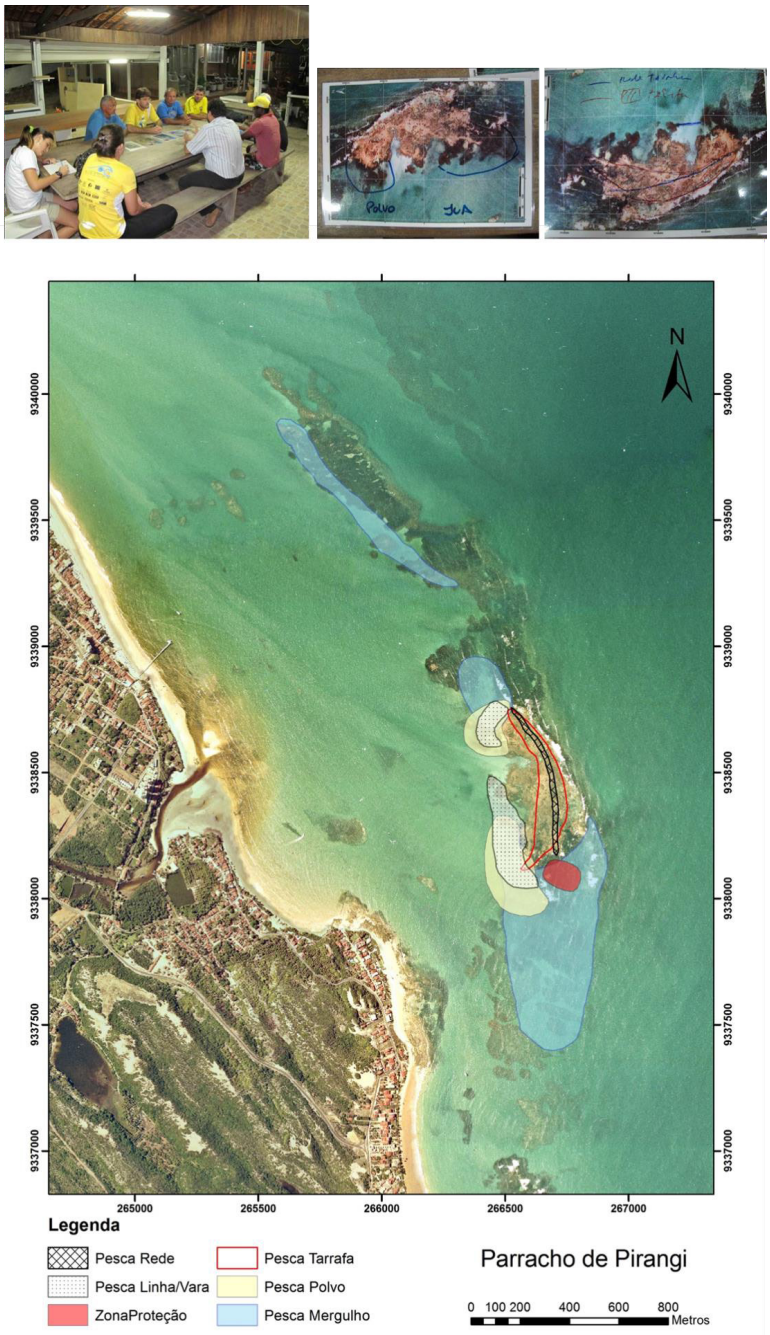
Nos recifes rasos de Pirangi, a pressão de pesca é intensa, e diferenciada quanto ao perfil dos pescadores. Apenas dois destes pescam profissionalmente há mais de 20 anos e sobrevivem do que é pescado na área dos “Parrachos”. Por outro lado, existem mais de 20 outros pescadores amadores que possuem outra fonte de renda principal, pescando nas horas vagas, em dias de maré muito baixa, e finais de semana. Com os pescadores que têm a subsistência nestes recifes foram realizadas oficinas de mapeamento das atividades desenvolvidas em toda a área dos “Parrachos de Pirangi”. Segundo os pescadores que atuam tradicionalmente nesse recife raso, as áreas de pesca são restritas para cada tipo

de petrecho utilizado, ou seja, existe um zoneamento de pesca criado naturalmente por eles nesse ambiente. Os profissionais pescam em áreas programadas, de acordo com a época do ano e fora da área de atracação das lanchas de turismo, com petrechos de pesca específicos para cada área, apresentando baixo conflito com a atividade turística nesse recife raso (Figura 11.4).

Os pescadores desse litoral se mostram dispostos a colaborar e participar da construção dos documentos com informações da pesca na região, de forma que leve a melhoria do ordenamento das atividades, principalmente nos recifes rasos. Outros pescadores, não identificados por não residirem na região, surgem nos finais de semana e feriados para atuar nas áreas rasas, capturando tudo que está disponível. Na grande maioria das capturas, estão presentes indivíduos jovens de diversas espécies de peixes recifais, polvos jovens, lagostas jovens de espécies comerciais e outros crustáceos (Figura 11. 5).

A análise da ictiofauna presente nesses recifes rasos, Pirambúzios e Parrachos de Pirangi, profundidades que variaram de 0 a 4 metros, e os recifes afastados, em profundidades de 10 a 28 metros, mostrou uma nítida diferença da ictiofauna de interesse econômico (Figura 11.6). Nas áreas recifais afastadas há uma maior riqueza de espécies de interesse econômico quando comparada aos recifes rasos, com exceção dos Parrachos de Pirangi, que possui uma maior ocorrência de espécies de interesse econômico, porém de indivíduos jovens (Figura 11. 6).

Figura 11.4: Mapa mental da pesca construído em oficina com os pescadores artesanais residentes na região. Indicação das áreas de pesca por tipo de petrecho e sugestão dos mesmos para uma área de exclusão de pesca.

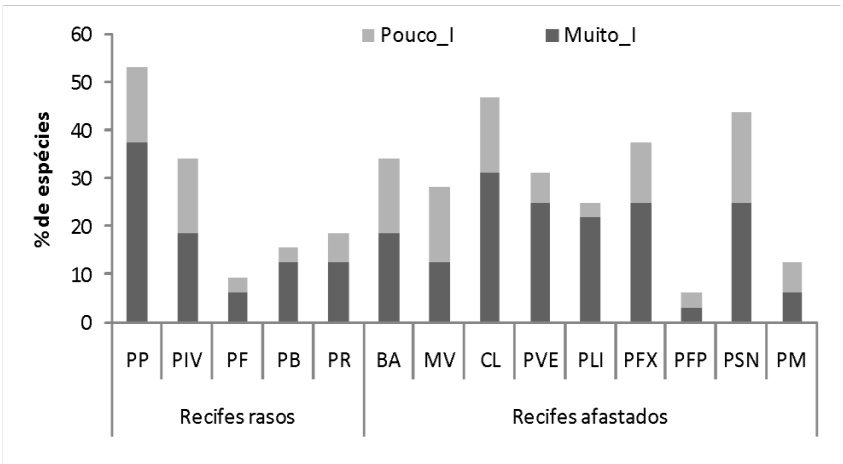


Fonte: Acervo Oceânica

Figura 11.5: Foto da fieira de pesca na área rasa.

Foto: Acervo Oceânica

Figura 11.6: Ocorrência de espécies de Muito interesse (Muito_I) e Pouco interesse econômico (Pouco_I) nos recifes rasos e profundos. Parrachos de Pirangi (PP), Ponta de Ilha Verde (PIV), Ponta do Flamengo (PF), Ponta de Búzios (PB), Pirambúzios (PR), Barreirinhas (BA), Mestre Vicente (MV), Cabeço do Leandro (CL), Pedra do Lima (PLI), Pedra do Véio (PVE), Pedra do Félix (PFX), Pedra do Felipe (PFP), Pedra Sem Nome (PSN).

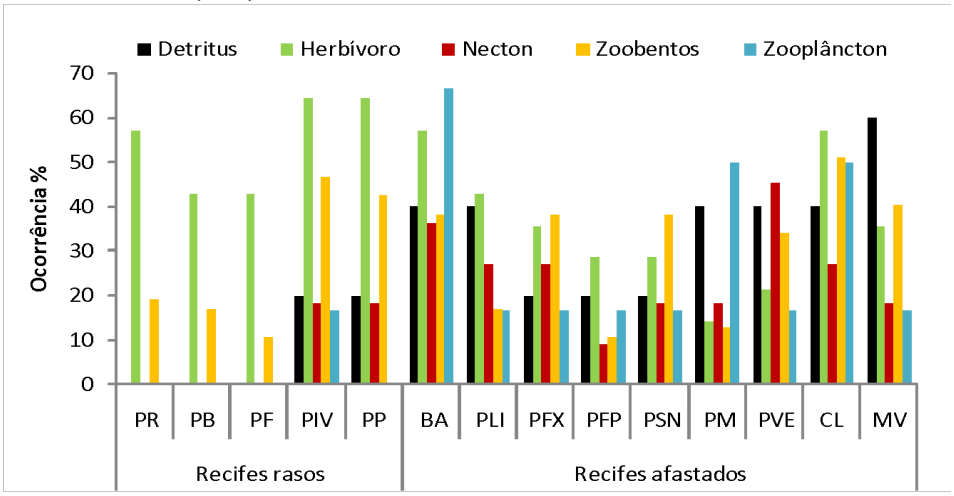


Fonte: Dados coletados pela Oceânica (2010)

Foi observada uma grande ocorrência de peixes zoobentófagos (dieta alimentar baseada em organismos bentônicos, principalmente crustáceos e moluscos). Dentre as espécies com esse hábito alimentar e de grande importância para a pesca estão as raias, *Dasyatis americana* e *Dasyatis marianae* e peixes ósseos como cioba (*Lutjanus analis*), sargo-de-beiço (*Anisotremus surinamensis*), baúna (*Lutjanus alexandrei*) e a biquara (*Haemulon plumieri*).

Nos recifes rasos, a ictiofauna era composta basicamente por peixes herbívoros e zoobentófagos, enquanto nos recifes afastados verificamos uma variedade de espécies com dietas diversificadas (Figura 11.7).

Figura 11.7: Padrão trófico das espécies por área recifal avaliada. Parrachos de Pirangi (PP), Ponta de Ilha Verde (PIV), Ponta do Flamengo (PF), Ponta de Búzios (PB), Pirambúzios (PR), Barreirinhas (BA), Mestre Vicente (MV), Cabeço do Leandro (CL), Pedra do Lima (PLI), Pedra do Véio (PVE), Pedra do Félix (PFX), Pedra do Felipe (PFP) e Pedra Sem Nome (PSN).



Fonte: Dados coletados pela Oceânica/Projeto Ponta de Pirangi (2010)

Pesca de lagosta

Na área marinha adjacente a Pirangi, em todos os recifes ocorrem três espécies de lagosta mais comuns e da mesma família, Palinuridae, a vermelha (*Panulirus argus*), verde (*P. laevicauda*) e a pintada (*P. echinatus*). As duas primeiras são de interesse econômico e a última é uma espécie sem interesse

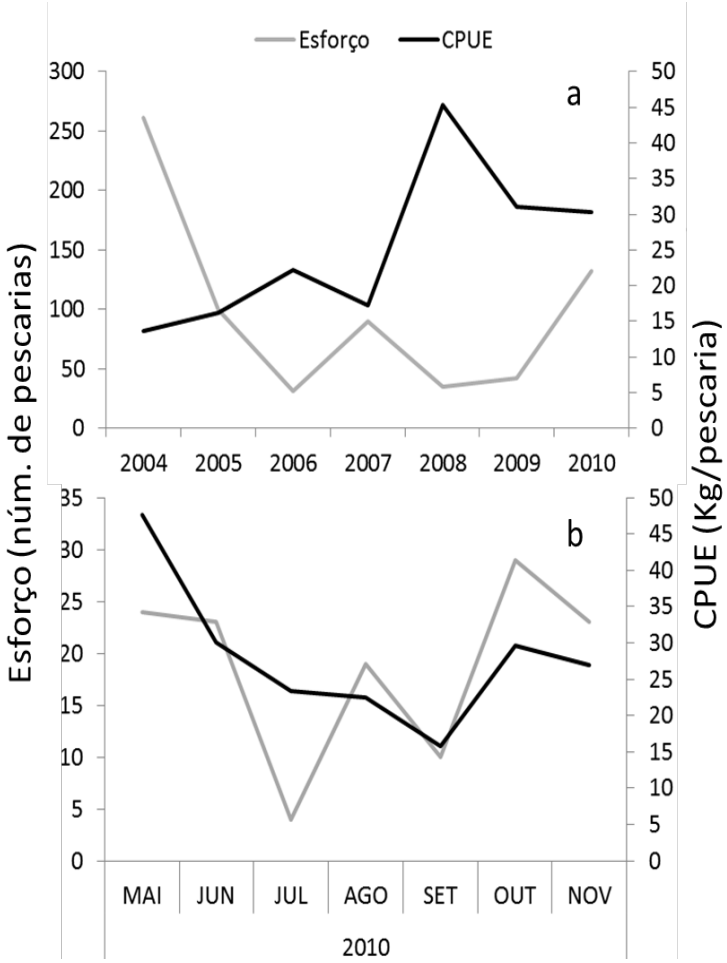
econômico, mas com ocorrência desde áreas rasas a 2 m, até recifes afastados a 28 metros de profundidade.

A pesca de lagosta é predominante em Pirangi do Sul, município de Nísia Floresta, tanto em número de pescadores como de embarcações, gerando maiores produções e lucros quando comparada à pesca de peixe. A frota envolvida nessa pesca é composta em maioria por barcos motorizados, com tamanho variando entre cinco e nove metros, podendo possuir casaria ou não. Contudo, esse tipo de pesca é praticado em sua maioria com o uso de compressor, marambaias e redes para capturar lagostas, que em muitos casos, foi observada a captura de lagostas ovígeras e com tamanho inferior ao permitido em lei.

Com base nos registros históricos de um atravessador da região, podemos observar informações sistematizadas por embarcação e espécie no período de 2004 a 2010 (Figura 11.8a). Com a abertura da pesca da lagosta, as produções foram altas nos primeiros dias e, posteriormente, com o esforço de pesca elevado e as fortes condições oceanográficas para pesca, foi observada uma queda na produção durante os meses seguintes (Figura 11.8b). Essa variação nas produções iniciais foi confirmada pelos pescadores que enfatizaram o excesso de esforço de pesca no período inicial da temporada.

O padrão das capturas foi similar todos os anos desde 2004, mostrando uma maior captura no período de abertura da pesca e queda nas produções dos meses seguintes. O registro histórico das capturas mostrou que a CPUE aumenta a partir de 2006 (Figura 11.8a). Segundo os atravessadores e pescadores da região, o uso de marambaias para aglomerar lagostas no fundo do mar (atratores) teve início por volta de 2006 e 2007. Em vista disso, acreditamos que o uso de marambaias possa ter principiado por volta de 2004 com o uso inicial de poucas estruturas e, com o aumento nos rendimentos de pesca, novas marambaias foram lançadas ao mar, aumentando as áreas e proporcionando ganhos de produção nos anos seguintes (Figura 11.8a).

Figura 11.8: Variação da produção de cauda de lagosta em Pirangi do Sul desde 2004, histórico de sete anos de pesca de lagosta registrado por um atravessador (A); Acompanhamento dos desembarques de pesca (B).



Fonte: Projeto Ponta de Pirangi/Oceânica (2010)

Os barcos lagosteiros, que eram aproximadamente 90% das embarcações de Pirangi do Sul, visitavam em média 15 marambaias por pescaria. Segundo os pescadores, um único armador ou dono de embarcação possuía, na época, centenas a milhares de marambaias. Esse tipo de pesca tornou-se mais insustentável devido à facilidade de encontrar e capturar as lagostas agregadas a essas estruturas.

No geral, foi possível observar, nas produções, a predominância de caudas pequenas, de 11 a 13 cm, pela maioria das embarcações. O esforço de pesca é

mais acentuado em áreas com profundidades variando entre 15 e 35 metros. Segundo FONTELES FILHO (2005), está dentro da faixa de migração no período reprodutivo.

Nas capturas, predominaram as lagostas com comprimento total em torno de 24cm, tanto para machos quanto para fêmeas de lagosta vermelha, e de 18cm para machos e fêmeas de lagosta verde. Essa estimativa indica que houve uma redução nos comprimentos médios de captura em Pirangi do Sul, desde o trabalho realizado por IVO *et al* (1995), no litoral do Rio Grande do Norte. Segundo FONTELES FILHO (1994), isso ocorre quando um recurso está sendo superexplorado e as coortes[4] jovens e subadultas, resultado da redução das classes etárias reprodutoras, o que acentua o estado de explotação desses estoques pesqueiros e compromete a viabilidade econômica dessa pescaria.

Os altos valores obtidos nas produções de lagosta, comparados aos da pesca de peixes, dificulta a implementação de alternativas à pesca da lagosta de forma que compense ou atraia os pescadores, armadores e atravessadores. Diante disso, a cogestão é uma abordagem fundamental por criar o ambiente de discussões, capacitação de todos os envolvidos e experimentação de estratégias acordadas, que trará aprendizado para o grupo e, principalmente, manterá um contínuo direcionamento na busca por um desenvolvimento sustentável local.

Pesca com Rede Tresmalhe

A pesca com rede de tresmalhe, localmente conhecida como pesca de arrastão de praia, é desenvolvida em duas praias. Na Prainha de Cotovelo, ela ocorre durante todo o ano para a pesca de peixes e camarão, mas, nos meses de março a agosto, que corresponde ao período de maior produção de camarão, quando as comunidades de Pium e Pirangi se beneficiam desses arrastos e envolvem um grande número de pessoas na praia (pode chegar a 100 pessoas). Todos que ajudam a puxar a rede ganham uma parte da produção, desde que não ultrapasse a metade dela. A outra metade é subdividida entre dono da rede (50%) e os 10 pescadores mais envolvidos no manuseio e coordenação do lance da rede (5% cada). Quando o vento está fraco, os arrastos acontecem do início da manhã

[4] Termo técnico para grupo etário de uma espécie da fauna

até o final da tarde, independente da maré. A rede utilizada no tresmalhe possui duas malhas específicas para a pesca do camarão e uma para peixes. Essa rede também é usada em outras épocas do ano para a pesca de sardinha e arenque, que servirão de isca para a pesca de linha de mão.

Na praia de Pirangi do Norte, a pesca com rede de tresmalhe (Figura 11.9) ocorre de dezembro a fevereiro, ao longo de toda a praia. Diferente da praia de Cotovelo, no período de veraneio os arrastos ocorrem no início da manhã, por causa do grande número de banhistas, lanchas e *jet skis* que usam a área durante todo o dia. Há muitos conflitos pelo uso da área de praia em Pirangi, onde de um lado estão os pescadores e moradores da comunidade que precisam pescar para melhorar a alimentação da família, e do outro estão os veranistas, donos de lanchas e *jet skis* que desfrutam as férias e períodos de lazer com a família.

Figura 11.9: Pesca de arrastão de praia em Pirangi do Norte: em detalhe (2015) e vista do mar (2016).

Fotos: Maurício Panela (esquerda) e Liana Mendes (direita)

Durante a pesca da tainha, muitos pescadores e moradores da comunidade ajudam a puxar a rede de arrasto, podendo reunir aproximadamente 50 pessoas durante a atividade. Cada um que ajuda a puxar a rede ganha duas tainhas por lance de rede e a partilha é feita da mesma forma que o observado na Prainha de Cotovelo: metade para quem pesca e a outra para o dono da rede. Para essa pescaria, existem duas redes de aproximadamente 200 m de comprimento por 5 m de altura, e malha que varia de 12 a 30 mm (Tabela 11.3). Um pescador, chamado de “arrais”, observa o mar na espera de um cardume de tainha, e, com o sinal da presença dos peixes, os outros pescadores começam o lance de rede com auxílio de uma jangada; a rede é solta no mar, formando um cerco desde a praia até cerca de 100 m dentro do mar. Quando a jangada chega novamente a praia, a uma distância de 50 m do ponto de saída,

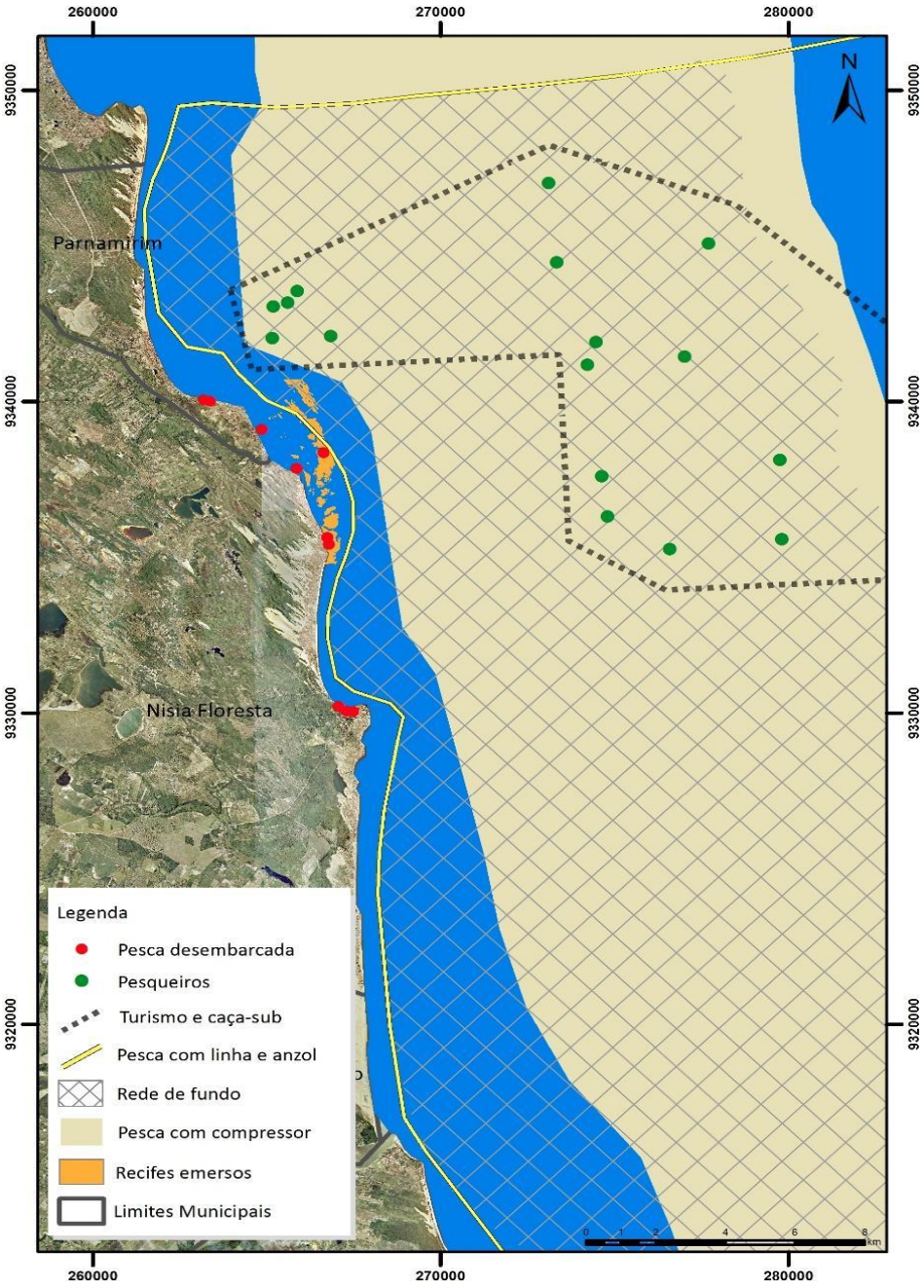
pescadores e moradores começam o arrasto da rede, que dura em média 20 minutos, até ser totalmente retirada da água.

Captura e comercialização de pescados por comunidade de pescadores

As características da comercialização de pescados provenientes da pesca artesanal pela frota dos municípios de Parnamirim e Nísia Floresta possuem os mesmos padrões observados em outras partes do Brasil e América Latina. Os desembarques são descentralizados, multiespecíficos, com a comercialização geralmente intermediada por atravessadores (SALAS *et al*., 2007). Poucas peixarias funcionam o ano inteiro, com peixes pescados por pescadores de Pirangi e vendidos aos moradores da comunidade. No entanto, durante o verão precisam comprar peixes em Natal para vender nesse período, época de maior procura por pescados. Foi constatado no mercado local, durante essa estação, o interesse pelo mero (*Epinephelus itajara*), espécie com a captura proibida pela Portaria IBAMA Nº 121, de 2002, e Portaria IBAMA Nº 42, de 2007 e Portaria Interministerial MPA/MMA Nº 13, de 2015. Alguns pescadores e moradores locais relataram existir encomenda de pesca direcionada a essa espécie no comércio local. Em três momentos distintos, foi constatada a captura de mero.

A comercialização de peixes locais é difusa, envolvendo peixarias, casas de pescadores, atravessadores e mercados de peixes em outros municípios. Contudo, não existe uma sistematização dessa cadeia produtiva e o pescado tem origem nas capturas de áreas de pesca usadas pelas três localidades (Pirangi do Norte, Pirangi do Sul e Barra de Tabatinga), que estão sobrepostas, compondo uma grande área de uso direto correspondente à área marinha que vai desde a frente do Morro de Ponta Negra (Natal) até Pipa (Tibau do Sul). Entretanto, a pesca em Pirangi do Norte e do Sul é comum e corresponde a toda essa grande área, mas com diferentes usos. Na primeira comunidade, a principal pesca é de peixes com rede de fundo e na segunda predomina a pesca de lagosta com compressor. Poucas embarcações praticam a pesca com rede de emalhar de superfície (boiada) (Figura 11.10).

Figura 11.10: Mapa da área de pesca dos diferentes petrechos de pesca.



Fonte: Dados coletados pelo autor (2010 e 2011)

De forma geral, a maioria dos pescadores utiliza rede de emalhar de fundo, com tamanhos variando entre 800 e 3000 m de comprimento por 2 m de altura e malha variando de 30 a 50 mm entre nós sucessivos. O tamanho das redes está associado ao custo de confecção e, dessa forma, os pescadores da Prainha de Cotovelo e os de Barra de Tabatinga são os mais simples quanto a recursos financeiros e materiais de pesca utilizados, possuindo menores redes, que ainda são usadas de forma coletiva. Nesse território de pesca, os pescadores não dispõem de locomoção para levar a produção aos pontos de venda, o acesso é precário e sem pavimentação. Já em Pirangi do Norte e do Sul, cada dono de embarcação possui suas próprias redes e os pontos de venda de pescado, atravessadores e peixarias possuem melhor acesso e pequenas distâncias.

Os pescados são comuns para todas as localidades e alguns peixes são pescados por mais de um tipo de petrecho de pesca. Por exemplo, serra, bonito, ariocó, garajuba e guaiúba são pescados pela rede de fundo, de superfície e por linha e anzol. Eles são capturados principalmente de junho a setembro.

A Prainha de Cotovelo está localizada em uma pequena enseada entre as praias de Cotovelo e Pirangi, sob as falésias de Cotovelo. Duas ramadas de pesca, construídas com restos de madeira e alvenaria, servem de apoio aos pescadores locais de Pium e Pirangi há aproximadamente 80 anos. Nessa construção, são guardados os materiais de pesca de muitos pescadores, assim como os peixes e camarão pescados, contudo, não há infraestrutura suficiente para manter certo volume de produção para comercializar.

Nessa praia são pescados principalmente ariocó, guaiúba, garajuba, serra e bonito, com maior produção de junho a outubro, quando a água está suja, devido aos fortes ventos de sudeste, que aumentam a turbulência da água e, consequentemente, a turbidez. Esse período coincide com a maior ocorrência de serra e bonito nas águas próximas à costa (Tabela 11.2). Nessa praia são utilizadas principalmente as redes de fundo e tresmalho (Tabela 11.3).

Tabela 11.2: Calendário da pesca da Prainha de Cotovelo. As células marcadas com cores representam as safras dos principais pescados por petrecho de pesca. O “x” menor indica ocorrência do pescado, mas baixa produção.

LOCAL	Prainha de Cotovelo				Tipo de pesca						Tres ma-lho	Linha de mão	Rede de fundo
SAZONALIDADE DAS PESCARIAS													Principais pescados
jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez		
								X	X	X			Sardinha, espada, bicuda, boca-mole, pescada branca e xaréu
X	X	x	x	x					x	X	X		Tainha, curimã, xaréu
		X	X	X	X	X	X						Camarão
				X	X	X	X	X	X				Aricó, peixe-galo, camurupim
X	X	x	x	x	X	X	x	x	x	x	x		Garajuba, serra, bonito, ariocó
X	X	x									x		água limpa
					x	x	x	x	x	x			água suja

Fonte: Dados coletados pelo autor (2010 e 2011)

Tabela 11.3: Dados descritivos dos tipos de pescaria da Prainha de Cotovelo. Tamanho de malha em nós sucessivos. Dados de pesca coletados entre os anos de 2010 e 2011.

Tipo de pesca	n paquetes	n botes a motor	n redes	n pescad./arte	n total de pescadores	hora manhã	hora a tarde	t. total (h)	comp. da rede(m)	altura (m)	malha (mm)
Rede de fundo	4	1	4	2	8	2 às 9	15 às 22	7	800	1,5	40
Rede de superfície	2	0	2	2	3	3		18	100	1,5	25
Tresmalho	0	0	1	10	150	6	17	11	80	3,75	6/12 /35
Linha de mão	3	1	-	-	15	-	-	-	-	-	

Fonte: Dados coletados pelo autor (2010 e 20)

Na praia de Pirangi do Norte existem duas ramadas de pesca utilizadas por pescadores que trabalham principalmente com a rede de tresmalho durante as safras de tainha e curimã. Esses locais, também chamados de “ranchos dos pescadores”, foram construídos com restos de madeira e alvenaria na área da praia em frente a casas de veraneio ou o que antes eram terrenos baldios, o que gerou vários conflitos entre veranistas e pescadores.

Durante a pesca de arrasto da tainha, muitos pescadores e moradores da comunidade (aproximadamente 50 pessoas) ajudam a puxar a rede. Cada um ganha duas tainhas por lance de rede que ajudou e a partilha é feita da mesma forma que o observado na Prainha de Cotovelo: metade para quem pesca e a outra para o dono da rede.

A rede de fundo, assim como na Prainha de Cotovelo, é o principal petrecho de pesca usado em todos os barcos de pesca. Existem aproximadamente nove redes com tamanhos que variam de 1000 a 1600 m de comprimento por 1,7 m de altura e malha de 40 e 50 mm entre nós sucessivos (Tabela 11.4). As redes são lançadas principalmente em profundidades que variam de 12 a 27 m, para captura de serra, garajuba e bonito, que ocorrem principalmente de junho a setembro. Mesma época e tipo de pescado capturado pelos pescadores da Prainha de Cotovelo.

A rede de superfície é um petrecho usado por poucos pescadores em Pirangi do Norte, devido ao tamanho, que varia entre 2000 e 5000 m com altura entre 3 e 5 m (Tabela 11.5). Por isso os barcos que a usam são botes maiores, motorizados e com dois pescadores para puxar a rede. Essa rede é lançada em áreas de profundidades mais elevadas, entre 15 e 75 m, e usada o ano inteiro, mas principalmente nos meses de novembro a fevereiro, com a finalidade de pescar o bonito, agulhão vela, albacorinha, dourado e serra, com maiores produções (Tabela 11.5).

Tabela 11.4: Dados descritivos da pesca em Pirangi do Norte por tipo de pesca, entre os anos de 2010 e 2011.

Tipo de pesca	n° paquetes	n° botes a motor	n° redes	n° pescad. /rede	n° total de pescadores	hora manhã	hora tarde	t. total (h)	comp. da rede(m)	altura (m)	malha (mm)
Rede de fundo	5	4	9	2-3	50	3 às 12	14 às 21	9	1000 a 1800	2	40-50
Rede de superfície	0	1	1	3	3	3	-	48	5000	7	40
Tresmalho	0	0	3	10	15	6	17	11	200	15	20/30/ 35

Fonte: Dados coletados pelo autor entre 2010 e 2011.

Tabela 11.5: calendário da pesca em Pirangi do Norte. As células marcadas com cores representam as safras dos principais pescados por petrecho de pesca. O "x" menor indica ocorrência do pescado, mas baixa produção. Dados de pesca coletados entre os anos de 2010 e 2011.

LOCAL	Pirangi do Norte			Tipo de pesca:		Tresmalho		Rede de superf.		Rede de fundo	
SAZONALIDADE DAS PESCARIAS											
Jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Principais pescados
X	x	x	X	x	X	X	X	X	X	x	x	bonito, garajuba, ariocó, serra e guaiúba
X	X	x	X	x	x	x	x	x	X	X	X	bonito, agulhão vela, albacorinha, dourado e serra
	X									X	X	tainha, curimã, carapeba e pescada

Fonte: Dados coletados pelo autor entre 2010 e 2011.

A pesca com linha e anzol, chamada também de linha de mão, é praticada por todos os pescadores na forma de "currico", quando o anzol com isca é arrastado pelo barco durante as navegações de saída e chegada aos pontos de pesca com a finalidade de pescar peixes pelágicos, como serra, bonito, agulhão vela e cavala. A outra forma de pescar com linha de mão é através de anzol de fundo lançado em recifes naturais e artificiais, onde procuram capturar peixes demersais, como guaiúba, ariocó, cioba, dentão, baúna, garajuba e garoupinha. Nessa pesca não há época de safra diferenciada, e, sim, pesqueiros mais e menos visitados, determinando o potencial da pesca. Pesqueiros mais conhecidos e próximos são visitados por pescadores com linha de mão e por pescadores que fazem caça sub e até mesmo pescadores amadores.

Na área de influência do Projeto Ponta de Pirangi existem mais de 30 recifes naturais e mais de 10 artificiais (para peixes) usados pelos pescadores locais e de outras comunidades, contudo, a marcação de muitos pesqueiros é guardada em segredo por pescadores que não querem chamar a atenção da concorrência e assegurar boas pescarias quando precisar.

Nas avaliações preliminares de pesqueiros naturais, realizadas pela equipe de ictiofauna e pesca através de censos subaquáticos, pode-se constatar que aqueles que estão localizados em áreas mais fundas, como a Pedra do Filipe, a Pedra do Félix e a Pedra do Lima, apresentavam indícios de um bom estado de conservação, com presença frequente de predadores de topo de cadeia, como raias, tubarões, dentões, garajubas, ciobas e barracudas. Contudo, é necessária uma avaliação contínua desses recifes profundos, para que se possa determinar a sazonalidade na composição da ictiofauna desses ambientes, assim como o esforço de pesca e o potencial pesqueiro em longo prazo dessas áreas.

Em **Pirangi do Sul** existem paquetes a vela, com motor de rabeta que pescam principalmente peixes usando redes de fundo e linha de mão. Os barcos motorizados, em sua maioria, pescam lagosta durante a abertura da pesca, de junho a novembro. Assim como em outras localidades, não há infraestrutura mínima para dar suporte à pesca, e essas embarcações ficam atracadas na ponte do Rio Pirangi, próximas a ela, ou fundeadas na praia, não havendo trapiche ou atracadouro adequado para embarque e desembarque da pesca.

A rede de fundo também é o principal petrecho de pesca para captura de peixes em Pirangi do Sul, e todos os paquetes usam a rede de fundo para pescar peixe e lagosta. As redes variam de 2000 a 4000 m de comprimento por 1,5 m de altura, com malha entre 40 e 45 mm entre nós sucessivos. As pescarias com esse petrecho duram em média 7 horas, desde a praia até a volta, com 2 horas de navegação em cada trecho, e dando dois a três lances por pescaria. Esse tipo de petrecho é usado por aproximadamente 8 embarcações, sendo 5 paquetes e 3 barcos motorizados (Tabela 11.6). Nessa pesca, a rede é lançada principalmente nas noites de lua nova em áreas próximas a recifes naturais e recolhidas após uma hora de espera, podendo capturar peixes como serra, bonito, ariocó, garajuba e guaiúba (Tabela 11.7).

A pesca com rede boiada (superfície) é mais expressiva do que em qualquer outra comunidade próxima. Estão envolvidos três pescadores por barco, totalizando 21 pescadores atuantes com esse petrecho (Tabela 11.6). Das 19 embarcações que pescam de forma ativa, 7 usam essa rede para pescar bonito, serra, garajuba, agulhão vela e cavala, em duas épocas no ano, de janeiro a abril e de agosto a outubro (Tabela 11.7). As redes podem alcançar

comprimentos de até 4.000 m e são lançadas desde a foz da laguna Guaraíra até Ponta Negra, elas são lançadas ficando à deriva durante algumas horas.

Tabela 11.6: Dados descritivos da pesca em Pirangi do Sul por tipo de pesca.Tamanho da malha dado em nós sucessivos.

Tipo de pesca	n° paquetes	n° botes a motor	n° redes	n° pescador/ arte	n° total de pescadores	hora inicial	hora final	t. total (h)	comp. da rede(m)	altura (m)	malha (mm)
Fundo	5	7	10	2-3	19	3 e 14	8 e 21	7	2000 a 4000	1,5	40 a 45
Boiera	0	7	7	2-3	21	3	-	72	4000	5	50
Linha de mão	6	2	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Pesca de lagosta	2	16	2	3-5	74	7	17	8	-	-	-

Fonte: Dados coletados pelo autor entre 2010 e 2011.

Tabela 11.7: Calendário da pesca em Pirangi do Sul. As células marcadas com cores representam as safras dos principais pescados por petrecho de pesca. O "x" menor indica ocorrência do pescado, mas baixa produção. Dados de pesca coletados entre os anos de 2010 e 2011.

LOCAL	Pirangi do Sul	Tipo de pesca:	Rede de fundo	Rede de superfície	Pesca de lagosta	Linha e anzol

SAZONALIDADE DAS PESCARIAS												
jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Out	nov	dez	Principais pescados
x	x	x	x	x	x	x	X	X	x	x	x	bonito, serra, garajuba, ariocó, cação e bagre
X	X	X	X	x	x	x	X	X	X	x	x	bonito, agulhão de vela, serra, cavala garajuba
x	x	x	x	x	X	X	X	X	X	X	x	lagosta
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	guaiúba, ariocó, garajuba, bonito, serra e cavala

Fonte: Dados coletados pelo autor entre 2010 e 2011.

A pesca de lagosta é a principal atividade pesqueira em Pirangi do Sul. Ela gera grande expectativa de rendimento e retorno financeiro em todos os níveis da cadeia produtiva, muitas vezes superando os lucros do turismo. Esse tipo de pesca usa principalmente o compressor para a pesca de lagosta e mais de 90% das embarcações motorizadas em Pirangi do Sul destinam-se à esta atividade, apesar de somente cinco terem a licença para tal. A maioria dos pescadores está envolvida, aproximadamente 74 que pescam com paquete e com barco motorizado (Tabela 11.6). Normalmente, as saídas ocorrem às 7h da manhã e chegam por volta das 17h, totalizando cerca de 8 horas de trabalho por pescaria. Tal pescaria pode abranger, em todo o período de abertura da pesca, a área de todo o litoral do Rio Grande do Norte até a Baía da Traição (Figura 11.9).

Muitos pescadores afirmam que há alguns anos, durante a "correção da lagosta", a produção semanal variava entre 400 e 500 Kg. Hoje em dia, quando a pesca está boa, a produção alcança 100 Kg. E, mesmo assim, é comum ouvir do pescador que ainda tem muita lagosta no mar. Entretanto, quando se analisa a história dessa pescaria, é fácil observar que o que ainda se consegue pescar, em parte, deve-se ao aumento do esforço de pesca, que passou de covo para rede, depois para compressor e agora é o compressor associado ao uso de marambaias, que são recifes artificiais lançados aos milhares ao mar, para agregar lagostas. O fato de terem lançado tantas marambaias ao mar, e que ainda lançam, tem correlação com o curto tempo de vida dessa estrutura no mar. Segundo os pescadores, elas duram em torno de um ano e meio. Após isso, precisam substituí-las.

A comercialização de lagostas, com tamanho permitido em lei, ocorre principalmente com destino à exportação. As caudas são estocadas por quatro atravessadores locais, que vendem para as empresas exportadoras. As caudas pequenas, com tamanho inferior ao permitido, são vendidas no comércio local para barracas de praia, turistas e/ou consumidas pelos próprios pescadores.

Devido ao fato da pesca de lagosta no litoral estudado ter práticas ilegais, as ações voltadas ao manejo ecossistêmico para esse recurso precisam de abordagens alternativas baseadas em cogestão, integrando os pescadores nas decisões e buscando alternativas viáveis que promovam a redução do esforço de pesca, valorização da atividade e do profissional para recuperação dos estoques pesqueiros e sustentabilidade socioeconômica destas comunidades. Tal abordagem precisa ser contínua, participativa e de forma adaptativa.

A cogestão atua diretamente na complexidade de uso de recursos, envolvendo não só a pesca, com participação efetiva dos pescadores, mas também diversos outros atores da cadeia produtiva, e tem se mostrado uma eficiente ferramenta de manejo, por envolver gestores públicos e usuários em um grupo comum que se capacita mutuamente, com compartilhamento de conhecimentos acerca da realidade social local e dos ecossistemas envolvidos (LINKE; BRUCKMEIER, 2015).

12. LAZER, TURISMO E PRODUÇÃO IMOBILIÁRIA NO LITORAL DE PARNAMIRIM E NÍSIA FLORESTA

Maria Aparecida Pontes da Fonseca[1]
Elizangela Justino de Oliveira[2]
[1]UFRN/Depto. Geografia
[2]Doutora em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba

Na sociedade contemporânea, as atividades de lazer vêm assumindo importância e induzindo processos de urbanização com características particulares. Este é o caso do litoral de Parnamirim e Nísia Floresta, municípios localizados na Região Metropolitana de Natal, onde as atividades de lazer e turismo desencadearam uma intensa ocupação do litoral do município.

Até meados dos anos sessenta, o litoral de Parnamirim era ocupado basicamente por comunidades pesqueiras e de pequenos agricultores. A partir desse momento, essa realidade começou a mudar em função da disseminação do fenômeno de segunda residência (casas de veraneio) que se difundiu para o litoral ao sul de Natal.

No levantamento de dados efetuados em cartórios em 1992, Pontes *et al.* (1993) observam que em Parnamirim o loteamento mais antigo na faixa litorânea foi registrado em 1966, e até o ano de 1983 verificou-se a ocorrência de 6 loteamentos, cuja finalidade era a produção de imóveis destinados ao lazer, especialmente para os natalenses. As estradas que interligavam Natal a essas praias ainda eram bastante precárias e somente nos anos 90, com a construção da Rota do Sol, a acessibilidade foi facilitada, intensificando a ocupação dessa área por esses domicílios. Conforme Lopes Junior (2000), as segundas residências constituíram a base do processo de urbanização turística não só no litoral oriental potiguar, mas em extensas faixas de todo o litoral nordestino.

Mais recentemente, a expansão do turismo também impulsionou o processo de ocupação da faixa litorânea a partir da implementação de políticas públicas destinadas à melhoria da infraestrutura urbana, com o objetivo de consolidar o turismo nessa área. Com o Programa de Desenvolvimento do Turismo (PRODETUR)[5], em suas duas etapas, ocorreram investimentos na

[5] A primeira fase do Programa ocorreu entre 1995-2002 e a segunda, entre 2005-2014.

acessibilidade e urbanização da área de praia (saneamento, iluminação, calçamento).

Dessa forma, a partir dos anos noventa verificam-se dois processos concomitantes que aceleram o processo de ocupação do litoral de Parnamirim Nísia Floresta: a expansão das segundas residências e do turismo. Essa nova dinâmica contribuiu para o adensamento demográfico e construtivo ao longo do litoral, dinamizando a área e atraindo novos investimentos nos segmentos de comércio e de serviços, assim como aumentou o fluxo da população flutuante (usuários de segundas residências e turistas), intensificando o uso do solo no litoral de Parnamirim, uma área ambientalmente frágil.

A Dinâmica Populacional

Parnamirim apresenta grande dinamismo econômico e demográfico, sendo que na última década, entre 2000 e 2010, ocorreu um incremento populacional de 62,36% e o município passou a ser considerado totalmente urbano. No último censo de 2010, a população de Parnamirim era composta por 202.456 habitantes (Tabela 12.1). Já o município de Nísia Floresta não possui o mesmo dinamismo, ainda com população rural superior à urbana, conforme o último censo de 2010, estimando a população em 23.784.

Tabela 12.1: População de Parnamirim.

Município	População 2000	Urbana 2000	Rural 2000	População 2010	Urbana 2010	Rural 2010	00/10
Parnamirim	124.690	87,5%	12,5%	202.456	100%	-	62,36%

Fonte: Censo demográfico do IBGE (2010)

Considerando-se a Região Metropolitana de Natal[6], Parnamirim foi o município que também apresentou proporcionalmente maior crescimento

[6] Região Metropolitana de Natal foi criada em 1997, inicialmente formada por seis municípios, sendo eles Natal (capital e Polo Metropolitano), Parnamirim, São Gonçalo do Amarante, Ceará-Mirim, Macaíba e Extremoz. Posteriormente, em 2002, foram inseridos mais dois municípios: Nísia Floresta e São José de Mipibu. Em 2005, amplia-se essa composição incluindo-se o município de Monte Alegre

populacional ao longo da última década. Em 2000, Natal detinha 64,91% do total populacional da RMN e em 2010 esse valor reduz para 59,49%, ou seja, há uma diminuição de 5,42%. Parnamirim, ao contrário, é o único município que apresenta crescimento populacional mais significativo, considerando o conjunto dos municípios metropolitanos: enquanto em 2000 detinha 11,36%, em 2010 este percentual aumenta para 14,98%, crescendo, portanto, 3,62%. Nos demais municípios não ocorrem mudanças, apresentando crescimento ínfimo ou até diminuindo sua participação relativa, como é o caso de Ceará-Mirim ou São José de Mipibu (Tabela 12.2).

Sem dúvida é Natal, a capital do Estado, que detém a centralidade e concentra o maior contingente populacional. No entanto, a análise mais detalhada revela que Parnamirim é o município que se destaca no que se refere ao dinamismo demográfico e a perda populacional de Natal ocorre em função do crescimento de Parnamirim, quando a avaliação é feita em termos relativos.

Tabela 12.2: Crescimento populacional dos municípios da RMN – 2000/2010

Município	População (2000)	%	População (2010)	%
Natal	712.317	64,91	803.739	59,49
Parnamirim	124.690	11,36	202.456	14,98
Macaíba	54.883	5,00	69.467	5,14
Ceará-Mirim	62.424	5,68	68.141	5,04
São José de Mipibu	34.912	3,18	39.776	2,94
Extremoz	19.572	1,78	24.569	1,81
Nísia Floresta	19.040	1,73	23.784	1,76
Monte Alegre	-	-	20.685	1,53
Vera Cruz	-	-	10.719	0,79
TOTAL	1.097.273	100,00	1.351.024	100,00

Fonte: Censo demográfico do IBGE (2010)

e, finalmente, em 2009, a RMN é alterada novamente, com a inclusão de seu 10º integrante: o município de Vera Cruz.

Parte significativa desse crescimento ocorre na faixa litorânea do município de Parnamirim. A área costeira foi valorizada ao longo das últimas décadas pelo fato de sua ocupação ter sido motivada por atividades de lazer. A melhoria da infraestrutura de acesso contribuiu para aumentar a procura do litoral para fixar residência, de modo que na última década ocorreu um crescimento do contingente populacional nas áreas praianas (Tabela 12.3).

Tabela 12.3: Evolução populacional nas praias de Parnamirim – 2000/2010

Localidades praianas	2000	2010	% 00 -10
Pium	2.238	2.694	20,37
Cotovelo	168	788	369,04
Pirangi do Norte	2.413	2.955	22,46

Fonte: IBGE (2010)

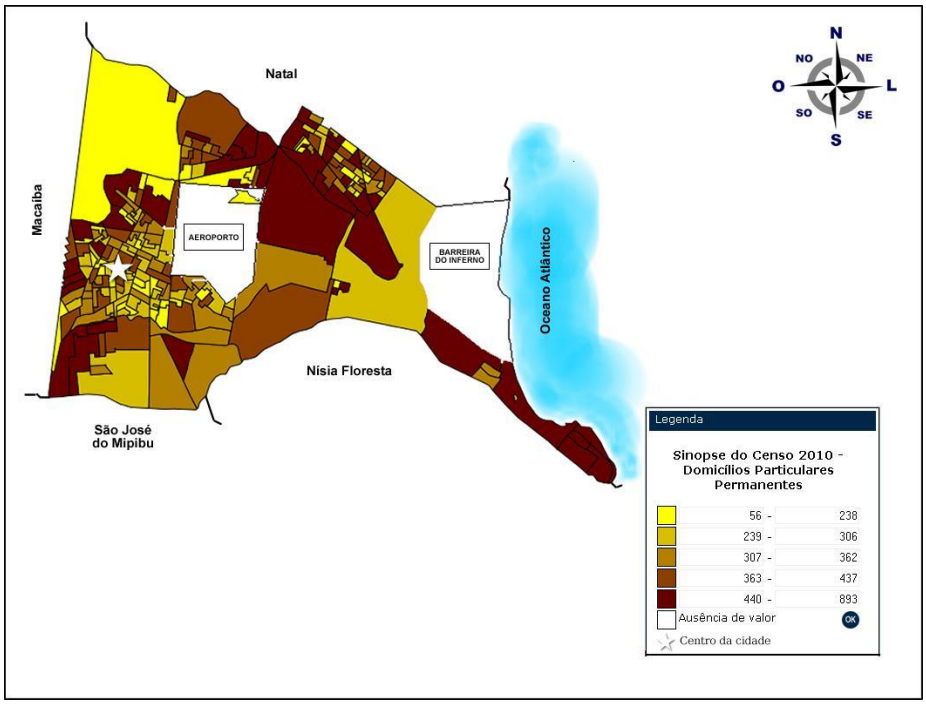
Os dados da Tabela 12.3 indicam que na última década se verifica um crescimento de mais de 20% nas localidades com maior densidade populacional (Pium e Pirangi do Norte) e de cerca de 370% na praia de Cotovelo.

A Dinâmica Imobiliária

O crescimento demográfico é acompanhado de uma dinâmica imobiliária que introduz um novo padrão urbanístico e novas tipologias habitacionais até então não encontradas na localidade, acentuando a pressão nesta área com características ambientais frágeis. No Mapa 12.1 pode ser observado que as áreas de praia são umas das mais densamente ocupadas.

Verifica-se também o crescimento de unidades habitacionais destinadas ao veraneio, resultado das práticas de vilegiatura marítima (DANTAS, 2010; BATISTA, 2013) disseminadas ao longo do século passado. Nas duas últimas décadas, Parnamirim também apresentou o maior crescimento percentual desse tipo de domicílio, considerando-se todos os municípios litorâneos e metropolitanos: 105,52% na década de noventa e 120,41% na última década (Tabela 12.4 e Mapa 12.2).

Mapa 12.1: Distribuição dos domicílios particulares permanentes em Parnamirim



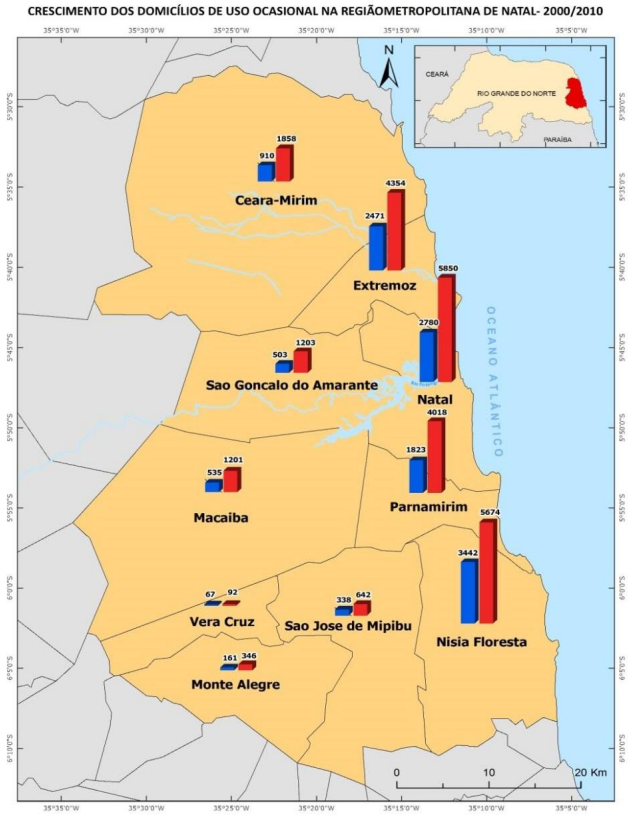
Fonte: IBGE - Sinopse do Censo 2010

Tabela 12.4: Crescimento dos domicílios de uso ocasional nos municípios litorâneos da Região Metropolitana de Natal - 1991/2000/2010.

Municípios	1991	2000	2010	% 91/00	% 00/10
Ceará-Mirim	579	910	1.858	57,17	104,17
Extremoz	1.223	2.471	4.354	102,04	76,20
Natal	1.452	2.780	5.850	91,46	110,43
Nísia Floresta	2.016	3.442	5.674	70,73	64,85
Parnamirim	887	1.823	4.018	105,52	120,41
Ceará-Mirim	579	910	1.858	57,17	104,17

Fonte: IBGE (1991, 2000, 2010)

Mapa 12.2: Crescimento dos domicílios de uso ocasional na RMN – 2000/2010



Fonte: IBGE (2000; 2010). Cartografia: Cleanto Carlos Lima da Silva.
Organização: Maria Aparecida Pontes da Fonseca

Casa de temporada, de praia, de campo, chalé, cabana, rancho, sítio ou chácara de lazer são os termos mais utilizados para denominar as propriedades particulares que são utilizadas temporariamente, nos períodos de tempo livre, por pessoas que têm residência permanente em outro lugar (TULIK, 2001). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) denomina tais imóveis de Domicílios de Uso Ocasional (DUO) e, a partir de 1991, tem contabilizado o crescimento dessa tipologia de imóveis em todo o Brasil.

Tulik (2001) coloca como fatores preponderantes para a aquisição de uma residência secundária a disponibilidade financeira, a possibilidade de espaços desocupados, a propriedade e o uso do solo, a proximidade do domicílio

principal, a presença e a qualidade de vias de acesso, motivações diversas e atrativas nas áreas de destinos.

Lopes Colás (2003) menciona os principais fatores que influenciaram na popularização desses domicílios, tais como: o crescimento urbano, as melhorias sociais, o desenvolvimento tecnológico e das comunicações, causas econômicas, fatores sociais e culturais. Quanto aos fatores locacionais, isto é, os elementos atrativos para os investimentos de imóveis destinados à segunda residência, o referido autor ressalta a paisagem, o clima, a acessibilidade, a presença de serviços comerciais e públicos e o valor do solo como sendo os mais significativos. Boyer (2003) observa que a aquisição de uma segunda residência proporciona *status* ao seu proprietário, sendo um elemento de distinção entre seus pares. Tal fato também se constitui um elemento explicativo para a expansão do fenômeno.

Aliado a esses fatores, devemos considerar ainda que a segunda residência assumiu um caráter distinto se compararmos com algumas décadas atrás. Se no passado recente a aquisição da segunda residência tinha como finalidade principal o lazer dos proprietários e familiares, na atualidade representa também um investimento rentável, uma vez que o proprietário pode alugar o imóvel para eventuais turistas que, em vez de se hospedarem na hotelaria convencional, procuram esse tipo de hospedagem, que pode baratear as despesas da viagem, especialmente quando se trata de um grupo familiar.

Desse modo, a segunda residência assume dupla funcionalidade para seu proprietário: 1- um local de descanso e lazer para seu próprio desfrute e de seus familiares; 2- um investimento rentável que pode ser administrado por ele mesmo ou por uma empresa especializada. Este segundo aspecto constitui um fator importante para a compreensão da expansão recente do fenômeno da segunda residência em vários países (FONSECA; LIMA, 2012). As principais características das residências secundárias, encontradas na literatura, são mostradas no Quadro 12.1 a seguir:

Quadro 12.1: Principais características das residências secundárias

Características	Comentário
Finalidade	A principal característica das residências secundárias diz respeito a sua finalidade: o lazer. Quase todos os autores admitem a característica recreativa das residências secundárias (TULIK, 2001; LÓPES COLÁS, 2003).
Tempo livre	Segundo Assis (2003), outra característica da residência secundária é o tempo livre, sendo este condição essencial para se usufruir do alojamento. Tulik (2001, p. 12) complementa colocando que a maior ou menor disponibilidade de tempo livre exerce papel significativo na seleção dos locais para a aquisição desse tipo de domicílio e que a escolha do lugar é definida pela relação tempo-custo-distância.
Temporalidade	Outra característica que possui concordância entre os autores da área é a temporalidade, uma vez que ninguém reside, permanentemente, em residência secundária (TULIK, 2001; ASSIS, 2003; LÓPES COLÁS, 2003).
Disponibili-dade Financeira	Uma das condições necessárias para a aquisição desse tipo de imóvel é a disponibilidade de uma renda que garanta, além da aquisição, também a manutenção de uma segunda residência (TULIK, 2001).
Propriedade	Como o IBGE coloca os domicílios de uso ocasional entre os domicílios particulares, ele confere à segunda residência um sentido de propriedade, embora tal imóvel possa ser alugado, arrendado ou emprestado. Entretanto, Tulik (2001) acredita que este fato não deveria estar ligado ao conceito operacional da segunda residência.
Usuário	Uma característica desse tipo de residência diz respeito ao caráter familiar do seu usuário, que, em geral, consiste em casais com filhos. Observa-se ainda que é elevado o número de aposentados que se utilizam desse tipo de domicílio (LÓPES COLÁS, 2003).
Localização	Outra questão que se apresenta é a localização das residências secundárias, podendo estar localizadas na zona urbana ou rural. Segundo Tulik (2001), o contexto cultural explica onde mais provavelmente as segundas residências encontram-se localizadas.
Vínculo	A residência secundária representa uma relação permanente entre origem e destino, uma vez que existe uma certa regularidade entre saída, chegada e retorno. A frequência possibilita a criação de um vínculo entre o usuário e o lugar onde se localiza a segunda residência (EUGENI SÁNCHEZ, 1991, TULIK, 2001; LÓPES CÓLÁS, 2003).

Fonte: Fonseca; Lima (2012)

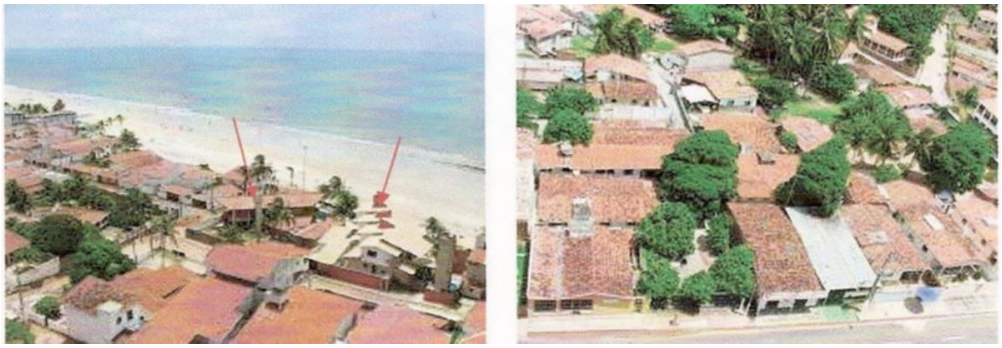
As políticas públicas de turismo implantadas nos últimos anos contribuíram para o melhor aparelhamento do território no que se refere a sua logística e, em decorrência, verifica-se não só a atração de investimentos turísticos tradicionais como também de novas tipologias que associam empreendimentos turísticos com o setor imobiliário, conforme estudos desenvolvidos por Silva (2010) e Silva; Ferreira (2012), verificado em toda Região Metropolitana de Natal e, de modo acentuado, no litoral de Parnamirim, devido sua proximidade com Natal.

Observa-se uma maior procura para a compra de residências secundárias, aparecendo uma nova demanda, isto é, "os estrangeiros", que passam a adquirir imóveis em áreas com amenidades com a finalidade do ócio. Esse fluxo tem sido denominado como "migração por amenidade" ou "lifestyle migration" (migração por estilo de vida), conforme apontam estudos desenvolvidos por Benson y O'Reilly (2009). Sua ocorrência está relacionada ao deslocamento de um número cada vez maior de pessoas à procura de lugares com grande valor paisagístico e que apresentam atributos naturais valorizados, frequentemente associadas às destinações turísticas (GONZÁLEZ, MANTECÓN, 2014).

O fenômeno da segunda residência, aliada à expansão do turismo, contribuiu para a efervescência das transações imobiliárias no litoral de Parnamirim, desencadeando grande especulação imobiliária.

Essa nova dinâmica, que apresenta o litoral na captação de investimentos imobiliários, pode ser percebida a partir das novas tipologias de imóveis que vêm surgindo no litoral do município de Parnamirim, no que se refere a condomínios fechados tanto para usuários de segunda residência como para moradores permanentes, atendendo uma demanda local e estrangeira. Até a década de noventa, as residências secundárias eram distribuídas isoladamente ao longo do litoral oriental potiguar, nas praias ao sul de Natal, possuindo tipologia simples e em formato horizontal (Figura 12.1).

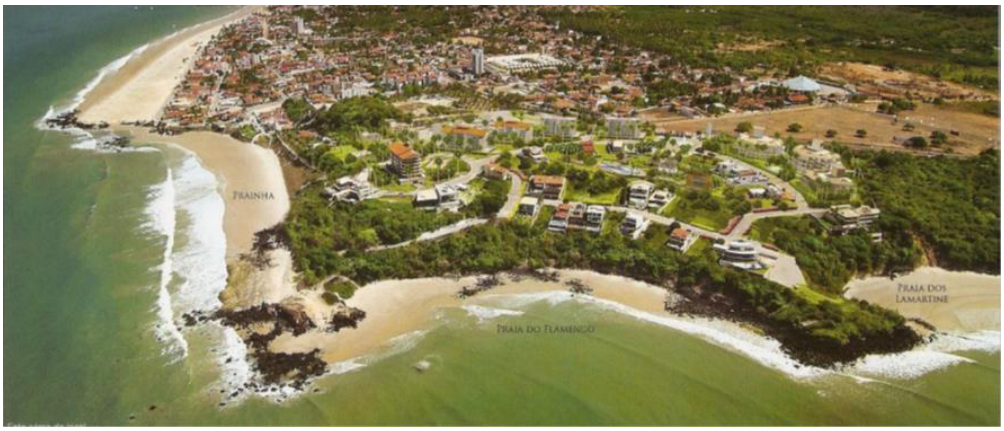
Figura 12.1: Pirangi do Norte (Parnamirim). Tipologia de ocupação das quadras (1980-90).



Fonte: Lima; Silva (2008)

Atualmente, a expansão das residências secundárias tem assumido nova expressão no litoral, caracterizado por investimentos que envolvem grandes volumes de capitais internacionais, onde produtores e a demanda dos bens produzidos são procedentes do exterior (europeus). Verifica-se também maior diversificação das tipologias dos empreendimentos destinados à residência secundária, caracterizados pela produção de condomínios fechados, resorts e complexos turísticos. Tais empreendimentos imprimem um novo padrão urbanístico que até recentemente não se verificava nessas áreas (Figura 12.2).

Figura 12.2: Vista aérea do Porto Brasil Resort em Pirangi do Norte – Parnamirim (fase atual).



Fonte: Silva (2010).

Para exemplificar, podemos citar alguns empreendimentos dessa nova fase que caracteriza os empreendimentos imobiliários, encontrados no litoral de Parnamirim:

- "Dunas de Cotovelo", localizado em Pium (Parnamirim). O condomínio foi construído por franceses, possui 62 unidades e congrega segundas residências e residências permanentes (Figura 12.3);
- "Blue Marlin - Resort Spa Recepção", está localizado em Cotovelo (Parnamirim), o empreendimento é de noruegueses e dinamarqueses, possui 100 unidades, congrega segundas residências, hotel, SPA e área de lazer;
- Condomínio InMare Bali – Residencial Resort também em Cotovelo (Figura 12.4);
- "Porto Brasil Resort", localizado em Pirangi do Norte, agrega unidades de residências permanentes e de uso ocasional (segundas residências) (Figura 12.5).

Figura 12.3: Condomínio Dunas de Cotovelo em Pium- Parnamirim

Foto: Elizângela Oliveira (2012)

Figura 12.4: Condomínio In Mare Bali – Residencial Resort – Praia de Cotovelo, Parnamirim/RN.

Fonte: Cyrela Plano&Plano (2012)

Figura 12.5: "Porto Brasil Resort", localizado em Pirangi do Norte – Parnamirim.

Fonte: Silva (2010)

Assim, verifica-se no litoral de Parnamirim a expansão de negócios imobiliários, baseando-se em alguns fatores locacionais que possuem grande poder de atratividade: o lazer, as paisagens naturais, acessibilidade, infraestrutura urbana e a localização próxima de Natal. O setor imobiliário tem percebido um cenário promissor nessa dinâmica, com novas oportunidades de obtenção de lucros. Para tanto, tem se reestruturado para atender as várias demandas que estão surgindo. Em levantamento preliminar feito recentemente, foram constatados 55 condomínios residenciais no litoral de Parnamirim, sendo a maioria localizada em Pirangi do Norte (38) e de tipo horizontal (Tabela 12.5).

Tabela 12.5: Condomínios fechados no litoral de Parnamirim

Condomínio	Pium/Cotovelo	Pirangi	Total
Horizontais	15	34	49
Verticais	2	4	6
Total	17	38	55

Fonte: Autoria própria (2013)

O intenso processo de ocupação do litoral de Parnamirim e praias vizinhas não foi acompanhado da instalação devida da infraestrutura de saneamento. Dados da pesquisa realizada em 2012 pelo grupo interdisciplinar de Pesquisa Turismo e Sociedade, junto aos usuários de segundas residências em Pirangi do Norte, mostram que apenas 75% da população eram abastecidas com água encanada; 21% se utilizavam de poços artesianos; 3% outras formas; e 1% não respondeu. No entanto, apenas em 31% dos imóveis alvos da pesquisa tinha esgotamento sanitário ligado à rede pública; 63% utilizavam-se da fossa séptica; 2% outras formas e 4% não responderam. O elevado índice de fossas sépticas é preocupante, na medida em que as condições ambientais (solo arenoso) facilitam a contaminação do lençol freático, conforme apontam vários estudos (NUNES, 2000; MINEIRO, PORPINO, PALHANO, 2001; FONSECA, 2005).

A Dinâmica dos Serviços

Pirangi do Norte destaca-se no conjunto do litoral sul da RMN como a área mais densamente ocupada e com maior nível de centralidade, dotada de maior número de serviços públicos e privados. Em 2012, conforme pesquisa realizada por Oliveira (2013), havia 208 estabelecimentos de comércio e serviços no litoral de Parnamirim, sendo 181 privados e 27 públicos. A maioria (108) localizava-se em Pirangi do Norte, ou seja, 51,92% dos comércios e serviços do litoral de Parnamirim estão localizados nesta praia, conforme evidencia a Tabela 12.6.

Tabela 12.6: Distribuição do comércio e serviços, por praia, no município de Parnamirim.

CATEGORIAS	PRAIAS		
	Pirangi do Norte	Cotovelo	Pium
1. Hotel, pousada, resort	7	3	1
2.Bar, barracas, restaurante, pizzaria, creperia lanchonetes, sorveterias, sanduiches e tapiocaria	45	4	17
3.Parque aquático, museu	0	0	0
4.Feira e lojas de artesanato, feira de frutas de Pium, passeio de barco do Marina Badauê	4	0	1
5.Supermercado, empórios, distribuidora de gás e bebidas padaria, quitanda e conveniência	13	0	14
6.Estabelecimentos de material de construção, loja de móveis, madeireira, distribuidor de pedras, loja de pré-moldado, loja de confecção, floricultura	7	0	21
7.Serralheria, borracharia, oficina, serviços e manutenção de bombas, geladeiras, antenas, piscinas,	3	0	10
8.Salão de beleza, academia, Lanhouse, locação andaimes, locação de motos, loja de pet shop, lavanderia, estabelecimento de segurança particular, empresa de transporte coletivo, posto de combustível	13	0	10
9.Farmácias e laboratório de análises clínicas, consultório odontológico	2	0	4
10. Unidades de saúde	1	0	1
11. Posto policial, posto rodoviário e delegacias	2	0	1
12. Escolas	4	1	3
13. Igrejas	1	0	3
14. Posto de correios	1	0	1
15. Subprefeitura; serviços de água e esgoto	1	0	0
16. Clube de dança, associações, colônia dos pescadores, ginásio de esportes	3	0	4
TOTAL POR PRAIA	**108**	**8**	**92**
TOTAL NO LITORAL DE PARNAMIRIM	**208**		

Fonte: Oliveira (2013)

Pirangi do Norte é o maior subcentro comercial em termos de diversidade e qualidade dos comércios e serviços privados e públicos ao longo da faixa litorânea. A praia de Pirangi do Norte é bastante conhecida por turistas, sobretudo porque é nessa praia que está um dos principais atrativos turísticos do estado: o "Maior Cajueiro do Mundo". Nessa localidade, destacam-se os serviços de alimentos e bebidas (bares, restaurantes, pizzarias, lanchonetes, dentre outros), justamente para atender a população flutuante (turistas e usuários de segundas residências) que frequentam a localidade.

Verificou-se também que foi nas duas últimas décadas que ocorreu a expansão dos serviços e do comércio de modo mais significativo, visando a atender à crescente demanda de usuários, conforme aponta o estudo realizado por Oliveira (2013). Dados da pesquisa de campo mostram que a maioria dos estabelecimentos entrevistados iniciou suas atividades entre o período de 1993 e 2012, conforme apresentado na Tabela 12.7, abaixo, justamente quando se verifica a expansão do turismo e a intensificação do uso de casas de veraneio.

Tabela 12.7: Período de abertura dos estabelecimentos comerciais e de serviços no litoral em Parnamirim

Período	N	%
1972 – 1982	06	6,12
1983 – 1992	10	10,20
1993 – 2002	30	30,61
2003 – 2012	51	52,04
Não informado	01	1,02
Total	98	100

Fonte: Oliveira (2013)

Os dados apontados acima indicam que as atividades de lazer foram fundamentais no processo de ocupação e urbanização do litoral de Pirangi, desencadeando o aumento demográfico e do espaço construído, especialmente nas duas últimas décadas (a partir dos anos de 1990). O desenvolvimento do turismo contribuiu para viabilizar empreendimentos no setor imobiliário, e atualmente pode-se encontrar na faixa litorânea vários empreendimentos em

construção ou em fase de lançamento. O turismo e o lazer refuncionalizaram a área, contribuíram para intensificar os fixos (edificações e infraestrutura) na paisagem litorânea, bem como os fluxos de pessoas. No entanto, a intensificação do uso e ocupação do solo não foram acompanhadas da implantação de serviços de saneamento e infraestrutura básica na mesma proporção, o que vem ocasionando problemas de ordem ambiental.

A proliferação de loteamentos ao longo das praias, por exemplo, tem ocasionado a retirada da vegetação nativa do ecossistema dunar, provocando um desequilíbrio no sistema com a migração das areias, assoreando rios, riachos e lagoas, segundo estudos desenvolvidos pelo IDEMA/RN. Assim, observa-se que muitos empreendimentos imobiliários têm contribuído para a degradação da paisagem e a descaracterização das especificidades naturais da zona costeira potiguar.

Além disso, a produção imobiliária tem ocasionado outros tipos de impactos ambientais, com a expulsão da população nativa (pescadores e agricultores) das localidades de praia, que vão morar nos arredores das áreas urbanizadas. Esses problemas tornaram-se mais graves na medida em que muitos desses moradores não possuíam a propriedade legal dos terrenos. A elevação do valor do solo verificado na linha litorânea acentuou a segregação socioespacial nos aglomerados e povoações das praias.

13. A CULTURA LOCAL

Jéssica de Paiva Bezerra[1]
Joane Luiza Dantas vieira Batista[1]
[1] Oceânica – Pesquisa, Educação e Conservação

No processo de ocupação das comunidades litorâneas, as manifestações culturais ocorriam de forma espontânea entre as comunidades de Ponta Negra e Pium, e irradiaram-se para todo o litoral Oriental. As comunidades encontravam-se para dançar e representar suas histórias, conforme aponta Cascudo (1967) através dos seus estudos sobre o folclore. As manifestações evoluíram através dos conhecimentos diários aliados aos hábitos grupais, domésticos ou nacionais.

Artesanato

A cultura do artesanato também é uma manifestação herdada dos povos colonizadores, sendo as rendas de bilro e labirinto as maiores expressões na região. A renda vem construindo pontes entre o passado e o presente, sendo transmitida de geração para geração. Não se sabe com precisão onde surgiu, pois alguns autores atribuem sua origem à Veneza (Itália) e outros a Flandres (Bélgica). Mas é sabido que esse trabalho manual recebeu influências árabes e, ao espalhar-se pela Europa, voltou-se para um específico público: a igreja católica e os nobres europeus. O ofício de tecer rendas chegou às terras brasileiras através dos portugueses, e uma característica que se manteve desde Portugal até aqui é a relação desse trabalho com a proximidade do mar e da pesca, pois “as rendas das praias são características das mulheres e filhas de pescadores” (CASCUDO, 1967). O que fez nascer a expressão “onde há rede, há renda”. Assim, essa atividade se espalhou por muitos estados do Brasil, como Santa Catarina, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Pará, mas foi no Nordeste onde se concentrou de maneira mais acentuada (GAMA *et al.,* 2010).

As lindas rendas e rendeiras são marcantes presenças no litoral sul potiguar. Ao chegar em Tabatinga, muitas vezes encontramos barracas onde são vendidos centros e toalhas de mesa, vestidos e blusas de renda, dependuradas a balançar ao sabor dos ventos que fluem frente ao mar. Se nós nos aproximamos, encontramos senhoras das comunidades circunvizinhas vendendo sua arte e trabalhando nas suas almofadas de bilro (Figura 13.1).

Figura 13.1: Renda de bilro na Associação de rendeiras em Alcaçuz.

Foto: Mauricio Panella (2004)

As rendas mais marcantes deste litoral do Nordeste são o labirinto e o bilro, ambas atividades femininas transmitidas para as meninas desde cedo, por volta de sete anos de idade. O labirinto, considerado uma renda de agulha, é feito em um tecido de linho ou algodão, o qual primeiramente é desfiado e depois recebe costuras que aos poucos vão dando forma a desenhos diversos. As rendeiras necessitam, para isso, de um bastidor ou grade retangular feito de madeira, em que são tecidos centros de mesa, colchas de cama, "lençóis de vira", fronhas e panos de prato.

Já a renda de bilro tem esse nome devido ao instrumento utilizado para dar forma ao trabalho. Os bilros são bastões de madeira que, movidos pelas rendeiras, tramam as linhas sobre a almofada na qual a renda cresce e repousa. Também são materiais alfinetes ou espinhos de cactos, que espetados na almofada servem para segurar cada parte de renda já tecida. Igualmente, é uma atividade geralmente feminina, sendo de responsabilidade masculina a produção dos bilros.

As rendas dessa região são vendidas em feiras de artesanato, associações e nas próprias residências de suas criadoras, contribuindo dessa forma para complementar a economia das famílias. Em tempos passados, muitas mulheres sustentaram suas famílias tendo como renda principal o lucro proveniente desse

ofício. Todavia, os ganhos dessa atividade vão muito além dos econômicos, pois fazem parte da construção e manutenção do bem-estar de quem as faz, conforme Maria de Fátima (labirinteira moradora de Campo de Santana):

> "O Labirinto representa muita coisa boa pra mim. É uma fisioterapia nas mãos, é bom para a memória, a gente 'tá preocupada com alguma coisa... Eu merma (sic) sou assim. Eu estou preocupada com alguma coisa, eu vou trabalhar, de repente eu esqueço aquilo, eu boto o pensamento naquele meu trabalho e pronto, esqueci aquela preocupação".

O ofício de rendar é transmitido de geração para geração, mantendo a identidade construída no cotidiano dessas mulheres, essas "penélopes caboclas que passam o dia diante da almofada, nos intervalos roubados aos afazeres domésticos, tecendo rendas..." (GURGEL, 1992).

Além das rendas, há na região também o uso do junco. De acordo com Dona Consuelo de Souza (entrevista realizada com em 17.10.2014), o INCRA ofereceu no fim da década de 60 um curso de artesanato que utilizava palha do junco. Apesar ter sido realizado em Pium, algumas mulheres de Pirangi do Norte e Pirangi do Sul participaram deste curso, iniciando a extração e o artesanato a partir do junco. Com o passar do tempo somente a comunidade de Pirangi do Norte prosseguiu com essa atividade, caracterizando-se por ser sumariamente feminina, salvo algumas exceções, devido à presença de irmãos, maridos ou filhos que prestavam e prestam ajuda em alguns momentos. As primeiras mulheres que aprenderam o artesanato com junco capacitaram outras comunidades no interior do Estado, como no distrito de Dom Marcolino Dantas.

Desde o tempo da capacitação que lhes foi dada, várias mulheres de Pirangi do Norte se deslocam para as lagoas de Nísia Floresta, tais como Boa água, Ferreiro, Urubu e Ilhota. O procedimento continua como o de antigamente: as mulheres entram na Lagoa com uma câmara de ar de caminhão, remam com suas mãos até as plantas, e as retiram, formando feixes que são deixados na beira da lagoa e então seguem para mais algumas extrações. Essas mulheres costumam passar o dia todo nesta atividade, após isso as plantas são colocadas para secar

na sombra, por mais ou menos oito dias, e então o material está pronto para ser trançado no tecido de estopa, preso a uma estrutura chamada grade (Figura 13.2).

Figura 13.2: Mulher litorânea produzindo artesanato a partir do junco. Foto:

Foto: Mauricio Panella (2004)

Com essa matéria prima são produzidos tapetes, estandartes, capas de almofada, chinelos, carteiras e bolsas. Na década de 60 e 70 quando não havia transporte público em Pirangi, as mulheres saíam à meia noite para as lagoas a pé e levavam burros, para carregar o junco na volta. Chegavam nas lagoas por volta das cinco da manhã, tomavam o café da manhã coletivo e iniciavam a coleta que ia até o final da tarde, "Aí a gente entrava e tirava um bocado, muito! Mas a gente almoçava e entrava de novo. Aí saía pra fora e isso aí era o dia todo, a gente saía de lá as quatro horas da tarde". Conforme Dona Consuelo "Era bom, era tão divertido! Mas era bom demais! Botava aquela panelada de feijão no fogo. Cada uma levava né?! Cada uma levava um pouquinho uma hora juntava e era cumê demais". Ao cair da tarde as mulheres voltavam com seus burros carregados de feixes e mais feixes de junco.

Nas primeiras décadas em que o trabalho do junco passou a existir, havia apoio para sua venda, prestado pelo INCRA e COPANAL, quando este apoio deixou de existir, as artesãs de Pirangi do Norte vendiam seus trabalhos para os turistas nas suas próprias residências, "Aí a gente vendia, o carro parava lá. Não

tinha o Cajueiro ainda, não era muito conhecido como o maior cajueiro do mundo, conhecido só por passagem. Ai quando o turista vinha, parava lá em casa. Aí eu vendia visse, vendi muito", Dona Consuelo. Além disso, pessoas de Natal também compravam os produtos para revender em Recife e no Rio de Janeiro. Atualmente o único ponto fixo de venda destes artesanatos em Pirangi é o Cajueiro, porém, segundo Dona Consuelo, há pouca saída e rentabilidade advinda deste trabalho, diferente das épocas passadas em que as mulheres sustentavam suas famílias a partir da comercialização dos produtos de junco.

O artesanato com o junco foi passado para as gerações seguintes, muitos filhos (as), sobrinhos (as) e netos (as) das primeiras pessoas que trabalharam com esse material em Pirangi do Norte aprenderam o ofício desde cedo, pelo convívio diário com a prática. Algumas mulheres jovens hoje, colhem o junco tanto para tecê-lo, quanto para vendê-lo para as mulheres mais velhas que não podem mais se deslocar para lagoas distantes e se esforçar nas extrações. Quando perguntamos à Dona Consuelo sobre o que representa o junco na vida dela, a resposta foi animada "Eu adoro! Adoro trabalhar com ele, gosto demais, é muito bom! A minha cunhada diz assim quando a gente tá tirando junco: ai meu Deus dá vontade deu comer!".

Apesar da importância social, econômica e cultural, essa prática de artesanato, característica de Pirangi do Norte, atualmente está enfraquecida, pois devido à falta de apoio e pontos de venda, os jovens encontram outras oportunidades de emprego e não tem a possibilidade de perpetuar este ofício.

Folguedos

As principais manifestações folclóricas registradas na região são conhecidas como folguedos, dentre eles estão: Pastoril, Boi Calemba ou Boi de Reis, Drama, Dança da Cobra e Dança do Peru (Figura 13.3). "A característica essencial do folguedo é o sentido de representação. No folguedo, o indivíduo assume provisoriamente um ou vários papéis na apresentação. Dramático não só no sentido da representação teatral, mas também por apresentar um elemento especificamente espetacular, constituído pelo cortejo, por sua organização, danças e cantorias", segundo Cascudo (1992).

Embora de origem europeia, o folguedo foi incorporado e transformado conforme a particularidade do cotidiano das comunidades que se estendiam ao longo do litoral. Tal peculiaridade foi evidenciada nos estudos de Cascudo (1967), pois “Como o povo tem o senso utilitário em nível muito alto, as coisas que vão sendo substituídas por outras mais eficientes e cômodas passam a circular lentamente, sem que de todo morram”.

Figura 13.3: Pastoril no Centro Social Mário Medeiros, em Pium (Parnamirim).

Foto: Giovanni Sergio (2015)

Os folguedos aconteciam no cotidiano das comunidades, em momentos de descanso, nos finais de semana, em festas religiosas e nas festas de final de ano, principalmente em festejos natalinos, sendo o pastoril o mais representativo nesse período do ano. Em nossa contemporaneidade, tais manifestações saíram do cotidiano das comunidades para serem praticadas em reuniões fechadas de grupos de idosos e/ou em comemorações municipais, ou ainda em eventos promovidos para divulgar o turismo na região.

14. ATIVIDADES DE LAZER E TURISMO NO ESPAÇO COSTEIRO-MARINHO NOS LIMITES PROPOSTOS PARA UC

Joane Luiza Batista[1]
Jéssica de Paiva Bezerra[1]
[1] Oceânica – Pesquisa, Educação e Conservação

A busca do lazer e do turismo na região foco deste estudo teve início na década de 1960, com o deslocamento de uma elite vinda principalmente de Natal, em busca de desfrutar dos atrativos locacionais: paisagem e clima. Com a construção da estrada que liga Natal às praias do litoral oriental e venda dos primeiros loteamentos para construção de casas para temporadas (SILVA, 2010), temos o início do processo de urbanização do litoral oriental. No entanto, apenas na década de 1990 é que teremos um expressivo aumento do fluxo de uma população flutuante e com recursos financeiros para construir casas de temporadas e chegada dos empreendedores do ramo do lazer e turismo. O aumento do fluxo de pessoas na faixa litorânea oriental se deu com o Programa de Desenvolvimento do Turismo no Rio Grande do Norte – PRODETUR/RN, implantado na década de 1990, promovendo um espraiamento da urbanização litorânea. Os recursos para a implantação do programa foram direcionados para construção de estradas, infraestrutura básica e ampliação e modernização do aeroporto do estado, conforme aponta (FONSECA, 2005).

Dessa forma, tem-se o lazer como uma nova forma de relação que o homem estabelece com o mar, distinta das pré-existentes (pesca artesanal e agricultura de subsistência). As práticas de lazer que chegam à faixa litorânea envolvem banho de sol e mar, passeios de bugre e 4x4, passeios náuticos e esportes. Essas novas formas de relação do homem com o ambiente natural marinho e costeiro vêm modificando sobremaneira o ambiente natural e o conteúdo da região litorânea.

Identificar as diversas formas de lazer praticadas ao longo da costa, os locais de ocorrências, seus usuários e possíveis conflitos devido aos diferentes interesses é fundamental para que possamos pensar no ordenamento do espaço costeiro e marinho. Somente identificando estes usuários do mar, buscando um equilíbrio entre os diversos usos e a conservação dos ambientes naturais e consequentemente a promoção da qualidade de vida e trabalho para população

litorânea, é que se pode alcançar a sustentabilidade no litoral. A Figura 14.1 indica as diferentes atividades de lazer e turismo e sua ocorrência na área de abrangência da UC proposta, identificadas no período de 2014 a 2017. Dados atualizados e complementares, em formato de mapas de uso do litoral podem ser encontrados em (BATISTA & ROCHA, 2020)

Figura 14.1: Atividades de lazer e turismo existentes no litoral sul potiguar (letras de "A" a "N") e sua ocorrência no litoral, na área da área protegida proposta neste documento.

Fonte: Mariana C. T. Mello (2016)

Para realizar a caracterização do uso do espaço marinho e costeiro por atividades de lazer e turismo, foram utilizadas entrevistas e oficinas com os agentes sociais envolvidos com essas atividades. O objetivo era esclarecer a origem, local de ocorrência, usuários, período de ocorrência e opinião sobre a ocorrência de possíveis conflitos de uso e ações mitigadoras para os mesmos. A Tabela 14.1 indica as principais características de cada atividade identificada.

Tabela 14.1. Atividades de lazer e turismo na costa de Parnamirim e Nísia Floresta (RN)

ATIVIDADE	LOCAL DE OCORRÊNCIA	PERÍODO DE OCORRÊNCIA	USUÁRIOS	POSSÍVEIS CONFLITOS	AÇÕES MITIGADORAS
Turismo Náutico	▪ Mergulhos nos recifes de Pirangi ▪ Passeios ao longo das praias de Cotovelo, Pirangi do Norte e Sul e Búzios	▪ Ao longo do ano ▪ Maior fluxo na alta estação (dezembro a fevereiro)	▪ Turistas oriundos de toda parte do Brasil, bem como estrangeiros. ▪ Normalmente, estes usuários, por meio das agências de turismo, consomem o passeio que inclui a visita ao maior cajueiro do mundo e passeio náutico nos recifes	▪ Conforme relatos dos empresários náuticos, suas atividades sofrem com o uso desordenado da área por outras práticas, como o *Kitesurf* e *Jet Ski*, que acontecem próximo ao trajeto das embarcações de turismo, ocorrendo o perigo de colisões e atropelamentos, como também redes de pesca no trajeto das embarcações. ▪ Também foi levantado o risco que vem correndo a biodiversidade na região recifal, quando pescadores utilizam redes e água sanitária para captura dos animais.	Como sugestão, os empresários acreditam que, para resolver os conflitos, uma delimitação da área de tráfego de cada atividade poderia ordenar os diversos usos.
Mergulho de cilindro	Recifes profundos (entre 10 e 30 metros de profundidade), ao longo de toda a costa	Outubro a abril (período de maior visibilidade das águas)	▪ Turistas brasileiros e estrangeiros ▪ Pesquisadores	Empresários têm preocupação com a diminuição da biodiversidade (pesca de indivíduos com potencial para atividade de mergulho contemplativo). Falta de poitas para ancoragem dos barcos.	▪ Foi sugerido montar um programa com cinco poitas para diminuir o impacto da ancoragem no fundo dos recifes ▪ Definir áreas e regras para a pesca esportiva (pesque e solte); ▪ Divulgar e esclarecer a comunidade em geral sobre o que é pesca e conservação

ATIVIDADE	LOCAL DE OCORRÊNCIA	PERÍODO DE OCORRÊNCIA	USUÁRIOS	POSSÍVEIS CONFLITOS	AÇÕES MITIGADORAS
Pesca de arpão ou Caça Subaquática	Praias de Cotovelo, Pirangi do Norte, Pirangi do Sul, Búzios sul e Malembá.	Novembro a março	▪ 20 Pescadores da região ▪ Veranistas no período das férias (dez. a fev.), como forma de lazer.	▪ Os praticantes da caça não identificaram conflitos com outras atividades. ▪ Mergulhadores (cilindros) veem necessidade de conservação da biodiversidade para mergulho de contemplação das espécies marinhas e segurança no mergulho.	Definir área e tipo de pesca para a prática da caça e para pesca esportiva e amadora, com objetivo de conservar.
Kitesurf	▪ Pirangi do Norte (julho a setembro) ▪ Pirangi do Sul e Malembá (dezembro a fevereiro)	Julho a setembro Dezembro a fevereiro	▪ Veranistas ▪ Visitantes do próprio estado ▪ Turistas em geral	▪ Atropelamento e "enganchamento" de banhistas no equipamento do *kite* na beira da praia (pipa, prancha e cordas) ▪ Destruição das redes de pesca de espera, que ficam muito próximo a areia ▪ Acidentes com barcos de passeio aos Parrachos	▪ Delimitação da área de *kitesurf* por boias (ou similar), na área de entrada e saída dos praticantes (areia) e também onde os *kites* podem chegar mais perto da areia (arrebentação). ▪ Instalação de placas informativas aos banhistas sobre os limites da área de prática do esporte ▪ Definição de horários de uso da área: pescadores com rede, usando a área até as 9h da manhã, após fica livre para o esporte (com boias demarcando)
Passeios de lanchas	Entre Praias de Cotovelo e Búzios, parando nos Parrachos para mergulho e confraternização com família, amigos.	▪ Durante todo ano ▪ Maior número de lanchas nas férias de dezembro a fevereiro	▪ Maioria formada por veranistas. ▪ Pequena porcentagem formada por visitantes de Natal e de estados vizinhos, como a Paraíba.	Uso inadequado dos Parrachos de Pirangi	Sinalizar área de circulação e apoite das lanchas, além de mais informações sobre os comportamentos adequados nos Parrachos de Pirangi.

ATIVIDADE	LOCAL DE OCORRÊNCIA	PERÍODO DE OCORRÊNCIA	USUÁRIOS	POSSÍVEIS CONFLITOS	AÇÕES MITIGADORAS
Passeios de *Jet Ski*	▪ Foz do rio Pirangi ▪ Praias de Pirangi do Norte e Pirangi do Sul e Búzios.	Maior intensidade nas férias de final de ano (dezembro a fevereiro)	Veranistas	*Jet skis* em áreas de banhistas, área da pesca artesanal e muito próximo às lanchas e barcos de passeio.	Zonear a área de circulação dos *jet skis* e fiscalizar.
Surf	Praias de Cotovelo, Búzios e Tabatinga	Ano todo	▪ Moradores da região ▪ Moradores de Natal	Não identificado conflito	
Stand Up	Rio Pirangi e Pium; praias de Cotovelo, de Pirangi do Norte, Pirangi do Sul, Búzios e Tabatinga		▪ Moradores ▪ Veranistas e Visitantes	Uso inadequado dos Parrachos de Pirangi	Informar normas de utilização dos recifes.
Windsurf	Praia de Búzios	Ano todo			
Passeio de carro	Praias de Búzios, Tabatinga, Barreta e Malembá	Ano todo	▪ Turistas ▪ Veranistas ▪ Moradores	▪ Circulação de carro próximo aos banhistas. ▪ Sobreposição em área de desova de tartaruga.	Zonear área de circulação para evitar atropelamento de banhistas e destruição (das dunas e da vegetação de restinga e ninhos de tartarugas).
Pesca esport. molinte	Praias de Cotovelo, Búzios, Tabatinga, Camurupim, Barreta e Malembá	Ano todo	▪ Veranistas ▪ Visitantes		

Fonte: Autoria própria (2017)

O Turismo náutico é praticado na região por quatro empresas: Canguru Passeios Náuticos, Marina Badauê, Terra Molhada Turismo e Aventura e Ponira Náutica. Os passeios náuticos foram iniciados na região na década de 1980 com a empresa Marina Badauê; nas décadas seguintes os passeios se tornaram intensos, com novas empresas realizando as atividades. As empresas exploram o passeio ao longo da costa e mergulhos de contemplação na região recifal. A partir de dezembro de 2016, pescadores locais e moradores das comunidades de Pirangi do Sul também passaram a realizar oficialmente passeios comerciais para as piscinas dos Parrachos de Pirangi, diante de readequação das cotas de visitação existentes (vide capítulo 17 para detalhes).

O mergulho de cilindro é praticado por empresas (Caju Divers e Natal Divers centro de mergulho), levando turistas e visitantes para os recifes profundos. As atividades tiveram início na década de 1990, com a Caju Divers. Além das empresas, pesquisadores também realizam o mergulho, em parceria com as empresas atuantes. Já o mergulho associado à pesca de arpão ou caça subaquática é praticado na região de forma amadora, ocorre para fins comerciais e lazer. Em geral é realizado por cerca de 20 pescadores da região, mas no período das férias de final de ano (dezembro a fevereiro) veranistas também praticam.

Dos esportes ligados ao vento, *kitesurf* e *windsurf* (em menor frequência) também ocorrem na região. Existem instrutores da prática de kitesurf, com aulas acontecendo de forma sistemática para praticantes que agendam suas aulas. Cerca de 20 praticantes de kitesurf frequentam a região. Uma vez que o esporte depende dos ventos, há uma variação sazonal de sua ocorrência: no período de julho a setembro acontece em Pirangi do Norte e no período de dezembro a fevereiro ocorre em Pirangi do Sul e Malembá.

Embarcações motorizadas particulares também são frequentes. Passeios de lanchas são realizados por veranistas e visitantes, sendo que aproximadamente 150 lanchas circulam na região dos recifes. Conforme informado pela empresa Marina Litoral Sul, cerca de 30 jet skis estão vinculados à Marina. Os veranistas frequentam com maior intensidade nas férias de final de ano, de dezembro a fevereiro.

Atividades com caiaque e *Stand Up Padle* são pouco frequentes na região. O *Stand Up* não chega a 10 usuários; é praticado por moradores; veranistas e visitantes. Os passeios de carro ao longo do litoral iniciaram-se na década de 1960 e são promovidos principalmente por empresas *off road* e proprietários de *buggys,* que levam turistas e/ou particulares que trafegam pelas praias para contemplar a paisagem litorânea.

15. IMPACTOS AMBIENTAIS DO TURISMO INTENSIVO NA ÁREA RECIFAL: Efeitos do pisoteio em organismos bentônicos nos recifes rasos de Pirangi

Alina Rocha Pires Barboza[1]
Tatiana Silva Leite[2]
[1]Dra em Ecologia pela UFRN
[2]UFSC/Depto. Ecologia e Zoologia

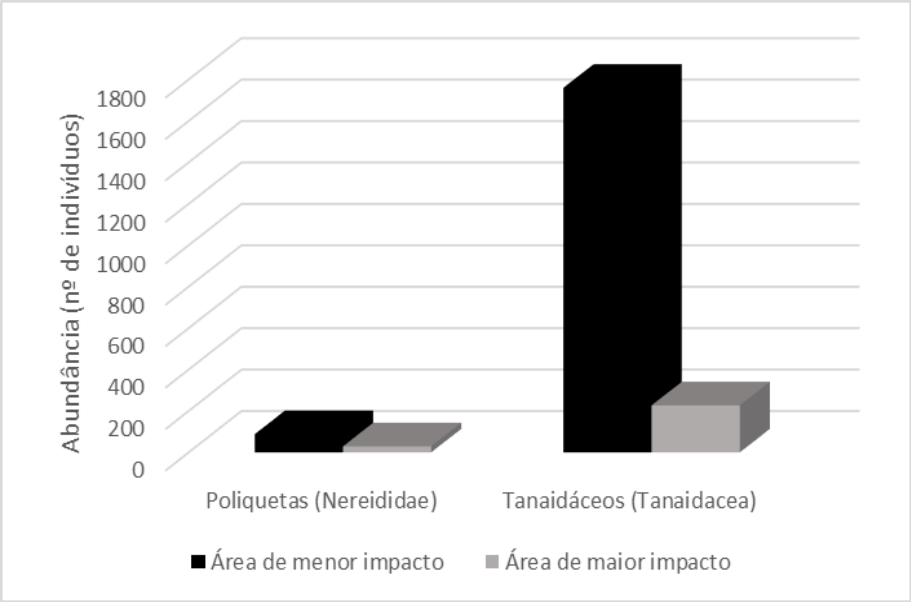
Os organismos mais intimamente relacionados ao substrato (organismos bentônicos) geralmente são mais suscetíveis ao impacto causado pelo pisoteio humano, em especial aqueles organismos sésseis (organismos fixos ao substrato, que não se locomovem), como as algas, e pequenos organismos associados a elas, como poliquetas e pequenos crustáceos. Nos recifes rasos de Pirangi/RN, ao término de um experimento de 11 meses, constatou-se que em áreas onde a atividade turística ocorre de forma mais concentrada, com um pisoteio mais intenso (média de 24 pessoas/5min de observação), a porcentagem de cobertura viva do substrato (algas, cnidários, esponjas e briozoários) foi cerca de 1,5 vezes menor do que nas demais áreas, reforçando a suscetibilidade dos organismos sésseis. A abundância de pequenos invertebrados móveis associados à cobertura viva dessa área, como os crustáceos e poliquetas, também foi em torno de 3,5 vezes menor do que nas áreas onde o pisoteio foi menos intenso (Figura 15.1). A redução da abundância desses organismos pode prejudicar a cadeia trófica local e gerar um desequilíbrio ecológico, uma vez que estes pequenos invertebrados fazem parte da base da cadeia trófica bentônica em ambientes recifais.

Com o objetivo de se verificar o tempo necessário para a recuperação da fauna bentônica nos recifes de Pirangi, algumas áreas do recife sujeitas ao pisoteio intenso foram isoladas desse impacto durante 11 meses, resultando em um aumento de até 37,5% da cobertura viva em relação à quantidade inicial do experimento, reforçando a possibilidade de recuperação de áreas degradadas em um curto prazo, mediante a retirada total do pisoteio.

Com base nos resultados apresentados, sugere-se como proposta de manejo da área uma descentralização do pisoteio intenso, de maneira que essa atividade seja igualmente distribuída em todo o recife, ou, ainda, o rodízio de área de sacrifício, de forma que haja a delimitação de trilhas de visitação, as quais anualmente devem ter sua localização alternada. Essas ações serão mais eficientes quando atreladas a um trabalho de conscientização ambiental com os frequentadores do recife, por meio, por exemplo, de fornecimento de informações ainda no local de embarque para os recifes, utilizando-se de placas e/ou

panfletos explicativos. Ainda, os guias turísticos devem estar habilitados para reforçar as informações e orientar os turistas no que for necessário.

Figura 15.1: Abundância de pequenos invertebrados associados a algas (poliquetas e crustáceos tanaidáceos) em áreas com diferentes graus de pisoteio nos recifes rasos de Pirangi/RN.



Fonte: Barboza (2014)

16. USO DE MICROORGANISMOS INDICADORES EM RECIFES DE CORAIS BRASILEIROS E SUA RESPOSTA ÀS PERTURBAÇÕES AMBIENTAIS AO LONGO DO TEMPO

Patrícia Pinheiro Beck Eichler[1,3]
Barun Sen Gupta[2]
Helenice Vital[1]
Christofer Paul Barker[3]
[1]UFRN/ PPG Geodinâmica e Geofísica
[2]Professor emeritus Dr. Geology and Geophysics / Louisiana State University
[3]EcoLogicProject

As atividades realizadas no âmbito do projeto de cooperação internacional no Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geodinâmica (PPGG) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que contou com a visita do pesquisador visitante especial (PVE CAPES 151-2012, AuxPE 242-2013) Dr. Barun Kumar Sen Gupta, foram essenciais nos achados específicos dessa pesquisa.

Nossa hipótese foi verificar se os foraminíferos podem ser utilizados como "bioindicadores de saúde de áreas recifais", e nosso objetivo foi avaliar os estresses antrópicos locais em três ecossistemas pouco conhecidos na costa brasileira, os recifes de Maracajaú, Pirangi e Açu do Rio Grande do Norte, através do estudo da estrutura das associações de foraminíferos bentônicos presentes na superfície dos sedimentos nas proximidades dos corais.

Nossos resultados mostram que, dentre as três áreas recifais estudadas, a área de Pirangi parece apresentar os piores índices de diversidade e estabilidade do ambiente, com dominância de espécies oportunistas e poucas ou ausência de espécies de foraminíferos simbióticos com algas. A ausência dessas espécies denota um declínio da fauna, pois são indicadoras de ambientes de excelente saúde ecológica. Especificamente, próximo à área de exploração comercial, os níveis de diversidade e equitatividade tendem a baixar muito, revelando que o pisoteamento de algas e da comunidade bentônica é responsável pelo declínio do ecossistema, tendendo também a se espalhar em áreas situadas às proximidades da área de exploração.

Nossos dados evidenciam que, além da descentralização do pisoteio intenso, ou do rodízio de área de sacrifício, torna-se necessário também a delimitação de uma área para conservação permanente, pois é de máxima importância na recomposição e preservação da área marinha dos recifes, como fonte de propágulos. A área indicada no mapa abrange as

áreas que atualmente são as mais produtivas em termos de diversidade e estabilidade do ambiente. A Figura 16.1 apresenta as estações de coleta na área de Pirangi e a delimitação sugerida pelos autores desta seção para área de isolamento[7].

Figura 16.1: Pontos de coleta que foram analisadas para foraminíferos em 2013 e 2014. Área em vermelho: sugestão para delimitação de áreas de conservação permanente.

Fonte: CNES/Astrium, Google (2015)

[7] Nota da Coordenação do documento: Os autores deste capítulo sugeriram isolamento da área indicada na Figura 16.1. No entanto, nenhuma proposta de isolamento de área foi discutida com qualquer técnico ou pesquisador dos mais de 30 participantes do "1º. Workshop técnico para discutir a criação de uma área protegida na região de Pirangi" (descrito no capítulo 17), ou com seus diferentes usuários. A área indicada neste capítulo incide diretamente na área de visitação comercial dos Parrachos de Pirangi, cujas cotas de visitação na alta estação limitaram a até 616 pessoas/dia. O texto dos autores foi mantido integralmente neste capítulo em respeito à opinião dos autores, mas tal proposta deve ser acompanhada de amplas discussões, incluindo a participação dos atores sociais diretamente envolvidos em qualquer proibição de visitação aos Parrachos de Pirangi, como os pescadores, as empresas de turismo náutico que realizam os passeios, os comerciantes e os prestadores de serviços locais que têm sua renda dependente diretamente do fluxo de turistas na região. Entendemos a necessidade de haver um zoneamento da UC proposta e a adoção de estratégias que favoreçam o repovoamento da biodiversidade num sistema de "fonte e escoadouro (sink and source)", mas tais estratégias devem ser discutidas diretamente com os diferentes atores sociais envolvidos, de maneira que: (a) a compreensão dos problemas gerados e das estratégias negociadas seja clara, (b) a distribuição dos benefícios e dos ônus seja compartilhada, (c) a criação da UC seja compreendida e defendida pelas comunidades costeiras e não desconsiderada ou burlada.

17. ESTRATÉGIAS DE ORDENAMENTO EM AÇÃO NO LITORAL SUL POTIGUAR

Ligia Rocha[1]
Luiz Eduardo Carvalho Bonilha[2]
Jessica de Paiva Bezerra[1]
Joane L. D. V. Batista[1]
Mauro S. P, Lima[1]
[1]Oceânica – Pesquisa, Educação e Conservação
[2]IBAMA/RS

A Oceânica há mais de uma década realiza pesquisas e ações no litoral sul potiguar. Num período de seis anos, realizou o Projeto Ponta de Pirangi, com patrocínio da PETROBRAS, através do Programa PETROBRAS Socioambiental. Executado Fases (Fase 1 de 2010 a 2011, Fase 2 de 2014 a março de 2016, Fase 3 de 2018 a junho 2020), o projeto tem como objetivos conhecer a biodiversidade e as comunidades litorâneas e fomentar o ordenamento do uso dos recursos marinhos e da ocupação no litoral Sul potiguar, com vistas à gestão integrada e a conservação dos recursos naturais. Uma das metas do Projeto Ponta de Pirangi é a criação de espaços de discussão a respeito do ordenamento do uso e ocupação do litoral. Consideramos fundamental a participação efetiva da população local e dos diferentes usuários do mar e das praias nos debates sobre o presente e o futuro da região. Compreender como os ecossistemas marinhos são estruturados, como funcionam e como as atividades humanas dependem – e ao mesmo tempo impactam estes recursos – é fundamental tanto para a conservação da natureza como para o uso sustentável.

Assim, ao longo das fases do projeto, a Oceânica realizou várias ações discutindo ordenamento da ocupação das praias, além do uso e dos recursos marinhos. Como existem diversos públicos-alvo no litoral sul potiguar, espera-se promover maior compreensão sobre os ambientes marinhos, estimular a participação local da sociedade, discutir a responsabilidade de cada público na sustentabilidade local, incluindo a criação de uma área protegida costeiro-marinha na região.

Segue o detalhamento de algumas ações realizadas, assim como as estratégias e ferramentas adotadas para o ordenamento e conservação dos bens costeiro-marinhos. Especial destaque é dado às ações realizadas em parceria com a UFRN e o IBAMA/RN, desde fevereiro de 2010, na área que abrange os recifes intertidais relacionados às praias de Pirangi do Norte, Pirangi do Sul e Búzios, localmente conhecida como “Parrachos de Pirangi”, e que constitui a área mais importante de uso turístico intensivo, abrangida pela presente proposta.

TAC: a conquista do ordenamento da visitação nas piscinas naturais

O Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) é um instrumento de acordo extrajudicial, legalmente amparado assinado por partes que se comprometem a cumprir determinadas condicionantes, de forma a resolver o problema ou compensar danos e prejuízos já causados, em prazos e condições determinados. O TAC de ordenamento da visitação nos recifes de Pirangi foi criado em 10 de fevereiro de 2010, após os resultados da deflagração da "Operação Pólipos", de fiscalização do IBAMA/RN, realizada a partir da constatação do uso desmedido e não licenciado das piscinas naturais recifais dos "Parrachos de Pirangi".

Danos ambientais acumulados há anos indicavam um péssimo estado de conservação e perspectiva de agravamento, com a iminência da realização de um evento denominado "CarnaParracho" (carnaval nas formações recifais), já amplamente divulgado pela mídia e comercializado, que reuniria centenas de embarcações nas frágeis piscinas, ao longo de todo o carnaval de 2010. De forma antecipada, a Marinha do Brasil e o IBAMA intervieram a tempo, no sentido de não autorizar a realização do evento, e organizaram a operação de fiscalização na área.

Após a operação, muitas empresas que atuavam na área foram multadas e a área embargada para uso turístico devido a questões ambientais, de segurança e poluição. O Ministério Público Federal e o IBAMA suspenderam os passeios às piscinas naturais, condicionando o desembargo da área à elaboração de um Termo de Ajustamento de Conduta, visando o seu uso sustentável. Na época não havia regras definidas de uso, sendo que a visitação nas formações recifais era extrema, com indicações de picos de 2.000 pessoas/dia na alta estação. Consequentemente, os impactos eram intensos, com o pisoteio generalizado das formações recifais, remoção intensa de fauna e acúmulo de lixo deixado nas piscinas naturais.

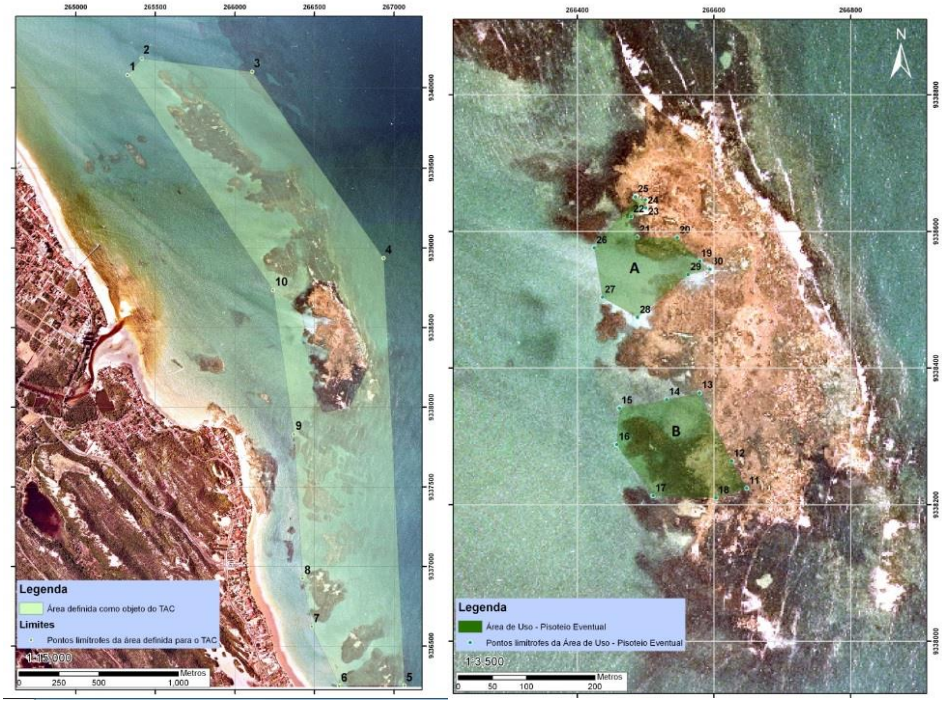
Iniciou-se, então, o processo de construção das regras de visitação, e somente as empresas legalmente constituídas que atuavam na área (Canguru Passeios Náuticos, Marina Badauê, Ponira Náutica, Terra Molhada Turismo e Aventura) puderam permanecer com a atividade, desde que cumprissem as regras definidas no TAC.

Consignou-se que a situação do TAC seria mantida até a criação de uma Unidade de Conservação que viesse a estabelecer novas regras em seu Plano de Manejo, legitimadas pelo órgão gestor. A Oceânica e a equipe do Projeto Ponta de Pirangi, juntamente com o IBAMA, Marinha do Brasil e SPU/RN, tiveram direta participação no apoio técnico para a criação do Termo de Ajuste de Conduta assinado em 2010, coordenado pelo MPF.

A proposta de definir regras de visitação teve como propósito tanto proteger as formações recifais, que apresentam alta biodiversidade e fragilidade ambiental, como promover a segurança dos visitantes, das embarcações e da navegação na área. Como Tomadores de Compromisso, inicialmente foram o MPF, IBAMA, SPU/RN e IDEMA; como Compromitentes, as empresas de turismo, individualmente nominadas; e como Compromissários a Associação Náutica de Pirangi e a Oceânica.

De forma geral, o TAC envolve um perímetro de 259 ha e duas áreas de visitação: Polígono "A", inicialmente para as embarcações de lazer, e Polígono "B", para as embarcações das empresas de turismo (B) (Figura 17.1). O TAC limita a quantidade de embarcações comerciais a ser empregada por empresa, a quantidade de visitantes diária por empresa e o local de realização das atividades. Destaca-se que não são permitidos passeios turísticos após o pôr do sol (por determinação legal da Marinha do Brasil, Capitania dos Portos), o som nas embarcações é limitado a 65 dB (segundo legislação estadual) e a velocidade limite de aproximação é três nós (aproximadamente 6,0 km/h). A "conduta consciente em ambientes recifais" adotada não permite nadadeiras em águas rasas, assim como alimentar e manipular os animais, pisotear fora da área permitida, coletar conchas, fundear nos recifes e jogar lixo nos recifes e no mar, sendo estas duas últimas condutas também consideradas atos infracionais, de acordo com o Decreto N.º 6.514/2008.

Figura 17.1: Termo de Ajuste de Conduta nos Parrachos de Pirangi: perímetro do TAC (esquerda) e áreas de visitação (direita). A área "A" é destinada aos veranistas e comunidade, a área "B" é para empresas operadoras de turismo nos Parrachos de Pirangi.



Fonte: MPF, TAC dos Parrachos de Pirangi (2010).

Todas as regras do TAC foram inicialmente negociadas, consensuadas e acordadas entre todos os signatários, incluindo o regime de cotas comerciais (615 pessoas/dia), limitação de empresas (quatro empresas) e de embarcações na área de lazer (35 embarcações/dia). Esse nível de uso corresponde a cerca de 25% a 50% da quantidade máxima de pico de usuários que vinha sendo observada no local antes do TAC.

Entre as regras de uso, destacam-se: a definição do polígono geral de gestão da área recifal de 259 ha; definição apenas de duas áreas de visitação; a definição das condições de fundeio em poitas, devidamente mapeadas; a adoção integral pelas empresas do "Código de Conduta para Visitação em Ambiente Recifal do MMA"; as condições de manutenção dos resíduos a bordo; a limitação da área de pisoteio a uma área de sacrifício", mapeada; a obrigatoriedade de um "briefing ambiental" para os turistas; proibição do uso de nadadeiras pelos turistas; condições para a limpeza subaquática dos cascos; licenciamento ambiental das empresas; entre outras. A proposição de criação de uma UC foi uma importante consideração

traçada para que as regras tivessem continuidade até o estabelecimento de um novo ordenamento.

A partir dos primeiros anos de implantação, a Oceânica, em parceria com a UFRN, passou a realizar pesquisa biológica, social, e monitoramento preliminar das piscinas naturais, a fim de mensurar os impactos ambientais, com possibilidade de inferir parâmetros ambientais que pudessem ser usados para avaliar a capacidade de suporte, percepção da sociedade sobre a importância e aceitação das medidas adotadas, de forma a contribuir com a gestão da área.

A partir das constatações dos órgãos de fiscalização, das atividades da Oceânica e de ampla discussão com as empresas signatárias do TAC, as regras de uso passaram a ser aperfeiçoadas, dentro de um processo conhecido como "Manejo Adaptativo", que é um processo cíclico e contínuo, no qual as informações e experiências de gestão do passado retroalimentam e aperfeiçoam a forma como o manejo será conduzido no futuro.

Em dezembro de 2014, uma nova versão do TAC foi assinada, assegurando a manutenção e aperfeiçoamento das regras de visitação (Figura 17.2). O pacto de fiscalização compartilhada entre os órgãos ambientais também foi fortalecido (Figura 17.3), com a participação da Marinha do Brasil, que veio a integrar os tomadores de compromisso e se fazer presente na área durante os meses de verão, juntamente com o IDEMA. Nessa segunda etapa do TAC, o IBAMA passou a não mais ser signatário, limitando-se ao exercício da competência comum de fiscalização, vindo a implantar um banco cadastral de informações e fotos identificativas das embarcações de lazer que operam no local, com quase 300 embarcações, possibilitando a identificação à distância.

Figura 17.2: Assinatura de renovação do TAC em 2014 com presença de representantes do MPF, SPU, IBAMA, IDEMA, Oceânica, empresas de turismo náutico.

Foto: Acervo MPF (2014)

Figura 17.3: Encontro da Oceânica em ação educativa nas piscinas naturais (Parrachos de Pirangi, durante a campanha “Verão cuidando das praias”) com a equipe de fiscalização integrada, formada pelo MPF, IBAMA, IDEMA e Capitania dos Portos, após renovação do TAC em 2014.

Foto: Acervo Oceânica (2014)

Em 2014 houve grande avanço na inovação do sistema de controle de acesso à visitação de embarcações de lazer. O quantitativo foi revisto e passou a ser controlado com a emissão de autorizações diárias, contando com o ingresso no TAC do principal empreendimento de origem das embarcações de lazer (lanchas), “Marina Litoral Sul”, que passou a ser compromissária auxiliando nesse controle. Houve ampliação da cota de visitação comercial para 616 pessoas/dia, a fim de proporcionar a alteração do sistema de controle de visitação, agora estabelecido por número máximo de viagens por embarcação e capacidade máxima de cada embarcação, muito mais simples. Houve ampliação da cota de embarcações de lazer para 35 unidades, atrelada ao novo sistema de controle de acesso por cartões de autorização, mais eficiente. Também se definiu o trajeto das embarcações comerciais, do ponto de ancoragem até a área de turismo, a velocidade máxima de aproximação das embarcações, a inclusão da gratuidade para atividades educativas formais e previsão de atividade de monitoramento, entre outras.

Em 2016 a Oceânica ainda articulou negociação entre os pescadores e as instituições envolvidas no TAC (SPU, IBAMA, IDEMA, MPF, Capitania dos Portos, as quatro empresas operadoras de turismo náutico, além da própria Oceânica, que também é signatária do TAC), na medida em que pescadores/moradores da comunidade exigiam cotas de visitação comercializadas pela comunidade, originalmente não contempladas no TAC (Figura 17.4). Assim, após nove meses de reuniões e articulações houve um acordo para o 3º Aditivo ao

TAC, assinado por todos os signatários em dezembro de 2016. As cotas de visitação não foram ampliadas, uma vez que já se sabe que os impactos existem, mas os pescadores/moradores locais foram incorporados naquelas já definidas. Assim passaram a ter cinco cotas de visitação daquelas 35 permitidas à área "A". De igual sorte, o sistema de controle de acesso na área do polígono de lazer "A" foi substituído por um sistema informatizado disponível na página oficial do IDEMA na internet, revelando-se muito mais eficaz.

Figura 17.4: Reunião com pescadores de Pirangi do Sul com MPF, IBAMA, IDEMA, para discutir a forma de inclusão dos mesmos nas cotas de visitação previstas no TAC (2016).

Foto: Acervo Oceânica (2016)

Para fortalecer o TAC e auxiliar no processo de comunicação e educação, a Oceânica lançou, em 2015, um conjunto de pôster e folheto com o objetivo de divulgar o TAC e esclarecer as regras de visitação nos Parrachos de Pirangi aos turistas e moradores locais. O material foi compartilhado com as instituições signatárias do TAC e amplamente distribuído nas praias de Pirangi do Norte, Pirangi do Sul e nos estabelecimentos comerciais relacionados ao turismo náutico (Figura 17.5 e 17.6).

Figura 17.5: Pôster criado pela Oceânica no Projeto Ponta de Pirangi para divulgar o TAC que ordenou a visitação nas piscinas naturais de Pirangi (RN).

Fonte: Projeto Ponta de Pirangi/Oceânica (2015)

Figura 17.6: Panfleto criado e divulgado pela Oceânica/Projeto Ponta de Pirangi em 2015 para divulgar o TAC que ordenou a visitação nas piscinas naturais de Pirangi (RN).

Fonte: Projeto Ponta de Pirangi/Oceânica, 2015

Após dez anos de implantação do ordenamento da visitação nas piscinas naturais de Pirangi, por meio do TAC, é possível constatar bons indícios de contenção dos danos inicialmente identificados em 2010. No entanto, adaptações são necessárias, uma vez que se trata de um instrumento em processo de aprimoramento.

O ordenamento da visitação em piscinas naturais marinhas por meio de TAC, em áreas que ainda não são Unidades de Conservação, apesar de sua vocação natural, se mostrou possível e plenamente viável, sendo este ainda o único e pioneiro exemplo em toda a costa brasileira. Esta é mais uma conquista no processo de ordenamento do litoral brasileiro, contribuindo para a implantação do Gerenciamento Costeiro como instrumento a serviço do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, conforme previsto no Decreto N.º 5.300/2004. Não obstante, denota-se a dificuldade de integração da iniciativa com os munícipios de Nísia Floresta e Parnamirim, apesar da existência previa mas não implantada dos Planos de Gestão Municipais Integrados da Orla (PGIs).

Aliando regras de visitação e conservação dos recursos naturais, a Oceânica e o IBAMA, por meio de parceria firmada para o "Projeto Ponta de Pirangi", contribuíram para que as comunidades locais, os veranistas, os turistas atuais e futuros pudessem desfrutar das belezas naturais do litoral potiguar de maneira mais adequada. Esse processo mostrou ainda como é possível criar e aprimorar um instrumento legal para a gestão ambiental, adequando-se às necessidades socioambientais locais, de forma adaptativa e continuada.

PAN Corais: litoral sul potiguar como foco nacional de conservação

Outra importante conquista na conservação dos recursos costeiro-marinhos do litoral sul potiguar aconteceu em maio de 2014, quando o litoral de Parnamirim e Nísia Floresta passou a ser considerado área foco de conservação pelo Ministério do Meio Ambiente. Com essa conquista, alcançada em parceria com a UFRN, a região passou a ter relevância nacional.

No período de 7 a 11 de abril de 2014, o Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do litoral Sudeste e Sul (CEPSUL – ICMBio), o MMA e o Projeto Coral Vivo realizaram a oficina de elaboração do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Ambientes Coralíneos (PAN Corais), em uma iniciativa única que reuniu, nessa oficina, cerca de 90 especialistas em ambientes recifais de todo país.

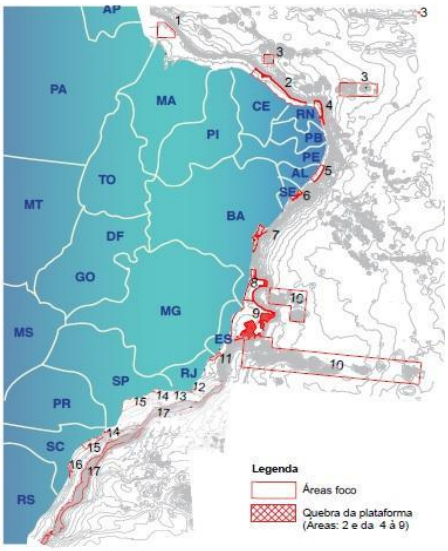
Na proposta inicial do PAN Corais, foram definidas previamente 18 áreas-foco contempladas como zonas recifais relevantes para conservação na costa do Brasil, e a região costeira de Pirangi não estava incluída neste escopo. Porém, durante a oficina em 2014 foi apresentada a caracterização da área, com referência à riqueza e abundância de espécies, elevado número de espécies com algum grau de ameaça à extinção, habitats biodiversos ainda desconhecidos pela ciência (eg. fundos biodetríticos). Assim, ao final da oficina, os pesquisadores decidiram incluir o litoral sul potiguar no PAN Corais como parte da "área Foco N. 4" (faixa costeiro-marinha entre os municípios de Rio do Fogo e Nísia Floresta), devido sua importância bioecológica (Figura 17.8). Oceânica passou a ser uma das instituições colaboradoras do PAN Corais.

Figura 17.8: Áreas Prioritárias para a conservação das formações recifais na costa brasileira indicadas no PAN Corais. A área foco Nº. 4 cobre a costa potiguar do município de Rio do Fogo (litoral norte) até Pirangi do Sul, município de Nísia Floresta (litoral sul).

TABELA 3 – Áreas foco do PAN Corais.
UF = unidade da federação.

Número	Descrição da Área Foco	UF
1	Parcéis do Manuel Luís, Álvaro e Tarol	MA
2	Urcas e Banco João da Cunha	CE-RN
3	APA Fernando de Noronha - Rocas - São Pedro e São Paulo e Banco Canopus	CE, RN, PE
4	Rio do Fogo, Cioba, Maracajaú até a ponta Pirangi do Sul	RN
5	APA Costa dos Corais	PE-AL
6	Norte da REBIO Santa Isabel até ao sul da APA Piaçabuçú	AL-SE
7	Baía de Todos os Santos, Boipeba, até ao norte de Maraú	BA
8	RESEX Canavieiras até ao sul da RESEX do Corumbau	BA
9	Banco dos Abrolhos	BA
10	Cadeia Vitória-Trindade e bancos isolados ao largo do Royal Charlotte e Abrolhos	BA-ES
11	Ilhas de Guarapari e Piúma	ES
12	Oásis Coralíneo de Armação dos Búzios, Cabo Frio e Arraial do Cabo	RJ
13	Ilhas Maricás e Cagarras	RJ
14	Baía da Ilha Grande, incluindo Paraty e Mamanguá	RJ
15	Ubatuba até Peruíbe	SP
16	São Francisco do Sul. Tamboretes, Florianópolis	SC
17	Talude continental superior (200-1500m)	diversas
18	Quebra da plataforma continental (50-200m), inserida nas áreas 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 9	diversas

MAPA – Áreas foco do PAN Corais.



Fonte: Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para Conservação dos Ambientes Coralíneos "PAN Corais"[8] (2017).

[8] – O Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para conservação dos ambientes coralíneos - "PAN Corais"[8] (2017) pode ser encontrado em http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/3620-plano-de-acao-nacional-paraconservacao-dos-recifes-de-corais

O Plano de Ação Nacional para a Conservação de Ambientes Coralíneos (ou "PAN Corais"), aprovado pela Portaria ICMBio nº 19/2016, tem como objetivo geral "melhorar o estado de conservação dos ambientes coralíneos por meio da redução dos impactos antrópicos, ampliação da proteção e do conhecimento, com a promoção do uso sustentável e da justiça socioambiental." No PAN Corais, os ambientes coralíneos são definidos como formações de recifes biogênicos (consolidados de algas e/ou corais), recifes de arenito e costões rochosos, com presença de corais. São considerados ecossistemas frágeis e complexos, compostos por uma grande diversidade de organismos, conforme mencionado anteriormente, os quais abrigam desde espécies endêmicas a espécies mais amplamente distribuídas, com diferentes graus de associação entre si, mas que dependem do equilíbrio ecológico de tais ambientes.

A inclusão da região sul no PAN Corais decorre da relevância da sua biodiversidade e da grande pressão antrópica existente na região, resultado da proximidade da área metropolitana da Grande Natal, dos diversos usos do mar e da falta de ordenamento no litoral. A Oceânica foi uma das organizações da sociedade civil (OSCs) colaboradoras na elaboração do PAN Corais, indicada na capa do Sumário Executivo.

Dentre as espécies listadas no PAN Corais, 13 delas ocorrem no litoral sul potiguar, e estão em destaque na Tabela 17.1, junto com outras espécies ocorrentes e seu status de conservação.

Tabela 17.1 Status avaliado em 2017 de algumas espécies de peixes e invertebrados que ocorrem no litoral sul potiguar (IUCN, 2017): quase ameaçada (NT); dados insuficientes (DD); em perigo (EN), criticamente em perigo (CR), vulnerável (VU), menos preocupante (LC). As assinaladas são espécies citadas no Plano de Ação Nacional para conservação dos ambientes coralíneos.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS IUCN
PEIXES		
Sphyrna lewini	Cação-martelo	EN
Pseudobatos percellens	Cação-viola	NT
Carcharhinus limbatus	Cação-galha-preta	NT
Carcharhinus acronotus	Cação-lombo-preto	NT
Hypanus marianae	Raia-de-pedra	DD
Aetobatus narinari	Raia-chita	EN

ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS IUCN
Ginglymostoma cirratum	Tubarão-lixa	VU
Epinephelus itajara	Mero	CR
Mycteroperca bonaci	Sirigado	NT
Lutjanus jocu	Dentão	DD
Lutjanus analis	Cioba	NT
Scarus trispinosus	Budião-azul	EN
Scarus zelindae	Peixe-papagaio-banana	DD
Sparisoma frondosum	Budião-batata	DD
Sparisoma axillare	Budião-batata	DD
Albula vulpes	Ubarana-focinho-de-rato	NT
Ocyurus chrysurus	Guaiúba	DD
Echeneis neucratoides	Piolho/rêmora	DD
Microspathodon chrysurus	Donzelinha	LC
Elacatinus figaro	Neon	VU
INVERTEBRADOS		
Mussismilia hartii	Coral-vela	EN
Millepora alcicornis	Coral-de-fogo	LC
Lytechinus variegatus	Ouriço-do-mar	VU
Eurythoe complanata	Verme-de-fogo	LC
Strombus goliath	Búzio-de-chapeu	VU
REPTEIS		
Eretmochelys imbricata	Tartaruga-de-pente	EN
Chelonia mydas	Tartaruga-verde	EN
Caretta caretta	Tartaruga cabeçuda	EN
MAMÍFEROS		
Trichechus manatus manatus	Peixe-boi	EN
Megaptera novaeangliae	Baleia Jubarte	LC

Fonte: PAN Corais, sumário executivo (2017).

Em agosto de 2018 houve o I Encontro Regional (NE) do PAN Corais, realizado em Natal (18 a 20/06/2018), no qual a Oceânica/Projeto Ponta de Pirangi foi convidado a participar e apresentar a proposta de criação da área protegida costeiro marinha no litoral sul. Criação de áreas protegidas é uma das estratégias de conservação previstas no PAN Corais (Figura 17.9).

Figura 17.9 Apresentação do Projeto Ponta de Pirangi e da proposta de Criação da Área Protegida APA dos Recifes de Pirangi no I Encontro Regional (NE) do PAN Corais, realizado em Natal (18 a 20/06/2018), sob coordenação do Projeto Coral Vivo.

1º Workshop técnico-científico para discutir a criação da Área Protegida na região

A proposta de criação de uma área protegida no litoral sul potiguar foi gestada desde a finalização da Fase 1 do Projeto Ponta de Pirangi, em 2011, quando ficou clara a existência da rica biodiversidade, da presença de espécies ameaçadas e vulneráveis diante da pressão antrópica na área de influência da capital potiguar.

Em dezembro de 2014 (Fase 2 do Projeto Ponta de Pirangi), a Oceânica realizou o 1º. Workshop técnico-científico para discutir a criação de uma Área Protegida costeiro-marinha na região. Durante três dias profissionais de instituições governamentais e não governamentais, pesquisadores, colaboradores que lidam com o mar e as praias da região, participaram de um esforço concentrado de discussão sobre o futuro dos bens costeiro-marinhos e a importância da criação de uma área protegida na região. Participaram cerca de 30 pessoas entre pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN,

Departamentos de Ecologia, Geografia, Geologia, Oceanografia, Limnologia, Botânica e Zoologia), técnicos dos órgãos ambientais (IBAMA/RN, Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente/IDEMA - órgão estadual de meio ambiente no RN, Secretaria de Patrimônio da União/RN e ICMBio), técnicos de organizações da sociedade civil (Oceânica – Pesquisa, Educação e Conservação, Fundação TAMAR e ECOMAR) e da empresa Caju Divers (Figura 17.10).

Figura 17.10: "I Workshop técnico-científico para discutir a criação de uma Área Protegida Costeira-marinha na região sul potiguar" (2014): participação de Carla Marcon (ICMBio/CR-6)(alto, esquerda), Luiz Eduardo Bonilha, Chefe de Gabinete do IBAMA/RN em 2014 (alto direita) e técnicos do ICMBio, Oceânica e ECOMAR (abaixo).

Fotos: Acervo Oceânica (2014)

No encontro foi compartilhado o estado da arte sobre a ocupação da zona costeira, os recursos biológicos e geológicos existentes, o uso dos recursos marinhos, a situação das tartarugas marinhas, a APA Bonfim Guaraíras. O ICMBio regional orientou o grupo sobre os passos necessários ao processo de criação de uma UC federal. De acordo com os técnicos e gestores envolvidos, definiu-se a proposição de uma nova área protegida federal envolvendo o litoral dos municípios de Parnamirim, Nísia Floresta e Senador Georgino Avelino e a

respectiva faixa marinha até a isóbata de 1000m após a quebra do talude, na plataforma continental. Esse perímetro complementa as iniciativas de conservação terrestre da APA Estadual Bonfim Guaraíras (áreas contíguas nos municípios de Nísia Floresta e Senador Georgino Avelino), e da proposta de UC federal "Monumento Natural de Pipa" em avaliação no ICMBio, formando um mosaico de áreas protegidas na região envolvendo continente e mar.

Os resultados das discussões e deliberações desse Workshop sobre a criação de uma área protegida costeiro-marinha na região encontram-se sumarizados no Capítulo 19, que descreve a Área Protegida proposta. Após sete anos de gestação foi possível finalizar a proposta de criação e entregá-la diretamente ao Presidente do ICMBio na época, Sr. Ricardo Soavinski, por intermédio da Coordenadora Regional/06, Sra. Carla Marcon, em em uma reunião para apresentação da proposta e entrega da mesma para avaliação.

Territórios da pesca e da conservação – conquista do TAUS

No período de 2010 a 2011, quando a Oceânica iniciou o trabalho com os pescadores e pescadoras de Parnamirim e Nísia Floresta, o objetivo foi de gerar informações gerais a respeito da pesca artesanal. Uma das prioridades identificadas foi a necessidade de viabilização de melhorias nas ramadas de pesca ou ranchos. Apesar de corresponder a uma pequena parte do território da pesca artesanal, o Rancho de pesca é de extrema relevância por representar um ícone espacial da pesca artesanal que historicamente vêm ocupando áreas de praias, dando visibilidade à sua importante função social por assegurar para pescadore(a)s e seu entorno as condições necessárias para alimentação, trabalho e renda. Os Ranchos de Pesca são pequenos espaços físicos que possuem posição estratégica de proximidade com o mar para facilitar o deslocamento do(a)s pescadore(a)s com seus petrechos de trabalho (barcos, redes e materiais afins), como também para realizar manutenção dos mesmos. O local também funciona para recebimento, separação, beneficiamento e divisão do pescado entre pescadore(a)s.Verificou-se que as melhorias relacionavam-se à infraestrutura desses locais de apoio ao pescador, como energia elétrica, água e segurança, para guardar os materiais de pesca.

Do enfoque inicial de melhoria nas ramadas/ranchos (Fase 1 do Projeto Ponta de Pirangi), as discussões com os pescadores e pescadoras foram ampliadas em 2015 para o reconhecimento dos territórios da pesca artesanal e fortalecimento da Rede MangueMar (Fase 2 e 3 do projeto). A proposta buscava o reconhecimento e a complementaridade dos territórios da pesca artesanal com os territórios destinados à conservação costeiro-marinha (áreas protegidas). Cabe ressaltar que territórios de pesca e acessos às praias e embarcações são historicamente usados pelos pescadores, mas sofrem risco de serem perdidos devido à especulação imobiliária e às construções irregulares em áreas da União. Este conflito vem aumentando ao longo dos anos e tomando maiores proporções, na medida em que o turismo cresce na região.

A partir de 2015 iniciou-se então um processo intenso de articulações institucionais com a participação direta dos pescadores, das diretorias das Colônias de Pesca Z-10 e Z-56, da Superintendência do Patrimônio da União no Rio Grande do Norte, das Prefeituras de Parnamirim e Nísia Floresta, além do Conselho Pastoral dos Pescadores (CPP/RN) e IBAMA. Esses encontros ocorreram tanto nos locais de concentração de pescadores, Prainha de Cotovelo, Pirangi do Norte, Pirangi do Sul e Barra de Tabatinga, como no Mistério Público Federal do Rio Grande do Norte, e tiveram como encaminhamento a avaliação dessas áreas para o devido reconhecimento de uso. Os representantes do Patrimônio da União, prefeitura de Nísia Floresta e IBAMA concordaram com as reivindicações dos pescadores e se comprometeram a dar continuidade ao processo de regularização das áreas de ramadas/ranchos de pesca, com o apoio da Oceânica.

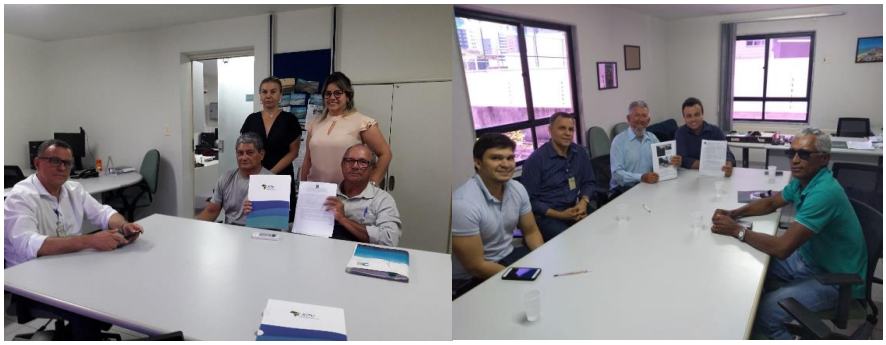
A partir do registro oral e elaborações georreferenciadas dos territórios da pesca artesanal (Figura 17.11) nas praias de Cotovelo, Pirangi no Norte, Pirangi do Sul e Tabatinga, a Oceânica apoiou os pescadores e respectivas colônias no registro junto ao cadastro digital federal do Patrimônio da União (SISREI/SPU) para reconhecimento oficial desse território e aquisição do TAUS – Termo de Autorização de Uso Sustentável.

Figura 17.11: Atividades no território da pesca artesanal em 2016: pesca de tresmalhe (arrastão de praia) na Prainha de Cotovelo (foto à esquerda) e oficinas para identificação das áreas de pesca e uso pelos pescadores artesanais da Prainha de Cotovelo (fotos à direita).

Fotos: Acervo Oceânica

Em 14 de setembro de 2018, tivemos a 1ª conquista no reconhecimento do território pesqueiro, com o primeiro TAUS no Rio Grande do Norte dado para a Colônia de Pesca Z-10, para gestão do rancho de pesca na praia de Tabatinga. Em 30 de outubro de 2019, tivemos a 2ª conquista. Dessa vez o TAU S saiu para a Colônia z-56 para gestão do rancho na "prainha" de Cotovelo. O registro das entregas dos TAUS podem ser vistos na Figuras 17.12. Foram oito e nove anos de intensa articulação, oficinas, reuniões, encaminhamentos e processos para que os pescadores e pescadoras destas colônias, que historicamente ocupam o litoral do RN, pudessem ter um documento reconhecendo sua existência e atividade.

Figura 17.12 Entrega do TAUS pelos representantes da Secretaria do Patrimônio da União/SPU para as diretorias das Colônia de Pesca Z-10, em 14/09/2018, e Z-56 em 30/10/2019.



Fonte: Diretoria das Colônias de Pesca Z-10 (2018)(esquerda) e Z56 (2019)(direita).

Fóruns de Discussão "Que Litoral queremos?"

No período de 2018 a agosto de 2019 a equipe do Projeto Ponta de Pirangi realizou 30 Fóruns de Discussão - "Que litoral queremos?" - com as comunidades litorâneas de Parnamirim e Nísia Floresta (Figura 17.13). Nestes Fóruns foram discutidas as diferentes formas de uso, conflitos existentes e sugestões ao ordenamento do litoral, com aqueles(as) que vivem, trabalham e frequentam o litoral. Durante cada um dos fóruns realizados, iniciamos o processo de discussão local sobre a criação da APA Recifes de Pirangi como ferramenta para a valorização, ordenamento e sustentabilidade no litoral. Participaram 256 pessoas entre representantes das associações locais, pescadores e pescadoras, empresários do turismo náutico e de passeios 4x4, donos de bares e restaurantes à beira-mar e veranistas, além dos gestores municipais, estaduais e federais ligados ao gerenciamento costeiro.

Nos Fóruns Setoriais foram mapeados 329 tipos de usos nas praias e no mar, os quais foram sistematizados em 19 categorias: usos voltados a pesca artesanal, acessos, serviços de bares e restaurantes, turismo, lazer, esportes, rancho de pesca porto, ancoragem de embarcações, áreas de ócio (contemplação/meditação), manutenção de barcos e porto em terra, moradia, trabalho de educação física/exercícios funcionais, área de navegação, área de embarque e desembarque, educação ambiental, restrição militar, extrativismo de madeira, boias de sinalização e ações socioambientais. O trecho que apresentou maior número de elementos mapeados de uso, tanto em terra quanto no mar se inicia no limite da Barreira do Inferno até a praia de Búzios É neste trecho que vemos maior adensamento populacional e presença de estruturas físicas relacionadas ao setor econômico de comércio e serviços.

Figura 17.13 Fóruns de Discussão “Que Litoral Queremos?” realizados nas comunidades litorâneas pela equipe do Projeto Ponta de Pirangi/Oceânica. Em destaque Fórum realizado com representantes de associações de moradores, organizações locais, pastoral, diretorias de escolas (esquerda) e com pescadores e pescadoras (direita).

Foto: John Nascimento (2018)

Diante de múltiplos usos, seria de se esperar a existência de conflitos entre os diferentes usuários e interesses no uso do litoral. Os participantes indicaram 303 tipos de conflitos e 265 sugestões de soluções, já indicando possibilidades ao ordenamento do litoral. Cerca de 74% das sugestões dadas puderam ser sistematizadas em 6 grandes categorias: melhoria na infraestrutura, maior presença do poder público, necessidade de ordenamento e balizamento, reconhecimento do território pesqueiro, ordenamento dos usos, educação e sensibilização.

De uma maneira geral os resultados dos Fóruns revelam o grande desafio que temos em compreender e pensar o ordenamento da orla e zona costeira a partir da dinâmica de compartilhamento de usos que decorrem de atividades tradicionais, como a Pesca Artesanal, e de atividades modernas, como Lazer, Esporte e Turismo. Conforme foi indicado na apresentação deste livro, os resultados dos Fóruns estão sumarizados neste livro, mas seu registro completo pode ser encontrado no livro “Que litoral queremos?” (BATISTA e ROCHA,

2020), também lançado pela Oceânica/Projeto Ponta de Pirangi em 2020 e disponível no site da Oceânica (oceanica.org.br).

Ordenamento de praia para conservação das tartarugas marinhas

Em 2015, os donos de bares e restaurantes à beira-mar e guarda-vidas que atuam na praia de Búzios (Nísia Floresta/RN) solicitaram à equipe da Oceânica ações voltadas às tartarugas marinhas. A preocupação incluía o expressivo número de desovas de tartarugas e o risco de atropelamento de fêmeas, filhotes e ninhos, devido à crescente urbanização da praia em função do lazer e turismo, e principalmente a circulação de veículos nas areias durante a alta estação (verão), época que coincide com o pico reprodutivo das tartarugas-de-pente (*Eretmochelys imbricata*). Neste ano a Oceânica coordenou a primeira oficina para discutir a circulação de veículos e a proteção das tartarugas na praia de Búzios, com representantes do TAMAR, da Jipeiros Associados de Nísia Floresta (JANF) e o Secretário de Transportes de Nísia Floresta (Figura 17.14). Na mesma atividade também foram identificados sete ninhos de tartarugas que passaram a ser sinalizados/monitorados pelo Projeto Ponta de Pirangi e equipe de guarda-vidas. A circulação de veículos na praia também entrou na pauta da Secretaria de Transportes de Nísia Floresta.

Figura 17.14: Oficina para discutir a circulação de veículos e a proteção às tartarugas na Praia de Búzios (Nísia Floresta) com representantes dos guarda-vidas, Jipeiros Associados de Nísia Floresta (JANF), TAMAR, Oceânica e o secretário de Transportes de Nísia Floresta realizada em 2015.

Foto: Acervo Oceânica (2015)

A partir desta oficina, o monitoramento da desova de tartarugas marinhas foi realizado voluntariamente pela Oceânica de 2015 a 2017, e atendeu principalmente casos que eram relatados por moradores, donos de bares e restaurantes à beira mar, veranistas e guarda-vidas.

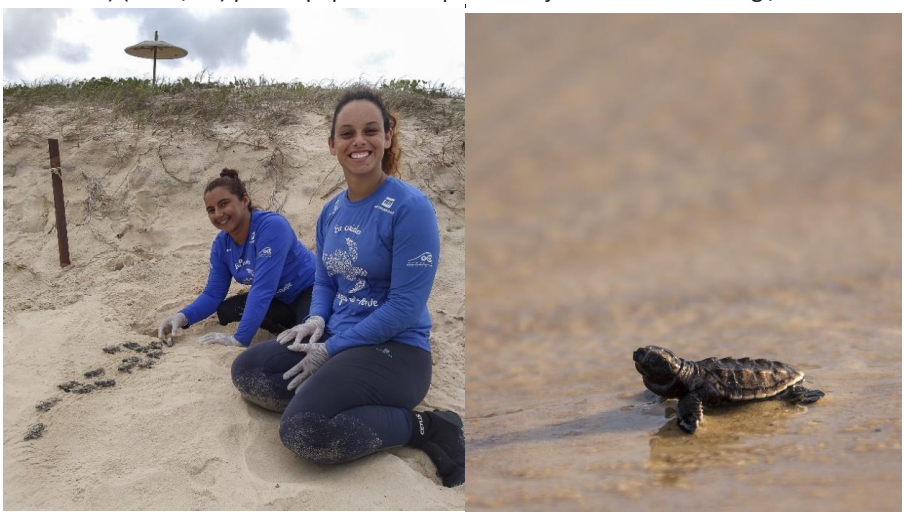
Outra estratégia voltada à conservação das praias e tartarugas marinhas no litoral sul foi assegurar que houvesse um destaque a estes bens naturais no Plano de Manejo da APA Estadual Bonfim Guaraíras, que engloba os municípios de Nísia Floresta e Senador Georgino Avelino e cujo limite nas praias é formado pela linha de maré. Tanto a Oceânica, como a Fundação TAMAR, têm assento no Conselho Gestor da APA representando as organizações da sociedade civil. Em fevereiro de 2017, na reunião do Conselho Gestor para definição das prioridades, o cuidado às tartarugas marinhas foi aprovado como prioridade na gestão da APA.

Com a implantação da Fase 3 do Projeto Ponta de Pirangi em janeiro de 2018, o monitoramento da Praia de Búzios passou a ocorrer de maneira sistematizada, com equipe específica para gerar dados que subsidiassem políticas públicas de ordenamento da praia voltadas a conservação das tartarugas marinhas e a sustentabilidade no litoral.

Em Búzios registramos que tartarugas-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) iniciam seu período de desova nos meses de novembro/dezembro e a maior frequência ocorre nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Foram acompanhadas consecutivamente três temporadas reprodutivas de tartarugas-de-pente: 2017-2018, 2018-2019 e 2019-2020, resultando no registro e cuidado de 240 ninhos e 16.847 filhotes (Figura 17.15 a 17.17). Embora a nidificação de tartarugas de pente (*Eretmochelys imbricata*) seja preponderante em Búzios, duas outras espécies também utilizaram esta praia durante as temporadas acompanhadas: a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea,* três ninhos) e a tartaruga-verde (*Chelonia mydas,* um ninho). Devido a pandemia da Covid-19 o monitoramento em 2020 foi incompleto, uma vez que o isolamento social iniciado em março se estendeu até junho.

Maior detalhamento do monitoramento da praia de Búzios pode ser encontrado no livro “Que litoral Queremos?” (BEZERRA e ROCHA, 2020), também lançado pela Oceânica em junho de 2020 e disponível em seu site (www.oceanica.org.br).

Figura 17.15: Monitoramento da temporada reprodutiva de tartarugas marinhas em Búzios (Nísia Floresta) (2019/20) pela equipe de campo do Projeto Ponta de Pirangi/Oceânica.



Fotos: Acervo Oceânica (2020)(esquerda) e Tiago Lima (2019)(direita)

Figura 17.16: Uso irregular da praia de Búzios por veículos particulares, bem ao lado de ninho de tartarugas marinhas marcados pela equipe de campo do Projeto Ponta de Pirangi/Oceânica.

Foto: Acervo Oceânica (2019)

Figura 17.17: Localização de ninhos de tartarugas marinhas ao longo da praia de Búzios (Nísia Floresta/RN), nas temporadas reprodutivas de 2017/18, 2018/19 e 2019/20.

Fonte: Dados Oceânica (2018-2019)

18. A APA ESTADUAL BONFIM-GUARAÍRA

Daniel Rodrigo de Macedo Magalhães
IDEMA/Gestor da APA Bonfim Guaraíra

A APA Bonfim-Guaraíra é a maior unidade de conservação emersa do estado do Rio Grande do Norte. Criada pelo decreto estadual 14.369, de 22 de março de 1999, a APA tem por objetivo a proteção dos ecossistemas costeiros de mata atlântica, dunas, manguezal, dos recursos hídricos e da flora e fauna associadas a esses ambientes.

De acordo com os limites definidos pelo referido decreto de criação, a APA abrange os municípios de São José de Mipibu, Nísia Floresta, Arês, Senador Georgino Avelino, Goianinha e Tibau do Sul, incluindo toda faixa litorânea dos municípios de Nísia Floresta, Senador Georgino Avelino e Tibau do Sul. Um ponto a ser destacado é que, ao contrário do limite oeste, em que o decreto define as coordenadas que limitam a UC, no limite leste da unidade a normativa apenas se refere à "linha litorânea". Sendo assim, durante os estudos e discussões que subsidiaram a proposta de zoneamento da APA Bonfim-Guaraíra, foi proposta a criação de uma subzona de proteção da orla marinha, englobando a faixa de transição entre terra e mar:

> Art. 10. A Subzona da Orla Marítima – SzOM abrange faixa de praias arenosas; falésias; pós-praia com dunas frontais ou terraços marinhos com escarpas de berma em porções mais elevadas da praia, com vegetação pioneira de extrato herbáceo fixadora dos sedimentos; exposição eventual de rochas de praia, de plataformas de abrasão situadas no sopé das falésias; presença de aquífero livre em pequena profundidade; feições alongadas descontínuas de recifes paralelos à costa. (IDEMA, 2019).

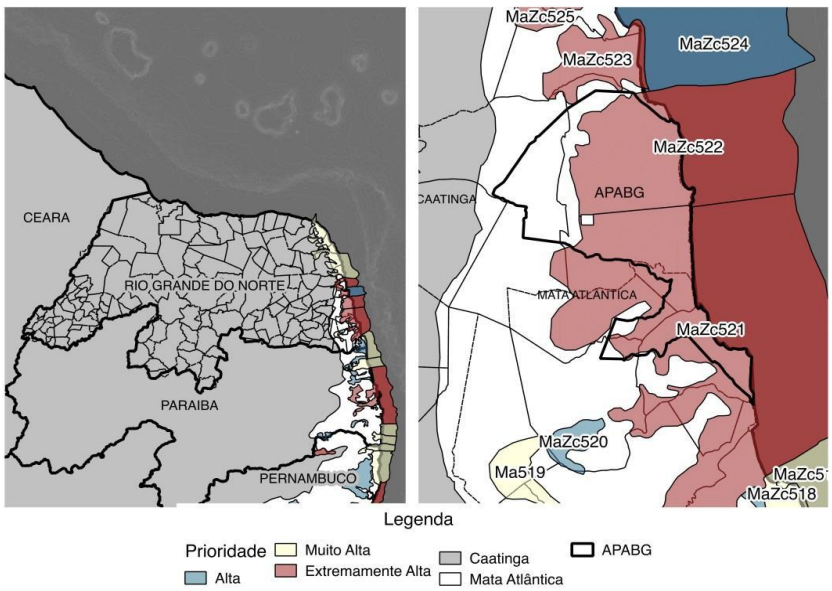
Em consonância com as discussões que vinham subsidiando a proposta de zoneamento, o plano de manejo estabeleceu como um alvo de conservação desta unidade a Orla Costeira, formada pelas praias, falésias e recifes, assim como a fauna associada, incluindo a fauna marinha. Identificando pressões e elencando projetos a serem desenvolvidos nesse espaço.

Deve-se também destacar a relação entre a existência da APA Bonfim-Guaraíra, a nova UC federal e a política que estabelece as áreas prioritárias para a biodiversidade do bioma Mata Atlântica e zona costeira, estabelecida na portaria do Ministério do Meio Ambiente nº

9/ 2007. Como é possível observar na Figura 18.1, existem duas áreas prioritárias para a conservação, consideradas de prioridade extremamente alta, na área abrangida pela APA Bonfim-Guaraíra. Essas duas áreas (MaZc522 e MaZc521) se estendem da área terrestre até a área submersa, e caracterizam-se, entre outras coisas, pela presença de lagoas costeiras, dunas preservadas, área de reprodução de tartaruga-de-pente - *Eretmochelys imbricata*, ocorrência do peixe-boi marinho - *Trichechus manatus* e mais de 60 espécies de peixes recifais, incluindo o mero, que tem seu desenvolvimento dependente tanto das áreas estuarinas (como na Laguna Guaraíra, na APA Bonfim-Guaraíra) em sua fase juvenil, como das formações recifais em sua fase adulta.

Sendo assim, fica claro que a criação da nova UC federal se torna um importante complemento à APA Bonfim-Guaraíra na proteção dessas duas áreas identificadas como extremamente prioritárias para a biodiversidade nacional.

Figura 18.1: Mapa ilustrativo das áreas prioritárias para biodiversidade do bioma Mata Atlântica e Zona Costeira (Portaria MMA no9/2007), que abrange ao menos parcialmente a APA Bonfim-Guaraíra. Fonte: Minuta do Plano de Manejo da APA Bonfim-Guaraíra draft8, 2016, p. 17.



19. SÍNTESE DA PROPOSTA DE ÁREA PROTEGIDA FEDERAL NA REGIÃO DE PIRANGI – APA RECIFES DE PIRANGI

Lígia Moreira da Rocha[1]
Mauro Sergio Pinheiro Lima[1]
Frederico Fonseca Galvão de Oliveira[2]
[1]Oceânica – Pesquisa, Educação e Conservação
[2] IBAMA/RN

A Proposta de criação de uma área protegida costeiro-marinha apresentada neste trabalho é justificada pelo propósito de conservar, além da rica biodiversidade, os bens costeiro-marinhos únicos, formados de praias, recifes e mar em elevado grau de uso e ocupação, que fazem parte de um dos mais atraentes "cartões postais" do estado potiguar. A ocupação do litoral do Rio Grande do Norte, sobretudo o litoral sul, tem sido alvo de forte movimento especulativo de capital investidor, associado a um crescente interesse de desenvolvimento do lazer, turismo e esportes náuticos.

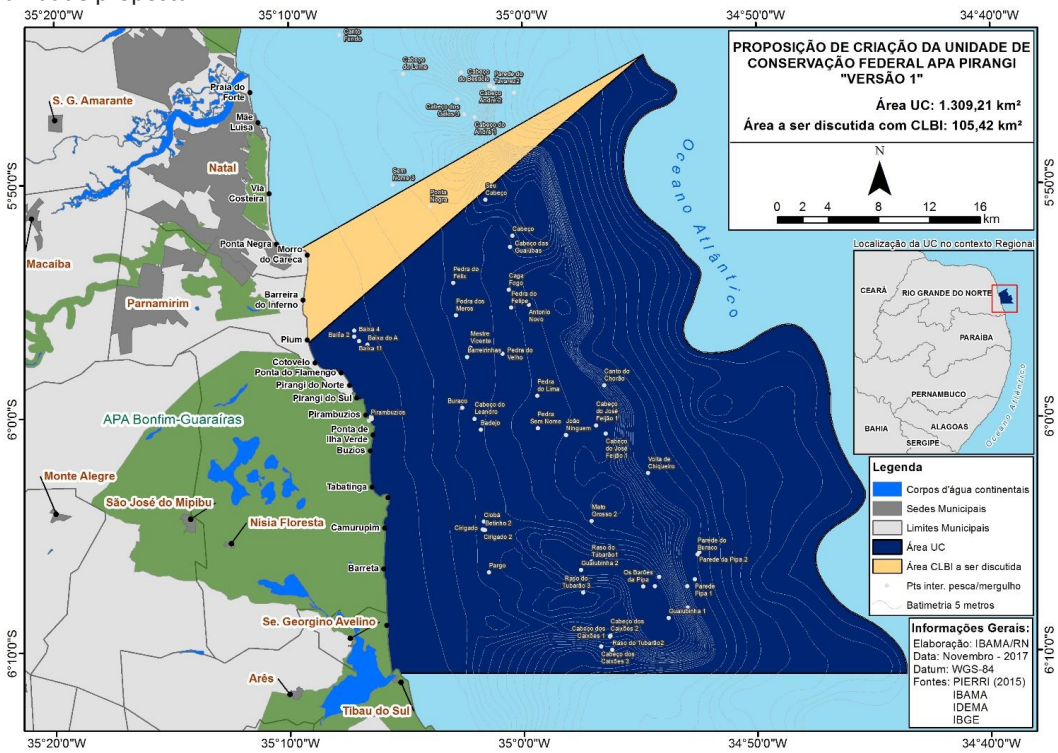
Os **"Alvos de Conservação"** definidos preliminarmente no Workshop técnico-científico (2014) para essa área protegida são: as formações recifais rasas e profundas, praias, restinga, o banco de fanerógamas, estuário do Rio Pirangi, espécies em risco de extinção, de importância econômica e sobre-explotadas, espécies endêmicas e a plataforma continental.

Considerando todos os bens naturais envolvidos na região, as formas de uso e ocupação do litoral sul potiguar, a pesca artesanal, os instrumentos de gestão e ordenamento existentes, propõe-se a criação de uma Área Protegida costeiro-marinha que se estenda da faixa costeira dos municípios de Parnamirim, Nísia Floresta e Senador Georgino Avelino até a isóbata de 1000 m além da plataforma continental (Figura 19.1).

Idealmente, essa UC deve ter limite Norte no município de Natal, para englobar as formações recifais existentes e a faixa de praia associada, porção fundamental para a conservação das tartarugas marinhas. No entanto, no limite entre Parnamirim e Natal localiza-se o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI) da Aeronáutica. Como essa proposta ainda não foi discutida com o comando do CLBI, adotou-se o princípio da precaução. Assim, o limite preliminar norte da UC encontra-se fora da área de abrangência (terrestre e marinha) da Barreira do Inferno, mas sua configuração ideal encontra-se indicada no mapa (linha tracejada), a ser negociada com a direção do CLBI. Cabe ressaltar que na área do Centro de Lançamento de Foguetes da Barreira do Inferno localiza-se extensa porção de cordões dunares vegetados (Bioma Mata Atlântica), praias e mar nos quais o uso não é permitido. O

CLBI abriga a base do TAMAR no estado, permitindo que o monitoramento das tartarugas aconteça na faixa de praia da Barreira do Inferno.

Figura 19.1: Perímetro proposto à APA Recifes de Pirangi. A área em amarelo está sob influência da Barreira do Inferno, sendo necessário aprovação do Comando da Aeronáutica para inclusão na unidade proposta.



Fonte: Autoria própria, Oliveira (2017)

O limite na costa corresponde à linha de preamar adotada pela Secretaria de Patrimônio da União (LPM) nos municípios. Nos trechos onde a LPM inexiste, adotou-se a linha de berma da praia nas imagens existentes. No caso do estuário do Rio Pirangi (que deságua em frente aos Parrachos de Pirangi, tendo, portanto, influência direta nas formações recifais), incluiu-se a foz do rio, a partir da ponte mais próxima ao mar. Na costa dos municípios de Nísia Floresta e Senador Georgino Avelino, o perímetro proposto faz limite com a APA Estadual Bonfim-Guaraíra, cujo decreto de criação não indica claramente as coordenadas, apenas cita o limite como sendo "linha litorânea". Assim, a UC envolve a faixa de nove praias: Barreira do Inferno, Cotovelo e Pirangi do Norte, Pirangi do Sul, Búzios, Tabatinga, Camurupim – na região da grande Natal, além de Barreta e Malembá.

Em sua extensão oriental, a UC proposta envolve o talude da plataforma continental, que, no Rio Grande do Norte, é estreita, aproximadamente 20 km, comparando-se com outros estados do litoral brasileiro. Além de envolver as formações recifais ainda desconhecidas ou não estudadas, incorpora a quebra da plataforma continental, área importante de ocorrência de baleias jubartes e de agregação reprodutiva de peixes serranídeos e lutjanídeos em uma etapa importante do ciclo de vida, que acontece periodicamente, mas que é sensível pela vulnerabilidade à pesca, devendo receber especial atenção para o manejo dos recursos pesqueiros. O limite da isóbata de 1000 m foi adotado a partir das novas informações geradas pela tese de doutorado de Pierri (2015) , atualizando as linhas previstas na carta náutica disponível.

Em seu limite Sul, a proposta de perímetro da UC vai do extremo sul do litoral de Senador Georgino Avelino, na entrada da laguna Guaraíras, até a isóbata de 1000 m, em linha reta, de maneira a incorporar as curvas do talude da plataforma continental. Na zona de amortecimento sul da UC proposta, localiza-se a proposta de criação do Monumento Natural de Pipa (litoral do município de Tibau do Sul), já inscrita no ICMBio para avaliação.

Em termos de ambientes, a UC costeiro-marinha proposta envolve as formações recifais rasas e profundas, as áreas do baixo estuário, os fundos de fanerógamas submersas (de alimentação do peixe-boi), os fundos biodetríticos denominados de restingas, formando um mosaico de habitats capaz de conectar as zonas recifais às áreas adjacentes.

Cabe ressaltar ainda que as dunas e o campo dunar de Malembá, (município de Senador Georgino Avelino) e da Barreira do Inferno (município de Natal), e as poucas áreas não ocupadas na praia de Búzios (município de Nísia Floresta) têm papel fundamental na conservação das tartarugas, e devem ser ainda mais preponderantes no futuro, com o aumento do nível do mar decorrente das mudanças climáticas. Além disso, as áreas de fanerógamas são importantes habitats de peixes-boi que frequentam a região de Pirangi, mas que estão vulneráveis ao tráfego de embarcações, pesca e poluição do Rio Pirangi.

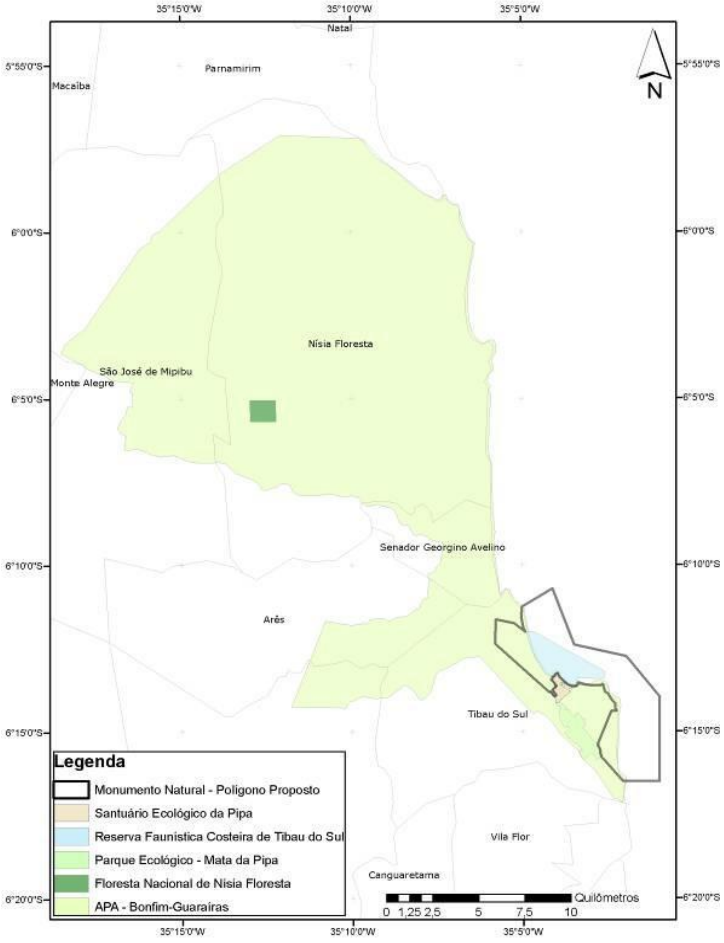
Na região proposta, há o intenso uso das praias e das formações recifais para lazer, turismo, esportes náuticos e pesca, ao longo do ano. Diante dessas características e da crescente taxa de ocupação desse litoral, a categoria de Unidade de Conservação sugerida pelos técnicos para essa região é do tipo APA - Área de Proteção Ambiental, a qual deverá ser avaliada no processo de discussões locais.

O mosaico de UCs (APA Bonfim-Guaraíras, MoNa de Pipa e APA Recifes de Pirangi) - complementaridade e conectividade na conservação

Essa proposta leva em consideração o conceito de mosaicos de UCs como estratégia de conservação e gestão, descrito no SNUC (Lei nº 9.985/2000) como "um conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico". Nesses casos, a gestão do conjunto deverá "ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional" (Art. 26). No mosaico de unidades de conservação, dois objetivos centrais estão presentes: ampliar a escala de conservação da biodiversidade e exercer a gestão integrada entre as distintas UC do território em questão. A proposta é evitar que as unidades disjuntas, criadas de forma independente, tornem-se ilhas em meio à ocupação humana, deixando de prestar o serviço esperado de conservação da diversidade biológica (ARRUDA, 2005). Portanto, a proposta da APA Recifes de Pirangi vai ao encontro das recomendações nacionais para a Política de Unidades de Conservação e a Política de Conservação Biorregional (MILLER, 1997; ARRUDA, 2005).

A proposta dessa nova UC federal leva em consideração a diversidade de habitats existentes na região, de maneira que possa ser assegurada a conectividade entre eles em um "design" que garanta a integridade das histórias de vidas das espécies. Por exemplo, o peixe mero (*Epinephelus itajara*) é uma espécie criticamente ameaçada de extinção que, se encontrada nas formações recifais durante sua fase adulta, depende diretamente de áreas estuarinas como a Laguna Guaraíras na APA Bonfim-Guaraíras para seu desenvolvimento inicial e fase juvenil. Assim, do ponto de vista dessa espécie, tanto a Laguna (estuário) como o mar (formações recifais) têm que ser protegidos para que as espécies sobrevivam. Leva ainda em consideração a proposta do Monumento Natural de Pipa (MoNa), submetido para avaliação no ICMBio/MMA (Figura 19.2).

Figura 19.2. Área delimitando o Monumento Natural de Pipa, encaminhado ao ICMBio para avaliação.



Fonte: Proposta de criação de Monumento Natural em Pipa (2008)

Considerações finais

De acordo com o SNUC, as UCs podem gerar renda, desenvolvimento e propiciar melhoria na qualidade de vida das populações locais. Para tanto, é necessário que sua criação esteja adequada à realidade local, tanto aos recursos naturais quanto aos padrões de uso pelas comunidades. As UCs não são entidades isoladas, mas devem ser entendidas como uma maneira especial de ordenamento, integrado ao desenvolvimento econômico e socioambiental da região (Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP, Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006).

A proposta que se apresenta leva em consideração: (a) a significativa riqueza da biodiversidade existente no território proposto; (b) a intensa e múltipla atividade humana na região, influenciada pela proximidade da capital do estado; (c) as diferentes estratégias locais em execução para se discutir e implantar estratégias de ordenamento do uso e ocupação dos bens costeiro-marinhos; (d) as áreas protegidas existentes ou em processo de avaliação.

A responsabilidade pela conservação do patrimônio ambiental é de todos. Reconhecemos que a participação da sociedade é fundamental na criação e na implantação de uma área protegida. Assim, esperamos que sejam intensificadas as ações de discussão com os diferentes grupos de usuários do mar no litoral sul, a fim de melhor adequar a proposta e fortalecer a base de sustentação da mesma.

20.MAPEAMENTO AMBIENTAL MARINHO COM BASE NOS PESCADORES E PESCADORAS

Mauro Sergio Pinheiro Lima[1]
Guido De Gregório Grimaldi[1]
[1] Oceânica – Pesquisa, Educação e Conservação

Apesar de grande a importância e volume das informações geradas durante as três fases do Projeto Ponta de Pirangi, todas as informações biológicas levantadas foram oriundas das formações recifais, que no mapa da UC proposta, representa pequenos pontos dispersos no leito marinho. A maior parcela da matriz ambiental do leito marinho permanece desconhecida, uniforme e opaca no mapa da proposta de UC.

Outros ambientes de fundo inconsolidado de importância biológica para conservação necessitam ser mapeados e estudados, como as regiões de capins marinhos de extrema importância para a alimentação de Peixes-boi-marinho (banco de fanerógamas), os bancos de rodólitos, habitat com rica biodiversidade de invertebrados marinhos essenciais para alimentação de peixes de interesse comercial. Este ambiente, ainda pouco estudado pela ciência, possuem diversos tipos de substratos associados, como a “restinga”, uma formação composta por rodolitos muito conhecida pelos pescadores e de grande importância para diversas pescarias, sendo a pesca da lagosta a de maior destaque.

Com oito anos de trabalhos próximo da comunidade local, diversas informações a respeitos de áreas marinhas de importância para a pesca local e ocorrência de espécies alvos da conservação nos foram relatadas. Trabalhar com os saberes locais da comunidade é uma importante abordagem que tem sido utilizada em muitos trabalhos de conservação ambiental. Assim, planejou-se mapear novas áreas marinhas da região utilizando-se do Conhecimento Ecológico Local das comunidades pesqueiras associado a explorações técnicas *in situ*, com o objetivo de compreender melhor alguns aspectos biológicos dessas regiões com substratos inconsolidados de importância econômica e ecológica.

Metodologia

Levantamento Entoecológico dos Ambientes Marinhos

O levantamento etnoecológico dos ambientes marinhos foi realizado com pescadores artesanais da localidade, por meio de entrevistas individuais *in situ* e por reuniões coletivas

de grupos, a que chamamos de Oficina de Mapeamento Ambiental Marinho. Ambas abordagens utilizam-se do conceito de Conhecimento Ecológico Local (CEL), que é um conjunto de conhecimentos e crenças acumulados a respeito do ambiente onde a população vive, passada culturalmente através das gerações. O uso do CEL tem sido aplicado em muitos trabalhos acadêmicos e tem se mostrado uma importante ferramenta para manejo, em especial ao manejo pesqueiro baseado no ecossistema. Além disso, o CEL complementa o conhecimento técnico-científico que possui métodos multidimensionais de registros do presente, enquanto que os(as) pescadores(as) são capazes de identificar mudanças que ocorreram no passado e presente.

A. Oficina de Mapeamento Ambiental Marinho.

A oficina foi realizada em um único encontro, de 5h de duração, com participação de 38 pescadores(as) (Figura 20.1). Inicialmente, foi apresentada a proposta de trabalho do dia, com os temas a serem conversados e uma calibração do conhecimento técnico-científico e o CEL dos(as) pescadores(as) sobre os tipos de fundos, substratos marinhos que cada conhecimento denomina. Quatro grupos foram formados com aproximadamente 10 pescadores(as) cada. A divisão dos grupos foi de acordo com as áreas de abrangência e vivência dos pescadores e suas comunidades. Assim, cada grupo recebeu três mapas impressos em folhas de papel tamanho A0, dois em escala 1:6.000 (para visualização mais detalhada do litoral) e um com escala 1:65.000 (mais amplo, evidenciando toda a área marinha até a isópata de 1000m pós a quebra da plataforma). Em cada grupo de trabalho, um técnico e um bolsista do projeto mantiveram-se como mediadores e sistematizadores das informações geradas. Cada mapa gerado foi posteriormente georreferenciado. Especificamente com relação aos ambientes de cascalho ou restinga, foi necessário discutir o conceito destes ambientes antes de começar o mapeamento, para uniformizar as compreensões e conceitos associados a este tipo de substrato.

B. Entrevistas Etnoecológicas Individuais.

As entrevistas individuais foram realizadas com pescadores artesanais que utilizam redes de emalhar e pescadores de lagosta, este último possui um conhecimento mais aprofundado dos ambientes marinhos da região, uma vez que, a pesca de mergulho é predominante e estes pescadores tem uma rica experiência de observação do fundo do mar.

Foram realizadas 20 (vinte) entrevistas semiestruturadas *in locu* através de um questionário contendo 49 (quarente e nove) perguntas, abordando temas e informações socioeconômicas, dos ambientes marinhos e da pesca (Figura 20.2).

Figura 20.1 Oficina de Mapeamento Ambiental Marinho realizada em setembro de 2018 com pescadores e pescadoras de Parnamirim e Nísia Floresta.

Fotos: John Nascimento, 2018.

Figura 20.2 Entrevistas Etnoecológicas com pescador em Pirangi do Sul para o Mapeamento Ambiental Marinho.

Foto: Acervo Oceânica, 2018.

Georreferenciamento dos mapas ambientais marinhos

Após a Oficina de Mapeamento Ambiental Marinho foi iniciado o processo de georreferenciamento dos mapas ambientais descritos pelos pescadores, nas seguintes etapas: I. O mapa foi digitalizado em um aplicativo de celular, CamScanner (versão 5.7.5.18, intSig Information Co. Ltd.) e salvo no formato ".pdf"; II. O arquivo foi georreferenciado no software QGIS (versão 3.0.0, Girona); III. E então criado os pontos e polígonos das áreas identificadas pelos pescadores e pescadoras com os principais tipos de substrato marinho.

Prospecções de áreas marinhas *in situ*.

Mergulhos de prospecção, livre (snorkeling) e autônomos (SCUBA), foram realizados em algumas localidades mapeadas pelos(as) pescadores(as) artesanais durante a Oficina de Mapeamento Ambiental Marinho, com o objetivo de caracterizar biológica e ecologicamente as regiões visitadas de forma direta, a partir de registros fotográficos, filmagens e anotações.

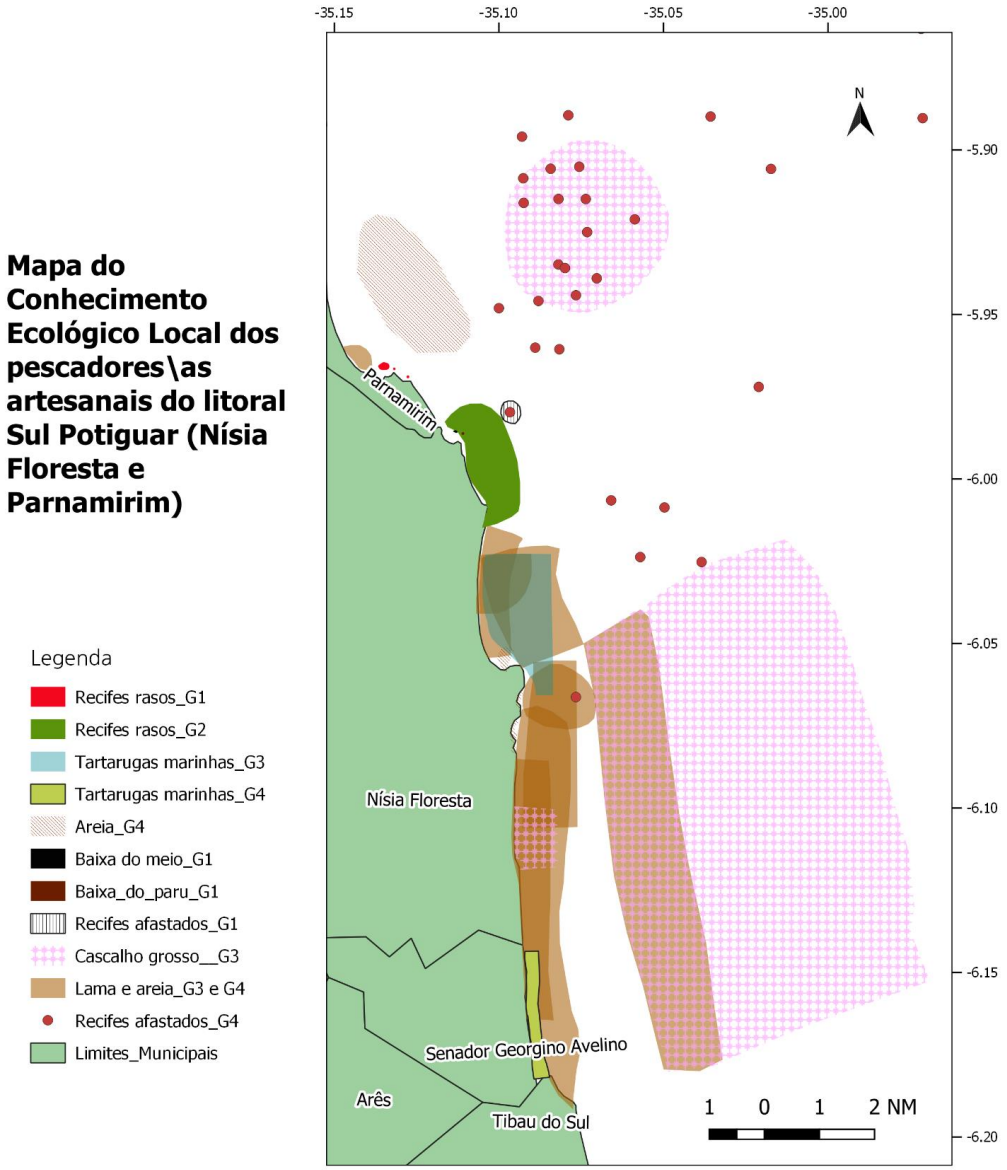
Resultados

As informações registradas nos grupos que formaram a oficina de mapeamento foram georreferenciadas e sobrepostas em um mesmo mapa. A proporção de pescadores e pescadoras foi representativa das diversas formas de pesca da região, a maioria trabalha com algum tipo de rede, outros pescam lagosta e todos utilizam a linha e anzol como petrecho secundário.

Diversas informações convergiram na localização dos tipos de substrato, entre todos os grupos de pescadores\as (Figura 20.3). O substrato areno-lamoso ocorre principalmente próximo à costa desde a foz da Laguna de Guaraíras, em Nísia Floresta, até Cotovelo em Parnamirim. Este tipo de substrato, rico em nutrientes, forma habitas para uma rica biota bentônica (seres que vivem diretamente associadas ao fundo marinho) composta por organismos consumidores primários e detritívoros da base da cadeia alimentar. Estes organismos sustentam uma fauna essencial para o ecossistema marinho e economicamente importante para a pesca. Apesar do ambiente areno-lamoso ter grandes extensões, os(as) pescadores(as) são capazes de identificar essas áreas, além das formações recifais, habitats de “restinga”, cascalho, áreas importantes para o uso das tartarugas marinhas, como nas praias de Tabatinga e Malembá no município de Nísia Floresta.

Vale ressaltar que a proposta de mapeamento reconhece a possibilidade de diferentes precisões nas localizações obtidas pelos(as) pescadores(as) através de mapas, com diferentes níveis de detalhamento, uma vez que, as escalas permitem erros de dezenas a centenas de metros. Contudo, o objetivo não foi comprovar a precisão nas localizações e sim realizar um primeiro registro dos CEL desses(as) trabalhadores(as) especialistas no mar local, em um mapa específico sobre o fundo do mar que, até então, estava contido apenas no conhecimento tradicional acumulado ao longo de gerações. Além disso, a dinâmica oceanográfica influencia sazonalmente a disposição de sedimentos em grande parte do fundo marinho, o que torna a precisão na localização de certas formações marinhas menos importante para um primeiro registro sobre esse conhecimento.

Figura 20.3: Mapa georreferenciado com sobreposição dos CELs dos grupos (G1, G2, G3, G4) de pescadores(as).



Fonte: Autoria própria (2019)

As áreas recifais rasas, próxima a costa, também apresentaram convergências nas informações entre os grupos, alguns destes identificaram áreas como complexos recifais

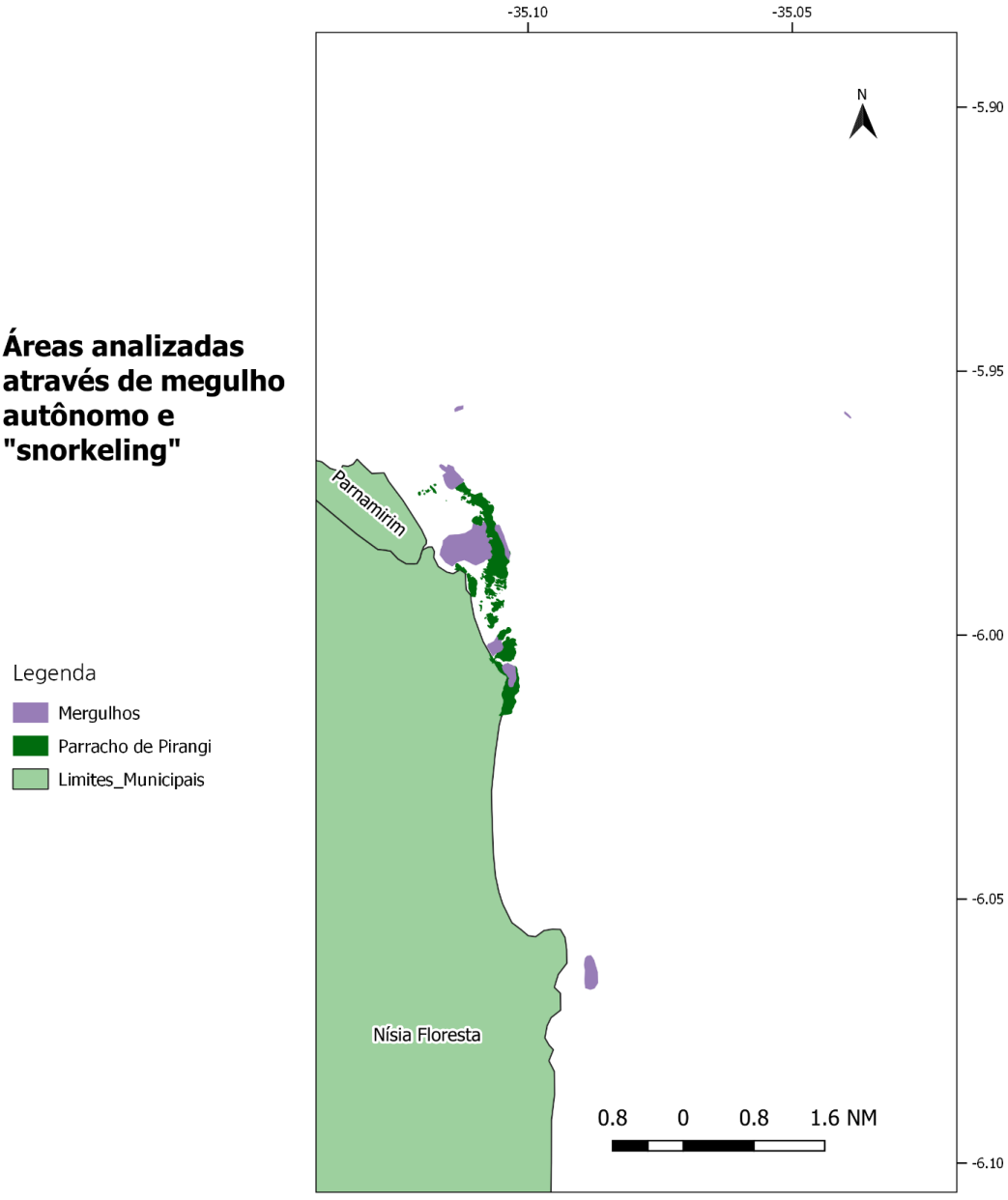
rasos tradicionalmente utilizados pelas comunidades da pesca e pescadores amadores visitantes. Essa grande área verde, figura 20.3, representa um conjunto de recifes localizados próximo a praia que são referências na pesca e para a navegação.

Com relação aos ambientes de cascalho ou restinga uitos pescadores convergiram ao informar com precisão a profundidade de nove braças onde começa a ser mais frequente este tipo de substrato. Alguns pescadores marcaram as áreas que mais utilizavam, mas a maioria afirmou que este tipo de fundo está espalhado até as 30 braças. E no meio deste, estão inseridos os recifes. A areia é transportada sazonalmente, hora cobrindo, hora descobrindo o cascalho e alguns recifes.

Na Figura 20.4 estão reunidas as informações geoprocessadas dos mergulhos de prospecção para análise dos tipos e substrato marinho. Foram realizados 11 mergulhos em oito áreas diferentes. Um total de 1,24 km² de área prospectada por mergulho. A maioria próxima a costa, onde tiveram maiores relatos e convergências de informações. Outras áreas foram visitadas na busca de registrar a restinga e outros tipos de substratos ainda não descritos, como a formação conhecida localmente como Tarcis, no município de Parnamirim, e a região localmente conhecida como “Cú do Boi”, em Tabatinga, município de Nísia Floresta. Ambos ocorrem em extratos de profundidade semelhantes e se caracterizam por serem regiões com elevada suspensão de partículas e baixíssima visibilidade. Este tipo de substrato, com uma fauna e flora dominante e específica, ocorre em meio a areia e lama não observados em outros habitats da região. Nessas regiões foram observadas uma rica fauna de vermes tubícolas e de outros organismos suspensívoros e filtradores como os octocorais, esponjas e ascidias.

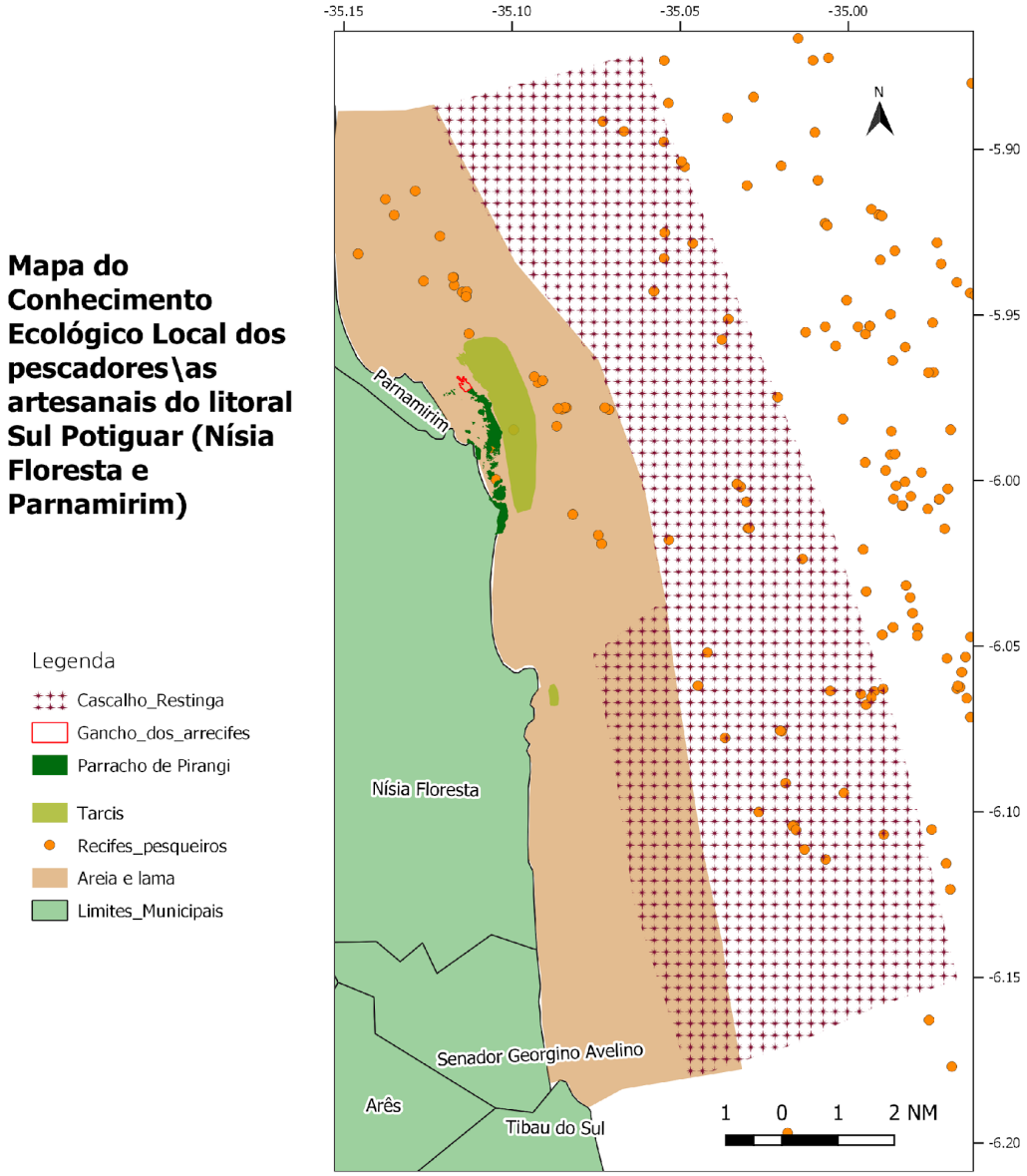
Duas áreas deste tipo de substrato (Tarcis) distantes uma da outra, mas em faixa batimétrica equivalente e condições de turbidez semelhantes, foram observados padrões de composição das espécies bioconstrutoras e incrustantes semelhantes, o que pode indicar uma faixa latitudinal de ocorrência deste tipo de substrato ao longo de toda a área de estudo sobre a influência de rios. Por ser uma área de baixa visibilidade, com poucos dias no ano de condição boa para mergulho, é de difícil observação, até mesmo para ser descrito pelos pescadores (Figura 20.5).

Figura 20.4: Mapa das áreas prospectadas por mergulho autônomo e livre. O polígono verde representa a área recifal rasa mais importante da região, onde estão localizados os Parrachos de Pirangi.



Fonte: Autoria própria, 2019.

Figura 20.5: Mapa final dos ambientes marinhos com base no conhecimento dos pescadores e pescadoras do litoral de Parnamirim e Nísia Floresta.



Fonte: Autoria própria (2019).

O mapa final reúne as principais feições marinhas da área de estudo e que representa a integração dos conhecimentos dos(as) pescadores(as) artesanais e pesquisadores. Este resultado mostra a estimativa interpolada entre as ocorrências dos tipos de substratos e habitats a partir dos dois tipos de conhecimentos, construídos independentes a partir de vivências e técnicas diferentes de observação e registro (Figura 20.5).

As principais feições do substrato marinho foram as áreas formadas por regiões areno-lamosas, recifes marinhos e restinga. O que até então nos era desconhecidas foram as formações do Tarcis e do Cú-do-boi, encontradas em áreas de difícil observação, mas que possuem grande importância para a pesca local e que possuem fauna bastante incomum, das outrora registradas por nós, nas outras formações recifais de nosso conhecimento pretérito, por serem elas espécies bentônicas adaptadas a alta turbidez, alto hidrodinamismo e baixa luminosidade.

Com as informações fornecidas pelos(as) pescadores(as) e as observações realizadas por mergulho, foi possível extrapolar a interpolação de outras áreas sem informação com base nas tendências observadas pelos dois conhecimentos e gerar cenários possíveis de ocorrência predominante de areia-lamosa mais próxima a costa, com a grande influência da Laguna de Guaraíra e Rio Pirangi, interrompidas pelas formações recifais rasas que dão origem aos Parrachos de Pirangi, Recifes de Pirambúzios e recifes costeiros (Figura 20.5).

A restinga foi identificada, durante oficina pelos diferentes grupos de pescadores(as), com ocorrência a partir de duas milhas náuticas da costa, o que corrobora as informações de conversas e entrevistas com os pescadores em diferentes momentos, os quais afirmam ainda uma extensão que inicia em nove braças de profundidade até 30 braças, sem distinção de localização.

No início da oficina de mapeamento foi difícil acertar a comunicação na hora de definir a localização. Para os(as) pescadores(as) a restinga está por todos os lugares nestas faixas batimétricas, com grandes e pequenas formações recifais no seu interior e porções de areias fixas e que migram pela plataforma continental.

Considerações Finais

Para se trabalhar com informações oriundas do conhecimento individual é essencial saber se comunicar adequadamente, conhecer o público alvo, seus termos, locais e modo de vida. Esse nivelamento reduz significativamente o registro errado de informações e melhora profundamente o engajamento com pescadores(as) artesanais.

Tanto nas conversas, entrevistas e oficina com pescadores e pescadoras, como nos mergulhos de exploração e reconhecimento, percebe-se que as áreas de restinga e areia com lama são extensas e permeiam o fundo marinho como uma matriz de substrato onde podem estar sobrepostos de forma dinâmica em grandes extensões de transição entre estes tipos de substrato e com os recifes. A hidrodinâmica de transporte de sedimentos pela plataforma continental é pouco conhecida e difícil de observar, por isso, os pescadores sentem um pouco mais de dificuldade de expressar essa dinâmica e localizações em áreas mais distantes da costa, mas são capazes de reconhecer pesqueiros que nunca foram soterrados e aqueles que depois de muitos anos foram desenterrados e voltaram a dar pescado.

A dinâmica ambiental do substrato marinho ainda é pouco compreendida na ciência, mas os pescadores são capazes de reconhecer diversas características em escala espacial e temporal que são de extrema importância para a conservação e que complementam a capacidade científica de análise multifatorial em ecologia marinha que podem auxiliar estratégias de manejo e melhoria da pesca. A utilização de forma complementar desses dois conhecimentos podem gerar novas compreensões sobre a dinâmica marinha que não poderia ser alcançado por apenas um destes. São duas culturas muito diferentes, a da pesca e a da pesquisa, que ainda estão aprendendo a conversar, mas já percebem, um grande aprendizado compartilhado que só é possível com tratamento ético e igualitário na relação.

21. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APRESENTAÇÃO

BATISTA, J. L. D. V. e ROCHA, L. M. **Que Litoral queremos? -** Mapeamento de usos e sugestões ao ordenamento do litoral construídos com quem mora, trabalha e frequenta as praias. Parnamirim: Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação, 1. Ed. 2020, 172p.

MARRONE, E. V. & ASMUS, M. L. **Gerenciamento costeiro: uma proposta para o fortalecimento comunitário na gestão ambiental**. Pelotas, Editora da União Sul-Americana de Estudos da Biodiversidade - USEB, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2020. **Cadastro nacional de unidades de conservação – dados consolidados**. Disponível em: https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80229/CNUC_FEV20%20-%20C_Bio.pdf. Acesso em: 27 maio 2020.

CAPÍTULO 1: JUSTIFICATIVA AMBIENTAL DA PROPOSTA E RELEVÂNCIA PARA A CONSERVAÇÃO NO CENÁRIO NACIONAL E BIORREGIONAL

MORAIS R. A., Ferreira C. E. L. & Floeter S. R. Spatial patterns of fish standing biomass across Brazilian reefs. *Journal of Fish Biology.* 2017. doi:10.1111/jfb.13482.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE MMA. ***Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA n°9, de 23 de janeiro de 2007.*** / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 301p. (Série Biodiversidade, 31), 2007.

CAPÍTULO 2: GEODIVERSIDADE E MAPA DE HABITATS

PIERRI, G. C. S. Caracterização Geomorfológica e sedimentar de uma plataforma tropical: Área Pirangi (Nordeste do Brasil). **Tese de Doutorado**. Programa de Pós Graduação em Geofísica e Geodinâmica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, 2015.

PIERRI, G. C. S. A Geodiversidade e os habitats marinhos. *In*: Rocha et al. **Vivendo com o Mar – um olhar para a conservação do litoral sul potiguar- Projeto Ponta de Pirangi.** Oceânica, Parnamirim. Pp.44-51, 2016.

CAPÍTULO 3. A BIODIVERSIDADE E AS FORMAÇÕES RECIFAIS

ADEY, W. H. Coral reef Ecosystems and Human Health: Biodiversity Counts! **Ecosystem health**, 6: 227-236, 2000.

AIROLDI, L.; BALATA, D. & BECK, M. W. The Gray Zone: Relationships between habitat loss and marine diversity and their applications in conservation. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 366: 8–15, 2008.

ALENCAR, C.E.R.D; ARAÚJO, P.V.N.; AMORIM, L.C.; LIMA, M.S.P.; MENDES, L.F., FREIRE, F.A. Artisanal fisheries of native spiny lobster *Panulirus meripurpuratus* and smoothtail spiny lobster P*anulirus*

laevicauda in the northeast region of Brazil. (artigo aceito, Anais da Academia Brasileira de Ciências).

AMARAL, R. F. (Org.). **Diagnóstico Ambiental da Área de Pirambúzios**. Laboratório de Estudos Geoambientais, Rio Grande do Norte: Natal, 2006.

BARBIER, E. B. Progress and Challenges in Valuing Coastal and Marine Ecosystem Services. **Review of Environmental Economics and Policy,** 6: 1-19, 2012.

BELLWOOD, D. R., HUGHES, T. P., FOLKE, C. & NYSTROM, M. Confronting the coral reef crisis. **Nature**, **429**: 827-833, 2004.

BOSENCE, D. W. J. Coralline algal reef frameworks. **Journal of the Geological Society**, **140**: 365-376, 1983.

_____. Construction and preservation of two coralline algal reefs, St. Croix, Caribbean. **Palaeontology**, 27**:** 549-574, 1984.

BOUTH, H. F.; LEITE, T. S., LIMA, F. D., & OLIVEIRA, J. E. L. Atol das Rocas: an oasis for *Octopus insularis* juveniles (Cephalopoda: Octopodidae). **Zoologia**, 28 (1): 45-52, 2011.

BRANNER, J. C. The Stone Reefs of Brazil, their Geological and Geographical Relations, with a Chapter on the Coral Reefs. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College.Geological Series,** vol. VII. 275p., 1904.

BUHL-MORTENSEN, L; MORTENSEN, P.B. Distribution and diversity of species associated with deep-sea gorgonian corals off Atlantic Canada. In: FREIWALD, A; ROBERTS, J.M. (Eds). **Cold-Water Corals and Ecosystems**. Springer-Verlag, Berlin: p. 849-879, 2005.

CARVALHO, R. C. & KIKUCHI, R. K. P. Reef Bahia, an integrated GIS approach for coral reef conservation in Bahia, Brazil. **Journal of Coastal Conservation**, 17**:** 239–252, 2013.

CASTRO, P. & HUBER, M. (Eds.). **Marine Biology**. 9.ª Ed. McGraw-Hill Companies, USA: Massachusetts, 2012.

CASTRO, C. B; PIRES, D. O. Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. **Bulletin of Marine Science**, 69: 357-371, 2001.

CHAVES, L. C. T.; NUNES, J. A. C. C. & SAMPAIO, C. L. S. Shallow reef fish communities of south Bahia coast, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, 58: 33-46, 2010.

COSTA, C. F. *et al.* Microsymbionts of *Siderastrea stellata* (Cnidaria, Scleractinia) in coastal reefs of Cabo Branco, State of Paraíba, Northeastern Brazil. **Tropical Oceanography**, 32(2): 173-181, 2004.

COSTA, T. L. A., Thayer J. A. & Mendes L. F. Population characteristics, habitat and diet of a recently discovered stingray Dasyatis marianae: implications for conservation. **Journal Fish Biol**, v. 86, n.2, p. 527-543, 2015.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; GROOT, R.; FARBERK, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTONKK, P. & BELT van den, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, 387: 253-260, 1997.

FEITOZA, B. M. *et al*. Ecology and zoogeography of deep reef fishes in Northeastern Brazil. **Bulletin of Marine Science**, 76(3): 725–742, 2005.

FIGUEIREDO, M. A. Recifes de corais ou recifes de algas? **Ciência Hoje,** 28: 74-76, 2000.

FIGUEIREDO, M. A. O.; HORTA, P. A.; PEDRINI, A. G. & NUNES, J. M. C. Benthic marine algae of the coral reefs of Brazil, a literature review. **Oecologia Brasiliensis**, 12: 258-269, 2008.

GLADSTONE, W. Requirements for marine protected areas to conserve the biodiversity of rocky reef fishes. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, 17: 71-87, 2007.

GRIMALDI, G. G. Base de dados ecológicos das comunidades recifais subtidais de Pirangi, RN, Brasil, enfocando seu estado de conservação**. Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, 2014.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 19/ 08/ 2015.

JONES, P. J. S. Marine protected area strategies: issues, divergences and the search for middle ground. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, *11*: 197–216, 2001.

KRAJEWSKI, J. P. & FLOETER, S. R. Reef fish community structure of the Fernando de Noronha Archipelago (Equatorial Western Atlantic): the influence of exposure and benthic composition. **Environmental Biology of Fishes**, 92: 25-40, 2011.

LEÃO, Z. M. A. M. & DOMINGUEZ, J. M. L. Tropical coast of Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, 41: 112-122, 2000.

LEÃO, Z. M. A. M.; KIKUCHI, R. K. P. & TESTA, V. Corals and coral reefs of Brazil. *In*: Cortés, J. (ed.). **Latin American Coral Reefs**, Elsevier Science B.V., Amsterdam, 2003.

LEITE, T. S.; HAIMOVICI, M.; MATHER, J.; OLIVEIRA, J. E. L. Habitat, distribution, and abundance of the commercial octopus (*Octopus insularis*) in a tropical oceanic island, Brazil: Information for management of an artisanal fishery inside a marine protected area. **Fisheries Research**, 98 (1-3): 85-91, 2009.

MACEDO, H. S.; VIVACQUA, M.; RODRIGUES, H. C. L.; GERHARDINGER, L. C. Governing wide coastal-marine protected territories: A governance analysis of the Baleia Franca Environmental Protection Area in South Brazil. **Marine Policy**, 41: 118–125, 2013.

MAIDA, M. & FERREIRA, B. P. Coral reefs of Brazil: an overview. **Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium**, 263-274, 1997.

MARTINS, G. M.; ARENAS, F.; NETO, A. I. & JENKINS, S. R. Effects of Fishing and Regional Species Pool on the Functional Diversity of Fish Communities. **PLoS ONE 7**: e44297. doi:10.1371/journal.pone.0044297, 2012.

MEDEIROS, P. R.; GREMPEL, R. G.; SOUZA, A. T.; ILARRI, M. I. & ROSA, R. S. Non-random reef use by fishes at two dominant zones in a tropical, algal-dominated coastal reef. **Environmental Biology of Fishes**, 87: 237-246, 2010.

MENDES, L. F. *et al*. Diagnóstico dos animais marinhos da Ponta de Pirangi. In: **Diagnóstico Ambiental da Área de Pirambúzios**. Laboratório de Geociências, UFRN. p. 95-175, 2006.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**, volumes I & II, 2008.

MOURA, R. L. Brazilian reefs as priority areas for biodiversity conservation in the Atlantic Ocean. **Proceedings 9th International Coral Reef Symposium**, 2: 23-27, 2000.

MUMBY, P.J.; Flower J.; Chollett, I.; Box, S. J.; Bozec, Y.M.; Fitzsimmons, C.; Forster, J.; Gill, D.; Griffith-Mumby, R; Oxenford, H.A.; Peterson, A.M.; Stead, S.M.; Turner, R.A.; Townsley P.; Beukering, P.J.H.; Booker, F.; Brocke, H.J.; Cabañillas-Terán, N.; Canty, S.W. J.; Carricart-Ganivet, J.P.; Charlery, J.; Dryden, C.; Duyl, F. C.; Haan, S. E. J.; Iglesias-Prieto, R.; Kennedy, E.; Mahon, R.; Mueller, B.; Newman, S. P.; Nugues, M.M.; Cortés, J. N.; Nurse, L.; Osinga, R.; Paris, C. B.; Petersen, D.; Polunin, N.V. C.; Sánchez, C.; Schep, S.; Stevens, J. R.; Vallès, H.; Vermeij, M. J. A.; Visser, P.M.; Whittingham, E. & Williams, S. M. **Towards Reef Resilience and Sustainable Livelihoods***:* A handbook for Caribbean coral reef managers. University of Queensland Press, Brisbane, Australia. 176 p., 2014.

MURICY, G.; ESTEVES, E. L.; MORAES, F.; SANTOS, J. P. da Silva, S. M.; KLAUTAU, M. & LANNA, E. **Biodiversidade Marinha da Bacia Potiguar: Porifera**. Museu Nacional, Série Livros 29. 156p., 2008.

MURRAY, S. N. *et al*. Human visitation and the frequency and potencial effects of collectingon rock intertidal populations in Southern California Marine reserves. **CalCOFI Reports**, 40p., 1999.

OSÓRIO, F. M.; GODINHO, W. O. & LOTUFO, T.M.C. Fish fauna associated to mangrove roots at the Pacoti River estuary. **Biota Neotropica**, 11(1):415-20, 2011.

PANDOLFI, J. M.; BRADBURY, R. H.; SALA, E.; HUGHES, T. P.; BJORNDAL, K. A.; COOKE, R. G.; McARDLE, D.; McCLENACHAN, L.; NEWMAN, M. J. H.; PAREDES, G.; WARNER, R. R. & JACKSON, J. B. C. Global Trajectories of the Long-Term Decline of Coral Reef Ecosystems. **Science 301**: 955-958, 2003.

PAULAY, G. Diversity and distribution of reef organisms. *In*: Birkeland, C. (Ed.). **Life and death of coral reefs**. Chapman and Hall, New York. pp. 298-353, 1997.

PINHEIRO, A. C. M. Distribuição, recrutamento e sobrevivência do coral pétreo *Siderastrea stellata* (Verrill, 1868) em um recife arenítico do Atlântico Sul. **Dissertação de Mestrado** - Programa de Pós-graduação em Ecologia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 73 p., 2016.

PRATES, A. P. L. & FERREIRA, B. P. Programs and Legal Instruments for the Conservation of Coral Reefs in Brazil. **Proceedings of 10th International Coral Reef Symposium**, 1028-1032, 2006.

ROCHA, L. A., ROSA, I. L. & FEITOZA, B. M., Sponge-dwelling fishes of northeastern Brazil. **Environmental Biology of Fishes, 59**: 453-458, 2000.

SALE, P. F. (Ed.). **The ecology of fishes on coral reefs**. Academic Press Inc., USA: San Diego, 1991.

SALE, P. F. **Coral reef fishes***:* dynamics and diversity in a complex ecosystem. San Diego, CA: Academic Press. 549 p., 2002.

SALM, R. V.; CLARCK. J. R. & SIIRILA, E. **Marine and Coastal Protected Areas, A guide for planners and Managers**, 3. Ed. IUCN, USA: Washingthon DC, 2004.

SELIG, E. R. & BRUNO, J. F. (2010). A Global Analysis of the Effectiveness of Marine Protected Areas in Preventing Coral Loss. **PLoS ONE 5**: e9278. doi:10.1371/journal.pone.0009278, 2010.

SOUZA, T. A; MENDES, L. F.; ANGELINI, R. Diversidade de peixes recifais na praia de Barra de Tabatinga, Rio Grande do Norte. **Bioikos,** v. 27, n. 2, p. 89-100, 2013.

SOUZA, T. A. Distribuição e uso de habitat por peixes recifais em um gradiente ambiental: estudo de caso em recifes areníticos do NE do Brasil. **Dissertação de Mestrado** - Programa de Pós-graduação em Ecologia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 76 p., 2015.

SUNDSTROM, S. M., ALLEN, C. R. & BARICHIEVY, C. Species, Functional Groups, and Thresholds in Ecological Resilience. **Conservation Biology**, 26: 305–314, 2012.

TORQUATO, F. O. A diversidade da ictiofauna dos recifes rasos da ponta de Pirangi, municípios de Parnamirim e Nísia Floresta, RN. **Monografia -** (Centro de Biociências) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 45p., 2010.

VENERA-PONTON, D. E.; DIAZ-PULIDO, G.; MCCOOK, L. J. & RANGEL-CAMPO, A. Macroalgae reduce growth of juvenile corals but protect them from parrotfish damage. **Marine Ecology Progress Series**, n. 421, p. 109-115, 2011.

VILLAÇA, R. C. & PITOMBO, F. B. Benthic communities of shallow-water reefs of Abrolhos, Brazil. **Revista Brasileira de Oceanografia.** 45(1/2): 35-43, 1997.

VROOM, P. S. & BRAUN, C. L. Benthic composition of a healthy subtropical reef: baseline species-level cover, with an emphasis on algae, in the Northwestern Hawaiian Islands. **PLoS ONE**, n. 5, v. 3., 2010.

VROOM, P. S.; PAGE, K. N.; KENYON, J. C. & BRAINARD, R. E. Algae-Dominated Reefs. **American Scientist**, v. 94, p. 430-437, 2006.

CAPÍTULO 4 CORAIS CONSTRUTORES DE RECIFES

ALLEMAND, D. *et al.* Biomineralisation in reef-building corals: from molecular mechanisms to environmental control. **C. R. Palevol**, 3: 453–467, 2004.

AMARAL, F. M. D.; STEINER, A. Q.; BROADHURST, M. K.; CAIRNS, S. D. An overview of the shallow-water calcified hydroids from Brazil (Hydrozoa: Cnidaria), including the description of a new species. **Zootaxa.** 1930: 56-68, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, 18 dez de 2014. Seção 1, p. 121-126. Disponível em <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=121&data=18/12/2014>.

CASTRO, C.; & PIRES, D. Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. **Bulletin of Marine Science**, 69 (2): 357-371, 2001.

DOUGLAS, A.E. Coral bleaching: how and why? **Marine Pollution Bulletin**, 46(4):385-392, 2003.

NOGUEIRA, J.M.M. Fauna living in colônias of Mussismilia hispida (Verril) (Cnidaria, Scleractinia) in four Southeastern Brazil islands. **Brazilian Archives of Biology and Tecnology**, 46 (3): 421-432, 2003.

LABOREL, J. A revised list of Brazilian scleractinian corals and description of a new species. Postilla Yale Peabody Museum. 107: 1-14, 1967.

LABOREL-DEGUEN, F.; CASTRO, C.B.; NUNES, F.D.; PIRES, D.O. Recifes brasileiros: o legado de Laborel. Rio de Janeiro, Museu Nacional, 376 p., 2019.

LEÃO, Z.M.A.N.; KIKUCHI, R.K.P. The Abrolhos reefs of Brazil. In: Seeliger, U. & Kjerfve, B. (eds.) **Coastal Marine Ecosystems of Latin America.** Springer-Verlag, Ecological Studies 144, Berlin Heidelberg New York, p. 83-96, 2000.

LEÃO, Z.M.A.N.; KIKUCHI, R.K.P.; MAIA, M.P.; LAGO, R.A.L. A catastrophic coral cover decline since 3000 years B.P., Northern Bahia, Brazil. In: Lessios H.A. & Macintyre, I.G. (eds.). Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium, University of Panama / Smithsonian Tropical Research Institute, Panama City, Panama. 2:583-588, 1997.

LEÃO, Z. M. A. N.; OLIVEIRA, M. D. M.; KIKUCHI, R. K. P. Os recifes de coral da APA Ponta da Baleia, Bahia. **OLAM**. Rio Claro – SP, 8 (1): 287-315, 2008.

LIMA, G. V. **Avaliação do estado de conservação do coral endêmico *Mussismilia harttii* (VERRILL, 1868) (CNIDARIA: ANTHOZOA) no Brasil**. 2017. 112f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

LOUGH, J.M.; VAN OPPEN, M.J.H. Introducion: Coral Bleaching – Patterns, Processes, Causes and Consequences. In: VAN OPPEN, M.J.H. & LOUGH, J.M. (eds). **Coral Bleaching – Patterns, Processes, Causes and Consequences**. Springer, 2009. p.1-4.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (eds) Invertebrados aquáticos: a situação de ameaça dos invertebrados aquáticos no Brasil. In: **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** Brasília (DF): MMA; Belo Horizonte; (MG): Fundação Biodiversitas, 2008.

MENDES, L.F.; SOUZA, I.M.M. Biodiversidade Recifal: fauna e flora marinhas. In: ROCHA, L.M. *et al*. (Orgs). **Vivendo Com o Mar**: Um olhar para a conservação do litoral sul potiguar. Parnamirim: ONG Oceânica – Projeto Ponta de Pirangi, 2016. cap.3, p.52-119.

OBURA, D. *et al.* *Millepora alcicornis*. **The IUCN Red List of Threatened Species**, 2008. e.T133144A3600166

PIRES, D. O., CASTRO, C. B.; RATTO, C. C. Reef coral reproduction in the Abrolhos Reef Complex, Brazil: the endemic genus Mussismilia. **Marine Biology**, 135(3): 463-471, 1999.

SANTOS, C. L. A. *et al.* Mapeanento de recifes submersos na costa do Rio Grande do Norte, NE Brasil: Macau a Maracajaú. **Revista Brasileira de Geofísica**, 25 (1): 27-36, 2007. Acesso em: 10 out. 2015.

SPALDIN, M.; RAVILIOUS, C.; GREEN, E. **World Atlas of Coral Reefs**. University of California Press and UNEP/WCMC. Berkeley – CA, 2001.

VILA-NOVA, L. L. M.; CARVALHO, D.M.N.; MAIDA, M. Estudo da população do coral-de-fogo *Millepora alcicornis* (Linnaeus, 1758) no complexo recifal de Tamandaré (recife da ilha da Barra – zona de preservação da vida marinha, e recife do Pirambu) Pernambuco – Brasil. **Tropical Oceanography,** 42 (2): 226-237, 2014.

ZILBERBERG, C.; ABRANTES, D. P.; MARQUES, J. A.; MACHADO, L. F.; MARANGONI. Conhecendo os recifes brasileiros: Rede de pesquisas Coral vivo. Rio de Janeiro, Museu Nacional, UFRJ. 360 p. 2016.

CAPITULO 5: TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL SUL DO RIO GRANDE DO NORTE – UMA SÍNTESE

BELLINI, C.; SANCHES, T. M.; SALES, G.; OTONI NETO, G. F.; SILVA NETO, J. R. da; FEITOSA, R. S. de C.; SILVA, V. Q. C. da. Tartarugas marinhas no litoral do Rio Grande do Norte, Brasil. **In: CONGRESSO**

NORDESTINO DE ECOLOGIA MATA ATLÂNTICA, 7., 1997. Ilhéus. Anais..., Ilhéus: EDITUS, 1997, p. 245-246.

BELLINI, C.; VIEIRA, D. H. G.; SANTOS, A. J. B. Praias prioritárias para a proteção das tartarugas-de-pente, *Eretmochelys imbricata*, no litoral sul do Rio Grande do Norte. Síntese dos resultados de 10 anos de monitoramento reprodutivo. **In: SEMINARIO E PESQUISA E ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DO ICMBio, 9. – 10 anos de** s.n.], 2017.

BELLINI, C.; SANTOS, E. A. P.; CAMARGO, F. S.; RAMOS, R. SANTOS, A. J. B. Migração Pós-Reprodutiva de Fêmeas de Tartarugas Marinhas *Eretmochelys imbricata* no Litoral do Rio Grande do Norte – Temporada 2014/2015 **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 7., 2016, Salvador, Resumos**... [S.I.: s.n.], 2016 b.

BELLINI, C.; SANTOS E. A. P.; RAMOS, R.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. J. B. Intervalos internidais de tartarugas-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) por telemetria satelital. **In: SIMPÓSIO SOBRE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS, 2., REUNIÃO DA REDE DE CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS DO NORDESTE, 7., 2018. Penedo, Livro de resumos**..., [S.l.:s.n.], p.19, 2018 a.

BELLINI, C.; SANTOS E. A. P.; RAMOS, R.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. J. B. Home range for hawksbill turtles in Brazil: new insights through satellite telemetry. **In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 38, Kobe. Proceedings…** , [S.I.: s.n.], p. 200, 2018 b.

BELLINI, C.; SANTOS, A. J. B.; SANTOS, E. A. P.; RAMOS, R.; VIEIRA, D. H. G.; MARCOVALDI. M. A. Internesting intervals of hawksbill turtles through satellite tracking using GPS reveals residence fidelity. **In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 39, Charleston. Proceedings**… , [S.I.: s.n.], 2019.

BELLINI, C.; SANTOS, E. A. P.; CAMARGO, F. S.; SANTOS, A. J. B. O SNUC é um instrumento eficaz para proteção das tartarugas marinhas no Brasil? Um ensaio sobre as tartarugas-de-pente, *Eretmochelys imbricata*, que nidificam no litoral do Rio Grande do Norte. **In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DO ICMBIO, 8., 2016, Brasília, Resumos...** [S.I.: s.n.], 2016 a.

BELLINI, C., SANTOS, A. J. B., VIEIRA, D.H.G., SANTOS, E. A. P., OLIVEIRA, F. L. das, CASTILHOS, J. C. C., SILVA, A. C. C. D. da, RAMOS, R. M. A., MENDILAHARSU M. L., MARCOVALDI, M. A. e THOMÉ, J.C.A. Projeto de monitoramento de quelônios por telemetria satelital nas bacias de Sergipe/Alagoas e Ceará/Potiguar. Cap. 2.1, 37-60 p. **In: IBAMA e Indústria de Pesquisa Sísmica:** em busca do conhecimento e sustentabilidade através do licenciamento ambiental. André Favaretto Barbosa et all – Rio de Janeiro: MIND DUET Com. e Marketing, 1. Ed. 2020, 212 p.

BEZERRA, J. P.; ROCHA, L. M. Monitoramento da praia de Búzios: por onde andam tartarugas e veículos? **In: Que Litoral queremos? -** Mapeamento de usos e sugestões ao ordenamento do litoral construídos com quem mora, trabalha e frequenta as praias. Joane L. D. V. Batista e Lígia M. Rocha – Parnamirim: Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação, 1. Ed. 2020, 172p.

GODLEY, B. J.; BLUMENTHAL, J. M.; BRODERICK, A. C.; COYNE, M. S.; GODFREY, M. H.; HAWKES, L. A.; WITT, M. J. Satellite tracking of sea turtles: Where have we been and where do we go next?. **Endangered Species Research**, 3: p. 1-20, 2007.

LARA-RUIZ, P.; LOPEZ, G. G.; SANTOS, F. R.; SOARES, L. S. Extensive hybridization in hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) nesting in Brazil revealed by mtDNA analyses. **Conservation Genetics**, 2006.

SANTOS, A. J. B.; BELLINI, C.; SANTOS, E. A. P.; RAMOS, R.; VIEIRA, D. H. G.; MARCOVALDI. M. A. Satellite tracking of hawksbill turtles between nesting seasons: a case study of high fidelity**. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 39, Charleston. Proceedings**... , [S.l.: s.n.], 2019.

SANTOS, A. J. B.; BELLINI, C.; VIEIRA, D.; NETO, L.; CORSO, G. Northeast Brazil shows highest hawksbill turtle nesting density in the South Atlantic. **Endanger. Species Res,** v. 21, p. 25–32, 2013.

SANTOS, A. J. B.; NETO, J. X. M.; VIEIRA, D. H. G.; NETO, L. D.; BELLINI, C.; ALBUQUERQUE, N. S.; CORSO, G.; SOARES, B. L. Individual nest site selection in hawksbill turtles within and between nesting seasons. **Chelonian Conservation and Biology**, 15(1): 109-114, 2016.

VILAÇA, S. T.; LARA-RUIZ, P.; MARCOVALDI, A. M.; SOARES, L. S.; SANTOS, F. R. Population origin and historical demography in hawksbill (*Eretmochelys imbricata*) feeding and nesting aggregates in Brazil. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 446: 334-344, 2013.

CAPITULO 6: BOTO-CINZA (*Sotalia guianenses*)

ALMEIDA, R. T. Mamíferos aquáticos da região Nordeste do Brasil; levantamentos dos registros (1516-1994) e informações gerais das espécies. 1995. 129 f. **Monografia** - Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1995.

ALVES-JUNIOR, T. T.; ÁVILA, F. J. C.; OLIVEIRA, J. A.; FURTADO NETO, M. A. A.; MONTEIRO-NETO, C. Registros de cetáceos para o litoral do Estado do Ceará, Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Ceará, n. 30, p.79–92, 1996.

ANDRADE, A. L. V.; PEREIRA, A. R. Ocorrência de *Hadwenius tursionis* (Digenea: Campulidae) em *Sotalia fluviatilis* no litoral da Bahia. In: 8ª REUNIÃO DE TRABALHO DE ESPECIALISTAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA AMÉRICA DO SUL, Olinda Pernambuco. **Anais**. p. 8, 1998.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species – **Sotalia Guianensis**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 25 mai. 2014.

NASCIMENTO, L. F.; ARAUJO, C.; CHELLAPA, S.; YAMAMOTO, M.E. Descrição do repertório comportamental do boto-cinza, Sotalia fluviatilis, no litoral do Rio Grande do Norte. In: **XXIX Reunião Anual de Psicologia**, v. 29, p. 230-230, 1999.

PANSARD, K. C. A. Ecologia alimentar do boto cinza, *Sotalia guianensis* (Van Banédén, 1864), no litoral do Rio Grande do Norte (RN), 196f. **Tese -** Doutorado em Estudos de Comportamento; Psicologia Fisiológica -Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

ROSAS, F. C. W. Interações com a pesca, mortalidade, idade, reprodução e crescimento de *Sotalia guianenses* e *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Delphinidae e Pontoporiidae) no litoral sul do Estado de São Paulo e litoral do Estado do Paraná, Brasil. 2000. 145 f. **Tese (Doutorado em Zoologia**). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

WEDEKIN, L. L.; DAURA-JORGE, F. G.; SIMÕES-LOPES, P. C. Aggressive interactions between bottlenose dolphins *(Tursiops truncatus*) and estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) at its southern limit of distribution. **Aquatic Mammals**, n. 30, p. 391-397, 2004.

CAPITULO 7: PEIXE-BOI MARINHO (Trichechus manatus manatus)

ALVES, M. D. de O.; BORGES, J. C. G.; KINAS, P. G.; COSTA, A. F.; NORMANDE, I. C.; ARAÚJO, M. E. de. Estimativa populacional e distribuição de peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) para o primeiro levantamento aéreo no Nordeste do Brasil. In**: XIV Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul (RT)**, Florianópolis, 2010.

BOSSART, G.D. The Florida manatee: On the verge of extinction? **J. Am. Vet. Med. Assoc**., v. 214, n. 8, p. 1178-1183, 1999.

GODOY, T.; SILVA, M. B.; TOSI, C. H.; ROLEMBERG, A. Ocorrência do Peixe-Boi Marinho (*Trichechus manatus*) no Litoral do Rio Grande do Norte. *In:* ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONSERVAÇÃO E PESQUISA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS, São Leopoldo, 2013.

HUSAR, S. L. *Trichechus manatus*. Mammalian Species, v. 93, p. 1-5, 1978. IBAMA. **Mamíferos aquáticos do Bras**il: Plano de ação. Versão II. 2. Ed. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília, 2001.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species – *Trichechus manatus manatus***. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 25 mai. 2014.

LIMA, R. P. Peixe-boi marinho (*Trichecus manatus*): Distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais ao longo do litoral nordeste do Brasil. 1997. 81 f. **Dissertação -** Mestrado em Oceanografia **-** Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1997.

LUNA, F. O. 2001. Distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais do peixe-boi marinho *(Trichechus manatus manatus)* no litoral norte do Brasil. 2001. 122 f. **Dissertação -** Mestrado em Oceanografia **-** Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.

ODELL, D. K. West Indian Manatee *Trichecus manatus*. p. 828-837, In: CHAPMAN, J. A.; FELDHAMER, G. A. (Eds.). **Wild Mammals of North America: Biology Management and Economics**. The Jhons Hopkins University Press, Baltimore, 1982.

CAPITULO 8: MERO (Epinephelus itajara)

BUENO, L.S.; BERTONCINI, A. A.; KOENIG, C. C.; COLEMAN, F. C., FREITAS, M. O.; LEITE, J.R.; DE SOUZA, T.F. & HOSTIM-SILVA, M. Evidence fop spawning aggregations of the endangered Atlantic goliath grouper Epinephelus itajara in southern Brazil. **Journal of Fish Biology**. doi:10.1111/jfb.13028, 2016.

BULLOCK, L. H.; MURPHY, M.D., GODCHARLES, M. F. & MITCHELL, M. E. Age, growth, and reproduction of jewfish *Epinephelus itajara* in the eastern Gulf of Mexico. **Fishery Bulletin**, 90: 243–249, 1992.

CARVALHO-FILHO A. **Peixes: costa brasileira**. São Paulo: Melro, 320 pp., 1999.

CRAIG, M.T. **Epinephelus itajara**. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T195409A8961414. Downloaded on 07 August 2017.

FRIAS-TORRES, S. Habitat use of juvenile goliath grouper *Epinephelus itajara* in the Florida Keys, USA. **Endangered Species Research** 2: 1-6, 2006.

GERHARDINGER, L. C.; BERTONCINI, A. A. & HOSTIM-SILVA, M. Local ecological knowledge and Goliath grouper spawning aggregations in the South Atlantic Ocean: Goliath grouper spawning aggregations in Brazil. **SPC Traditional Marine Resource Management and Knowledge Information Bulletin**, 20: p. 33-34, 2006.

GERHARDINGER, L. C; HOSTIM-SILVA, M.; MEDEIROS, R.P., MATAREZI, J., BERTONCINI, A. A.; FREITAS, M.O. & FERREIRA, B. P. Fishers' resource mapping and goliath grouper *Epinephelus itajara* (Serranidae) conservation in Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 7 (1): 93-102, 2009.

GIGLIO, V. J.; BERTONCINI, A. A.; FERREIRA, B. P.; HOSTIM-SILVA, M. & FREITAS, M. O. Landings of goliath grouper, *Epinephelus itajara*, in Brazil: despite prohibited over ten years, fishing continues. **Natureza & Conservação**, 12 (2): 118-123, 2014.

HEEMSTRA, P.C. & J.E.; RANDALL. FAO species catalogue: Groupers of the world (Family serranidea, subfamily Epinephelinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date. **FAO Fisheries Synopsis**, 16 (125): 1-382, 1993.

HEITHAUS, M. R.; WIRSING, A. J. & Dill, L.M. The ecological importance of intact top predator populations: a synthesis of 15 years of research in a seagrass ecosystem. **Marine and Freshwater Research**, 63: 1039–1050, 2012.

HOSTIM-SILVA, M., BERTONCINI, A. A., GERHARDINGER, L. C. & MACHADO, L. F. The "Lord of the Rock's" conservation program in Brazil: the need for a new perception of marine fishes. **Coral Reef,** 24: 74, 2005.

KOENIG, C. C.; COLEMAN, F. C.; EKLUND, A. M., Schull, J. & Ueland, J. Mangroves as essential nursery habitat for goliath grouper (*Epinephelus itajara*). **Bulletin of Marine Science***,* 80 (3): 567-586, 2007.

KOENIG, C. C.; COLEMAN, F. C. & KINGON, K., Pattern of recovery of the goliath grouper *Epinephelus itajara* population in the southeastern US. **Bull. Mar. Sci.** 87: 891–911. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5343/bms.2010.1056>.

RHODES, K.L. & GRAHAM, R.T. Range-wide status and conservation of the goliath grouper Epinephelus itajara: Introduction. Endanger. **Species Res.**, 7: 163–165, 2009.

SADOVY, Y. & EKLUND, A. **Synopsis of Biological Data on the Nassau Grouper, Ephinephelus striatus, and the Jewfish, E.itajara.** FAO Fisheries Synopsis, Washington, 1999.

SADOVY DE MITCHESON, Y.; CRAIG, M. T.; BERTONCINI, A. A., CARPERTER, K. E.; WILLIAM, W.L. *et al.* Fishing groupers towards extinction: a global assessment of threats and extinction risks in a billion dollar fishery. **Fish and Fisheries***,* 1: 1-18, 2013.

SANDIM, S. A., SMITH, J. E., DEMARTINI, E. E., DINSDALE, E. A., DONNER, S. D., FRIEDLANDER, A. M., KONOTCHICK, T., MALAY, M., MARAGOS, J. E., OBURA, D., PATOS, O., PAULAY, G., RICHIE, M., ROHWER, F., SCHROEDER, R. E., WALSH, S., JACKSON, J. B. C, KNOWLTON, N., & SALA, E. (2008). Baselines and Degradation of Coral Reef in the northern line islands. **Plos ONE 3**: e1548.

CAPÍTULO 9: OS BANCOS DE FANERÓGAMAS MARINHAS

ALVES, M. S. Macrofauna do fital *Halodule wrightii aschers*. (Angiospermae – Potamogetonaceae) da praia de Jaguaribe – Ilha de Itamaracá – Pernambuco – Brasil. **Dissertação -** Mestrado em Oceanografia Biológica -Departamento de Oceonagrafia, Universidade Federal de Pernambuco, 182p., 1991.

ARAÚJO, P. Estrutura trófica da macrofauna associada a fanerógamas marinhas ao longo da costa brasileira. **Trabalho de conclusão de Curso**: Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 36p., 2013.

BARROS, K. Efeitos da variação sazonal do ecossistema *Halodule wrightii* Ascherson sobre comunidades bentônicas associadas, na Praia das Goiabeiras, Fortaleza-CE. **Dissertação -** Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, 154p., 2008.

BARROS, K. V. S.; ROCHA-BARREIRA, C. A. & MAGALHÃES, K. M. **Ecology of Brazilian seagrasses**: Is our current knowledge sufficient to make sound decisions about mitigating the effects of climate change? IHERINGIA, Sér. Bot. 68, 1, 163–178, 2013.

BJÖRK, M.; SHORT, F.; MCLEOD, E.; BEER, S. Managing seagrasses for resilience to climate change. Gland: World Conservation Union Global Marine Programme, 2008. 55 p.

BREWER, D. T.; BLABER, S. J. M.; SALINI, J. P. & FARMER, M. J. Feeding Ecology of Predatory Fishes from Groote Eylandt in the Gulf of Carpentaria, Australia, with Special Reference to Predation on Penaeid Prawns. **Estuarine, Coastal and Shelf Science***,* 40: 577–600, 1995.

COSTANZA, R.; GROOT, R.; SUTTON, P.; PLOEG, S. D. V.; ANDERSON, S. J.; KUBISZEWSKI, I.; FARBER, S.; TURNER, R. K. Changes in the global value of ecosystem services. **Glob. Environ. Chang**., v. 26, p. 152-158, 2014.

COPERTINO, Margareth S., CREED, Joel C., LANARI, Marianna O., MAGALHÃES, Karine, BARROS, Kcrishna, LANA, Paulo C., SORDO, Laura, & HORTA, Paulo A.. (2016). **Seagrass and Submerged Aquatic Vegetation (VAS) Habitats off the Coast of Brazil: state of knowledge, conservation and main threats**. Brazilian Journal of Oceanography, 64(spe2), 53-80. https://dx.doi.org/10.1590/S1679-875920161036064sp2

CREED, J. C. Biodiversidade das gramas marinhas brasileiras. Pp 127-131. In: E.L. Araújo, A.N. Moura, E.V.S.B. Sampaio, L. M. S. Gestinari & J.M.T. Carneiro, (Eds.), **Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Flora do Brasil**. Imprensa Universitária - UFRPE, Recife. 298p, 2002.

CREED, J. C. The seagrasses of South America: Brazil, Argentina and Chile. Pp 243-250. In: Green, E.P. & Short, F.T., (Eds.), **World Atlas of Seagrasses**. University of California Press, Berkeley, CA. 338p. 2003.

CREED, J.C. Epibiosis on cerith shells in a seagrass bed: correlation of shell occupant with epizoite distribution and abundance. **Marine Biology**, 137: 775-782, 2000.

CREED, J. C. & AMADO FILHO, G. M. Disturbance and recovery of the macroflora of a seagrass (*Halodule wrightii* Ascherson) meadow in the Abrolhos Marine National Park, Brazil: an experimental evaluation of anchor damage. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 235: 285–306, 1999.

CUNHA, F. E. A.; CARVALHO, R. A. A.; ARAÚJO, M. E. Exportation of reef fish for human consumption: long-term analysis using data from Rio Grande do Norte, Brazil. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, *38* (4): 369 – 378, 2012.

DUARTE, C. M.; LOSADA, I. J.; HENDRIKS, I. E.; MAZARRUSA, I.; MARBA N. The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation. **Nature Climate Change** 3, 961-968. (2013)

FONSECA, M.S. & J. A. CAHALAN. A preliminary evaluation of wave attenuation by four species of seagrass. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 35(Cap. 6): 39–50, 1992.

FONSECA, M. S. & FISHER, J. S. A comparison of canopy friction and sediment movement between 4 species of seagrass with reference to their ecology and restoration. **Marine Ecology-Progress Series**, 29: 15-22. 1986.

FOURQUREAN, J. W.; DUARTE, C. M.; KENNEDY, H.; MARBÀ, N.; HOLMER, M.; MATEO, M. A.; APOSTOLAKI, E. T.; KENDRICK, G. A.; KRAUSE-JENSEN, D.; MCGLATHERY, K. J.; SERRANO, O. Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. **Nat. Geosci**., v. 5, n. 7, p. 505-509, 2012.

JONES, G. P; FERREL, D.J & SALE, P. F. Fish predation and its impact on the invertebrate of coral reefs and adjacent sediments. IN: Sale, P.F. (Ed.). **The ecology of fishes on coral reefs**. Academic Press, San Diego p. 156-179, 1991.

KELLY, J. R.; LEVINE, S. N.; BUTTEL, L. A.; CARR, K.A.; RUDNICK, D. T.; MORTON, R. D. The effects of tributyltin within a *Thalassia* seagrass ecosystem. **Estuaries**, 13: 301–310, 1990a.

KELLY, J. R.; RUDNICK, D. T.; MORTON, R. D.; BUTTEL, L. A.; LEVINE, S.N.; CARR, K.A. Tributyltin and invertebrates of a seagrass ecosystem: exposure and response of different species. **Mar. Environ. Res.** 29, 245–276, 1990b.

KENDRICK, G. A., AND LAVERY, P. S. **Assessing biomass, assemblage structure and productivity of algal epiphytes on seagrass**. In: Global Segrass methods, R. G. SHORT, F. T. e COLES, Ed. Elsevier, New York, pp. 192–222, 2001.

KENYON, R. A.; HAYWOOD, M. D. E.; HEALES, D. S.; LONERAGAN, N. R.; PENDREY, R. C.; VANCE D. J. Abundance of fish and crustacean postlarvae on portable artificial seagrass units: daily sampling provides quantitative estimates of the settlement of new recruits. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 232: 197–216, 1999.

LABOREL-DEGUEN, F. Nota preliminar sobre ecologia das pradarias de fanerógamas marinhas nas costas dos Estados de Pernambuco e da Paraíba. **Trabalho do Instituto Oceanográfico**, 3-4(1): 39-50, 1963.

LIMA, R. P. **Peixe-boi marinho (Trichechus manatus)**: distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais ao longo do litoral nordeste do Brasil. Edições IBAMA, Brasília, 76 p., 1999.

LOURENÇO, S. & MARQUES-JÚNIOR, A. **Produção primária marinha**. In: Biologia Marinha, A. Pereira, R.C. e Soares-Gomes, Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 382 p., 2002.

LOVELOCK, C. E.; CALLISTER, R. R. J. Blue carbon' projects for the collective good. **Carbon Management** 4:5, 477-479 (2013)

MARQUES, L.V. & CREED, J.C. Autocorrelação espacial na grama marinha *Halodule wrightii* Archers na Ilha do Japonês, Cabo Frio - RJ. p. 517-518, **XIII Semana Nacional de Oceanografia**. UNIVALI, Itajaí, 2000.

MARTINEZ, A.; MENDES, L. & LEITE, T. Spatial distribution of epibenthic mollusks on a sandstone reef in the Northeast of Brazil. **Braz. J. Biol.** 72, 2, 1-12, 2012.

MACREADIE, P.I., ANTON, A., RAVEN, J.A. et al. The future of Blue Carbon science. **Nat Commun** 10, 3998 (2019). https://doi.org/10.1038/s41467-019-11693-w

MCLEOD, E.; CHMURA, G. L.; BOUILLON, S.; SALM, R.; BJÖRK, M.; DUARTE, C. M.; LOVELOCK, C. E.; SCHLESINGER, W.H.; SILLIMAN, B. R. A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO2. **Frontiers in Ecology and the Environment** 9:10, 552-560 (2011)

NAGELKERKEN, I.; DORENBOSCH, M.; VERBERK, W.C.E.P.; COCHERET, M. E; VAN DER VELDE, G. Day-night shifts of fishes between shallow-water biotopes of a Caribbean bay, with emphasis on the nocturnal feeding of Haemulidae and Lutjanidae. **Mar Ecol Prog Ser**, 194: 55-64, 2000a.

NAGELKERKEN, I.; DORENBOSCH, M.; VERBERK, W.C.E.P.; COCHERET, M. E.; VAN DER VELDE, G. Importance of shallow-water biotopes of a Caribbean bay for juvenile coral reef fishes: patterns in biotope association, community structure and spatial distribution. **Mar Ecol Prog Ser**, 202: 175-192, 2000b.

NAGELKERKEN, I.; VAN DER VELDE, G.; GORISSEN, M. W.; MEIJER, G. J.; VAN'T HOF, T.; DEN HARTOG, C. Importance of Mangroves, Seagrass Beds and the Shallow Coral Reef as a Nursery for Important Coral Reef Fishes, Using a Visual Census Technique. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 51: 31-44, 2000c.

OLIVEIRA-FILHO, E. C., PIRANI, J. R., AND GIULIETTI, A. M. The Brazilian seagrasses. Aquatic Botany 16, 251–265. 1983.

OLIVEIRA, E. C; CORBISIER, T. N; ESTON, V.R; AMBRÓSIO Jr, O. Phenology of seagrass (*Halodule wrightii)* bed on the south-east coast of Brazil. **Aquatic Botany**, 56: 25-33, 1997.

ORTH, R. J.; CARRUTHERS, T. J. B.; DENNISON, W. C.; DUARTE, C. M.; FOURQUREAN, J. W.; HECK, K. L.; HUGHES, A. R.; HENDRICK, G. A.; KENWORTHY, W. J.; OLYARNIK, S.; SHORT, F. T.; WAYCOTT, M.; WILLIAMS, S. L. A global crisis for seagrass ecosystems. **BioScience**, v. 56, n. 12, p. 987-996, 2006.

PALUDO, D. **Estudos sobre a ecologia e conservação do peixe-boi marinho Trichechus manatus manatus no Nordeste do Brasil.** Edições IBAMA, Brasília. 70p. 1998.

PLANO DE AÇÃO NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DOS SIRÊNIOS: peixe-boi-da Amazônia: *Trichechus inunguis* e peixe-boi-marinho: *Trichechus manatus* / Fábia de Oliveira Luna ... [*et al*.]; (Orgs.): Maurício Carlos Martins de Andrade, Fábia de Oliveira Luna, Marcelo Lima Reis. – Brasília: **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio**, 2011.

PARRISH, J. D. Fish communities of interacting shallow-water habitats in tropical oceanic regions. **Marine Ecology Progress Series**, 58: 143-160, 1989.

PAULA, N. Caracterização da comunidade macroinfaunal associada ao ecossistema da fanerógama marinha *Halodule wrigthii* Ascherson dos Parrachos de Maracajaú, RN - Brasil. **Trabalho de Conclusão de Curso**: Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59p., 2011.

PEREIRA, R. C & SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 382p., 2002.

POLLARD, D. A. A review of ecological studies on seagrassfish communities, with particular reference to recent studies in Australia. **Aquat Bot**, 18:3-42, 1984.

ROBERTSON, A. I.; BLABER, S.J.M. Plankton, epibenthos and fish communities. **Coast Estuar Stud**, 41: 173-224, 1992.

SCHAFFMEISTER, B. E.; HIDDINK, J. G.; WOLFF, W. J. Habitat use of shrimps in the intertidal an- shallow subtidal seagrass beds of the tropical Banc d'Arguin, Mauritania. 2005. **Journal of Sea Research**, v. 55, Issue 3, p. 230-243, 2005.

SHORT, F. T. & NECKLES, H. A. The effects of global climate change on seagrasses. **Aquatic Botany**, 63: 169-196, 1999.

SHORT, F. T.; COLES, R. G. & PERGENT-MARTINI, C. **Global seagrass distribution**. Pp 5-30. In: F.T. Short & R.G. Coles, (Eds.), **Global Seagrass Research Methods**. Elsevier Science B.V., Amsterdam. 428 p., 2001.

SHORT, F. T.; KOCH, E. W.; CREED, J. C.; MAGALHÃES, K. M.; FERNANDEZ, E. & GAECKLE, J. L. SeagrassNet monitoring across the Americas: case studies of seagrass decline. **Marine Ecology**, 27: 277-289, 2006.

SMITH, K. A.; MATTEO, S. Timing of recruitment events, residence periods and post-settlement growth of juvenile fish in a seagrass nursery area, southeastern Australia. **Environmental Biology of Fishes**, 71(1): 73-84, 2004.

TUYA, F.; HAROUN, R.; ESPINO, F. Economic assessment of ecosystem services: Monetary value of seagrass meadows for coastal fisheries. **Ocean Coast. Manag**., v. 96, p. 181-187, 2014

VIANA, M. G. Macrofauna de ambientes não consolidados adjacentes à recifes da área de proteção ambiental dos recifes de corais Rio Grande do Norte, Brasil / **Tese de Doutorado**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 136f. 2013.

WAYCOTT, M.; WALKER, D. I. & JAMES, S. H. Genetic uniformity in *Amphibolis antarctica*, a dioecious seagrass. **Heredity**, 76: 578-585, 1996.

WILLIAMS, S. L. *Thalassia testudinum* productivity and grazing by green turtles in a highly disturbed seagrass bed. **Mar. Biol**. 98, 447-455, 1988.

YAP, H. T. The case for restoration of tropical coastal Ecosystems. **Ocean & Coastal Management**, 43: 841-851, 2000.

ZIEMAN, J. C., The ecological effects of physical damage from motor boats on turtle grass beds in southern Florida. **Aquat. Bot**. 2, 127-139, 1976.

CAPÍTULO 10: ESTUÁRIO PIRANGI ESTUÁRIO DO RIO PIRANGI

IBAMA. 2001. Mamíferos aquáticos do Brasil: plano de ação. Versão II, Edições IBAMA, Brasília, Brasil.

MAIA, L. P.; LACERDA, L. D.; MONTEIRO, L. H. U.; MARQUES E SOUZA, G. **Atlas dos manguezais do nordeste do Brasil**: avaliação das áreas de manguezais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. 2006. 55 fl. Disponível em: <http://www.incttmcocean.com.br/pdfs/Salomons/01_AtlasdosManguezaisdoNordestedoBrasil.pdf >. Acesso em: 29 abr. 2015.

BEGOSSI, A. Small-scale fisheries in Latin America: management models and challenges. **Maritime Studies**, v. 9, n. 2, p. 7–31, 2010.

BÉNÉ, C. When Fishery Rhymes with Poverty: A First Step Beyond the Old Paradigm on Poverty in Small-Scale Fisheries. **World Development**, v. 31, n. 6, p. 949–975, jun. 2003.

BENE, C.; FRIEND, R. M. Poverty in small-scale fisheries: old issue, new analysis. **Progress in Development Studies**, v. 11, n. 2, p. 119–144, abr. 2011.

CANTARELI, C. V.; RAMIRES, M.; BEGOSSI, A. The Socio-ecological system of selected Brazilian small-scale fisheries. **Unisanta BioScience**, v. 5, n. 5, p. 382–394, 14 fev. 2017.

DIAS-NETO, J. "Pesca no Brasil e seus aspectos institucionais - um registro para o futuro." **Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha** 1: 66-80, 2010.

DIEGUES, A. C. S. (1983): Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar. São Paulo: Ed. Ática.

The State of World Fisheries and Aquaculture – FAO, 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome. 200 pp. Disponível em: < http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>. Acesso em: 03/06/2020.

FONTELES-FILHO, A. A. Síntese sobre distribuição, abundância, potencial pesqueiro e biologia da lagosta-vermelha Panulirus argus (Latreille) e a lagostaverde Panulirus laevicauda (Latreille) do nordeste do Brasil. **Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva MMA–REVIZEE**. 23p, 2005.

IVO, C. T. C.; PEREIRA, J. A. sinopse das principais observações sobre as lagostas *Panulirus argus (Latreille*) e *Panulirus laevicauda (Latreille*), capturadas em águas costeiras do Brasil, entre os estados do Amapá e do Espírito Santo. **Boletim Técnico Científico - CEPENE**, v. 4, n. 1, 1996.

LINKE, S.; BRUCKMEIER, K. Co-management in fisheries – Experiences and changing approaches in Europe. **Ocean & Coastal Management,** v. 104, p. 170–181, fev. 2015.

MAIA, I. DE S. Sustentabilidade e gestão da pesca artesanal na costa do Semiárido Potiguar (RN). Tese.UFRN. Disponível em: < https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/19994> Acesso em: 02/06/2020.

NÓBREGA, M. F. DE; LESSA, R. P. Descrição e composição das capturas da frota pesqueira artesanal da região Nordeste do Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 40, n. 2, p. 64–74, 2007.

SALAS, S. et al. Challenges in the assessment and management of small-scale fisheries in Latin America and the Caribbean. **Fisheries Research**, v. 87, n. 1, p. 5–16, out. 2007.

VASCONCELOS, E. et al. Perfil socioeconômico dos produtores da pesca artesanal marítima do Estado do Rio Grande do Norte. **Bol Tec Cient CEPENE**, v. 11, p. 277–292, 2003.

SILVA, L. K. T. DA; MILLER, F. DE S. Pesca artesanal no litoral sul potiguar: perfil socioeconômico, dificuldades e perspectivas. Vivência: **Revista de Antropologia**, v. 1, n. 53, 2019.

ASSIS, L. F. de. Turismo de segunda residência: a expressão espacial do fenômeno e as possibilidades de análise geográfica. **Revista Território**. Rio de Janeiro. Ano VII-nº 11,12,13-set./out., 2003.

BATISTA, J. L. D. V. **A vilegiatura marítima e a urbanização em Tibau/RN**. 2013. 186p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

BENSON, M. y O'Reilly, K. (Eds.). **Lifestyle Migration. Expectations, Aspirations and Experiences**. Farnham: Ashgate, 2009.

BOYER, Marc. **Turismo de massa**. Bauru: EDUSC, 2003.

IBGE. **Sinopse preliminar do censo demográfico**. Rio de Janeiro, 1991.

_____. **Sinopse preliminar do censo demográfico 2000**.

Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/sinopse_preliminar/

Censo2000sinopse.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2012.

_____. **Sinopse do censo demográfico 2010**.

Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse>. Acesso em: 15 abr. 2012.

DANTAS, E. W. C.; FERREIRA, A. L.; CLEMENTINO, M. do L. M. Introdução. In: _____. **Turismo e imobiliário nas metrópoles**. Rio de Janeiro: Letra Capital, p. 09-13, 2010.

DANTAS, E. W. C.; PEREIRA, A. Q. Reflexões sobre a vilegiatura marítima nos trópicos. In: DANTAS, E. W. C.; FERREIRA, A. L.; CLEMENTINO, M. do L. M. (Org.). **Turismo e imobiliário nas metrópoles.** Rio de Janeiro: Letra Capital, p. 71-83, 2010.

EUGENI SÁNCHEZ, J. **Espacio, economia y sociedad**. Madri: Siglo Veintiuno Editores, 1991.

FONSECA, M. A. P. **Espaço, políticas de turismo e competitividade**. Natal, RN: EDUFRN, 2005. 226p.

_____. SILVA, Kelson de Oliveira. Origem e Evolução das segundas residências no Pólo Costa das Dunas/RN. In.: FONSECA, Maria Aparecida Pontes da. (Org.). **Segunda residência, lazer e Turismo**. Natal: EDUFRN, 2012, p. 95-126.

_____; LIMA, R. M. M. .Segunda Residência: Conceito, características e significados. In.: FONSECA, Maria Aparecida Pontes da. (Org.). **Segunda residência, lazer e Turismo**. Natal: EDUFRN, p. 11-18, 2012.

GONZÁLEZ, R.; MANTECÓN, A. Turismo y negocio inmobiliario: la crisis de un modelo de desarrollo. Tres casos de estudio de Canada, Argentina y España, **Anais do VI Congreso Latinoamericano de Investigación Turística.** Neuquén, 2014.

LOPES JUNIOR, E. **A construção social da cidade do prazer**: Natal. Natal: EDUFRN, 2000.

LÓPES COLÁS, Jn. La residencia secundaria en España: estúdio territorial de uso y tenencia. Barcelona, 2003. 440 p. **Tese (Doutorado em Geografia)**. Facultat de Filosofia i Lletres. Universitat Autônoma de Barcelona, Barcelona, 2003.

MINEIRO, F; PORPINO, I; PALHANO, E (Org.). **Crimes ambientais em Natal**. Natal, 2001.

NUNES, E. **O meio ambiente da Grande Natal**. Natal: Imagens Gráficas, 2000.

OLIVEIRA, Elizângela Justino de. Lazer e urbanização: a dinâmica do setor de serviços no litoral de Parnamirim e Nísia Floresta. 2013. 180p. **Dissertação -** Mestrado em Turismo - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

PONTES, B. M. S.; NOBREGA JUNIOR, O.; LIMA, J. S.; BRITO, M. T. **Meio ambiente e processo fundiário em conflito**: Parnamirim e Nísia Floresta. Natal: UFRN/CCHLA, 1993.

SILVA, A. F. C. da S. O Litoral e a metrópole: dinâmica imobiliária, turismo e expansão urbana na Região Metropolitana de Natal-RN. 2010. **Tese -** Doutorado em Arquitetura e Urbanismo - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

_____; FERREIRA, Ângela Lúcia. Imobiliário-turístico no litoral nordestino: investimentos estrangeiros e impactos locais nas praias potiguaras. In: FONSECA, Maria Aparecida Pontes. (Org.). **Segunda residência, lazer e turismo**. Natal: EDUFRN, p. 127-156, 2012.

TULIK, Olga. **Turismo e meios de hospedagem**: casas de temporada. São Paulo: Roca, 2001. 113 p.

CAPÍTULO 13: CULTURA LOCAL

CASCUDO, L. C. **Folclore do Brasil**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1967.

CASCUDO, L. C. **Dicionário do folclore brasileiro.** Rio de Janeiro: Ediouro, 1992.

GAMA, M. S. *et al.* 2010. **Nísia Floresta: a arte do rendar.** Centro Nacional de Folclore e cultura popular – IPHAN, 2010.

GURGEL, D. **Romanceiro de Alcaçuz.** Natal: UFRN/PROEX/Cooperativa Cultural. Ed. Universitária, 1992.

CAPÍTULO 14: ATIVIDADES DE LAZER E TURISMO NO ESPAÇO COSTEIRO-MARINHO NOS LIMITES PROPOSTOS PARA UC

SILVA, K. O. A residência secundária e o uso do espaço público no litoral oriental potiguar. Natal, 167p. **Dissertação** - Mestrado em Geografia - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Programa de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

FONSECA, M. A. P. **Espaço, políticas de turismo e competitividade**. Natal, RN: EDUFRN, 226p., 2005.

CAPÍTULO 15: IMPACTOS AMBIENTAIS DO TURISMO INTENSIVO NA ÁREA RECIFAL - Efeitos do pisoteio em organismos bentônicos nos recifes rasos de Pirangi

BARBOZA, A. R. P. 2014. **Caracterização da comunidade bentônica do recife raso de Pirangi/RN, Brasil, e avaliação do seu processo de estruturação sob impacto de pisoteio**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. RN

CAPÍTULO 17: ESTRATÉGIAS DE ORDENAMENTO EM AÇÃO NO LITORAL SUL POTIGUAR

BATISTA, J. L. D. V. e ROCHA, L. M. **Que Litoral queremos? -** Mapeamento de usos e sugestões ao ordenamento do litoral construídos com quem mora, trabalha e frequenta as praias. Parnamirim: Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação, 1. Ed. 2020, 172p.

BEZERRA, J. P.; ROCHA, L. M. Monitoramento da praia de Búzios: por onde andam tartarugas e veículos? **In: Que Litoral queremos? -** Mapeamento de usos e sugestões ao ordenamento do litoral construídos com quem mora, trabalha e frequenta as praias. Joane L. D. V. Batista e Lígia M. Rocha – Parnamirim: Oceânica - Pesquisa, Educação e Conservação, 1. Ed. 2020, 172p.

CAPÍTULO 18: A APA ESTADUAL BONFIM-GUARAÍRA

BRASIL. Portaria do Ministério do Meio Ambiente N. 9 de 23 de janeiro de 2007: **Diário Oficial da União**, 24 de jan. de 2007, seção 1. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/portaria_mma_092007.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2016.

RIO GRANDE DO NORTE. IDEMA. CONSLHO GESTOR DA APA BONFIM-GUARAÍRA. COMISSÃO PROVISÓRIA DE ANALISE DA PROPOSTA DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONOMICO DA APA BONFIM-GUARAÍRA. **Minuta de Projeto de Lei do Zoneamento Ecológico-Econômico da APA Bonfim-Guaraíra versão 10.0.05 de 05 de dezembro de 2019**. Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico Econômico da Área de Proteção Ambiental de Bonfim/Guaraíra nos municípios de Nísia Floresta, São José de Mipibu, Senador Georgino Avelino, Arês, Goianinha e Tibau do Sul, criado pelo Decreto Estadual nº. 14.369, de 23 de março de 1999 e dá outras providências. Natal, RN: IDEMA, 2019.

IDEMA. **Minuta Plano de Manejo da APA Bonfim-Guaraíra draft08 versão aprovada pelo Conselho Gestor da APA Bonfim-Guaraíra na 16ª Reunião Ordinária em 16 de dezembro de 2016**. Natal, RN: IDEMA, 2016.

SEMARH/IBI. **Elaboração da Proposta de zoneamento da Área de Proteção Ambiental Bonfim-Guaraíra e definição de diretrizes para o plano de manejo:** Produto 04 - Diagnóstico Ambiental e Socioeconômico. Natal, RN: SEMARH, 2014.

CAPÍTULO 19 SÍNTESE DA PROPOSTA DE ÁREA PROTEGIDA FEDERAL

ARRUDA, M.B., 2005. Corredores Ecológicos no Brasil: O Enfoque Ecossistêmico na Implantação da Convenção da Biodiversidade. In: Arruda, M.B. (Ed.) **Gestão Integrada de Ecossistemas Aplicada a Corredores Ecológicos**. IBAMA/MMA, 2005.

MILLER, K. R. **Em Busca de um Novo Equilíbrio: Diretrizes para Aumentar as Oportunidades de Conservação da Biodiversidade por Meio do Manejo Biorregional**. IBAMA/MMA,1997.

PIERRI, G. C. S. **Caracterização geomorfológica e sedimentar de uma plataforma tropical: área Pirangi (Nordeste do Brasil)**. 2015. 33f. Tese (Doutorado em Geodinâmica e Geofísica) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

ponta de pirangi

REALIZAÇÃO

OCEÂNICA

APOIO

UFRN
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

PATROCÍNIO

BR PETROBRAS

PÁTRIA AMADA BRASIL
GOVERNO FEDERAL

www.oceanica.org.br oceanica.osc