

PLANO DE MANEJO

VOLUME 1

Plano Básico



PARQUE NATURAL MUNICIPAL

Costeira de Zimbros



CRÉDITOS INSTITUCIONAIS

Prefeito de Bombinhas

Paulo Henrique Dalago Müller

Presidente da Fundação de Amparo ao Meio Ambiente de Bombinhas

Flávio Steigleder Martins

Presidente da Comissão Permanente de Regulamentação das Unidades de Conservação

Cauê Teixeira

Fundação de Amparo ao Meio Ambiente de Bombinhas

Aline da Silva Dias

André Luís Santos

Edison R. M. Baierle

Elton Gonçalves

Eric L. da Silva

Letícia Frozza Teive

Fundação de Apoio à Pesquisa e Extensão Universitária

Gilberto Vieira Ângelo – Superintendente

CRÉDITOS TÉCNICOS

Departamento de Ecologia e Zoologia/CCB/UFSC

Maurício E. Graipel, Biólogo, Doutor em Biociência – Coordenador Geral

Socioambiental Consultores Associados Ltda.

José Olímpio da Silva Júnior, Biólogo, Mestre em Geografia – Coordenador de Planejamento

Aline Fernandes de Faria Gonçalves, Bióloga, especialista em Gestão Ambiental – Edição do Volume e Diagnósticos

CAIPORA Cooperativa para Conservação da Natureza

Claudio Henschel de Matos, Geógrafo, Mestre em Geografia – Edição do Volume I

Marcio Soldateli, Biólogo, Mestre em Engenharia Ambiental – Diagnóstico de Turismo e Uso Público

Simbiosis – Empresa Junior de Ciências Biológicas

Ana de Castro Schenkel, Graduanda em Ciências Biológicas – Gerente de Projeto

Francisco D. de Bem, Graduando em Ciências Biológicas - Gerente de Projeto

Mayana Lacerda Leal, Graduanda em Ciências Biológicas - Gerente de Projeto

Piera Ostroski Bellani, Graduanda em Ciências Biológicas - Gerente de Projeto

Roberta Castroviejo Ribeiro, Graduanda em Ciências Biológicas - Gerente de Projeto

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Meio Físico

Cátia de Carvalho Pinto, Cientista Social, Mestre em Psicologia Social – Supervisora

Ricardo Ariél Bilck, Geógrafo – Coordenador

Marinez Scherer, Bióloga, doutora em Meio Ambiente e Gestão de Recursos Vivos Marinhos - Orientação

Paulo Zanin, Graduando em Geografia - Estagiário

Diagnóstico de suscetibilidade a processos erosivos

Vitor Zimmerman, Geógrafo - Coordenador

Meio Biótico

Maurício E. Graipel, Biólogo, Doutor em Biociências – Supervisor Geral

Vegetação e Flora

Anderson Santos de Mello, Mestre em Biologia Vegetal – Coordenador

Anelise Nuernberg da Silva, Graduanda em Ciências Biológicas – Estagiária

Artrópodos – *Arachnida (araneae, opiliones e scorpiones)* e *Myriapoda (chilopoda e diplopoda)*

Amazonas Chagas Junior, Biólogo, Doutor em Zoologia – Coordenador

Ana Letícia Trivia, Graduanda em Ciências Biológicas – Estagiária

Artrópodos – *Carrapatos vetores de agravos à saúde*

André Regolin, Biólogo – Coordenador

Carlos José de Carvalho Pinto, Biólogo, Doutor em Biologia Parasitária - Pesquisador

**Artrópodos – Besouros da subfamília Scarabaeinae**

Malva Isabel Medina Hernández, Bióloga, Doutora em Zoologia - Coordenadora
Camila Claudino de Oliveira, Graduanda em Ciências Biológicas - Estagiária

Artrópodos – Entomofauna aquática (insetos das famílias Chironomidae e Corethrellidae)

Luiz Carlos de Pinho, Biólogo, Doutor em Entomologia – Coordenador
Antônio Cazabonet Ganzer, Graduando em Ciências Biológicas – Estagiário
João Francisco Souza, Graduando em Ciências Biológicas – Estagiário
Natália Fabris, Graduanda em Ciências Biológicas – Estagiária

Artrópodos – Mosquitos Culicidae

Carlos Brisola Marcondes, Biólogo, Doutor em Entomologia – Coordenador
André Hahn Monteiro Lufchitz, Graduando em Ciências Biológicas – Estagiário

Artrópodos – Borboletas frugívoras da família Nymphalidae

Malva Isabel Medina Hernández, Bióloga, Doutora em Zoologia - Coordenadora
Ana Letícia Trivia, Graduanda em Ciências Biológicas – Estagiária

Ictiofauna dulcícola

Sonia Buck, Bióloga, Doutorado em Zoologia – Coordenadora
Ana Paula Burigo, Engenheira de Aquicultura – Pesquisadora
Gisela Costa Ribeiro, Bióloga, Mestre em Zoologia – Pesquisadora
Miriam Sant’Anna Ghazzi, Bióloga, Doutora em Zoologia – Pesquisadora
Ronaldo Silva – Pescador Profissional
Daniel dos Santos Gomes, Graduando em Oceanografia – Estagiário
Lucas Nunes Teixeira, Graduando em Aquicultura – Estagiário
Matheus Venturoli, Graduando em Oceanografia - Estagiário
Micael Broggio, Graduando em Oceanografia – Estagiário

Ictiofauna marinha – peixes recifais

Anderson Antônio Batista, Biólogo, Doutorando em Ecologia – Coordenador
Anaide Aued, Bióloga, Mestranda em Ecologia – Pesquisadora
Juan Pablo Quimbayo, Biólogo, Mestrando em Ecologia – Pesquisador
Renato Morais, Graduando em Ciências Biológicas– Estagiário

Herpetofauna

Érica Naomi Saito, Bióloga, Mestre em Ecologia – Coordenadora
Selvino N. Oliveira, Biólogo, Doutor em Biologia – Pesquisador
Anderson Rosa, Graduando em Ciências Biológicas - Estagiário
André Ambrósio de Assis, Graduando em Ciências Biológicas – Estagiário
Caroline Batistim Oswald, Graduanda em Ciências Biológicas – Estagiária
Carolina Erbes, Graduanda em Ciências Biológicas- Estagiária
Larissa Zanette da Silva, Graduanda em Ciências Biológicas – Estagiária
Laura Helena Bento Dacol, Graduanda em Ciências Biológicas – Estagiária
Rafael Godoy, Graduando em Ciências Biológicas – Estagiário
Vítor Carvalho Rocha, Graduando em Ciências Biológicas – Estagiário

Avifauna

Guilherme Willrich, Biólogo – Coordenador
Daiane Soares Xavier da Rosa, Graduanda em Ciências Biológicas – Estagiária

Mastofauna

Felipe Moreli Fantacini, Graduando em Ciências Biológicas – Coordenador

Maurício E. Graipel, Biólogo, Doutor em Biociências – Pesquisador
Cássio Batista Marcon, Graduando em Ciências Biológicas – Estagiário
Dayse Dias, Graduanda em Ciências Biológicas - Estagiária
Rafael Penedo Ferreira, Graduando em Ciências Biológicas – Estagiário

Meio Antrópico

Socioeconômico

Ana Lídia Campos Brizola, Cientista Social, Mestre em Psicologia Social – Coordenadora
Angelo Renato Biléssimo, Historiador e Mestre em História Econômica de Santa Catarina – Pesquisador
Maria José Reis, Historiadora, Doutora em Ciências Sociais – Pesquisadora
Drielly Rosa Nau, Graduanda em Geografia – Estagiária
Paulo Rodrigo Zanin, Graduando em Geografia - Estagiário

Patrimônio Histórico-Cultural (Material)

Maria Madalena Velho do Amaral, Cientista Social, Mestre em História – Coordenadora
Ângelo Renato Biléssimo, Historiador, Mestre em História – Pesquisador
Teresa Domitila Fossari, Historiadora, Doutora em Geografia – Pesquisadora
Lucas Bond Reis, Graduando em Museologia - Estagiário

Histórico-Cultural (Imaterial)

Ana Lídia Campos Brizola, Cientista Social, Mestre em Psicologia Social – Coordenadora
Ângelo Renato Biléssimo, Historiador, Mestre em História – Pesquisador
Cristina Castellano, Cientista Social, Master em Museologia e Gestão do Patrimônio Cultural e Mestre em Ciências da Linguagem – Pesquisadora
Maria Madalena Velho do Amaral, Cientista Social, Mestre em História – Pesquisadora
Teresa Domitila Fossari, Historiadora, Doutora em Geografia – Pesquisadora
Beatriz Regina Mendes, Graduanda em História - Estagiária
Lucas Bond Reis, Graduando em Museologia - Estagiário

Temas transversais

Moderação das Oficinas

Rafael Goidanich Costa, Advogado, Mestre em Engenharia de Produção – Moderação de Oficina
Sérgio Cordioli, Agrônomo, Mestre em Economia Rural – Moderação de Oficina

Oficinas Participativas (Geabio)

Camila Scalabrin, Graduanda em Ciências Biológicas – Coordenadora
Letícia A. Z. Costa, Graduanda em Ciências Biológicas – Estagiária
André Hahn Monteiro Lufchitz, Graduando em Ciências Biológicas – Estagiário
André Ambrósio de Assis, Graduando em Ciências Biológicas – Estagiário
Larissa Zanette da Silva, Graduanda em Ciências Biológicas – Estagiária
Rafael Penedo Ferreira, Graduando em Ciências Biológicas – Estagiário
Flávia Martins, Graduanda em Ciências Biológicas – Estagiária
Caroline B. Oswald, Graduanda em Ciências Biológicas – Estagiária
Cássio Batista Marcon, Graduando em Ciências Biológicas – Estagiário
Elaine M. Nakamura, Graduanda em Ciências Biológicas – Estagiária

Uso Público/Ecoturismo

Marcio Soldateli, Biólogo, Mestre em Engenharia Ambiental – Coordenador

Geoprocessamento

Renata Duzzioni, Geógrafa, Mestre em Geografia – Coordenadora

Comunicação Educativa

Ana C. G. Montero, Jornalista, Mestre em Educação – Coordenadora

Richard Perrassi Luiz de Souza, Graduado em Educação Artística, Doutor em Comunicação e Semiótica – Pesquisador

Vinicius Rosa, Graduando em Ciências da Computação – Estagiário

Eduarda M. Garcia, Graduanda em Arquitetura e Urbanismo – Estagiária

Renata Eger, Graduanda em Design - Estagiária

Vídeo de Divulgação (*Comunica - Empresa Júnior de Jornalismo*)

Maria Luiza Buriham, Graduanda em Jornalismo – Coordenadora

Lucas Amarildo de Souza, Graduando em Jornalismo – Estagiário

Renata Bassani, Graduanda em Jornalismo – Cinegrafista

Maurício E. Graipel, Biólogo, Doutor em Biociências – Supervisor

Livro de Divulgação (*Simbiosis - Empresa Júnior de Ciências Biológicas*)

Carolina Mallmann Erbes, Graduanda em Ciências Biológicas – Coordenadora

Érica Naomi Saito, Bióloga, Mestre em Ecologia – Edição e organização

Felipe Moreli Fantacini, Graduando em Ciências Biológicas – Edição e organização

Isadora Bernardo Cardoso, Graduanda em Design - Design – UIPE (Empresa Júnior de Design)

Mariângela de Oliveira, Graduanda em Design - Design – UIPE (Empresa Júnior de Design)

Roberto Gava Colombo, Graduando em Design – Design – UIPE (Empresa Júnior de Design)

Maurício E. Graipel, Biólogo, Doutor em Biociências – Supervisão

Folder de Divulgação (*Simbiosis - Empresa Júnior de Ciências Biológicas*)

Carolina Mallmann Erbes, Graduanda em Ciências Biológicas – Coordenação

Jonata Silveira, Graduando em Ciências Biológicas – Edição e design

José Olimpio da Silva Júnior, Biólogo, Mestre em Geografia – Edição e organização

Maurício E. Graipel, Biólogo, Doutor em Biociências – Supervisão

Revisão e adaptação em função da recategorização

Maurício E. Graipel, Biólogo, Doutor em Biociências – Coordenação técnica (UFSC)

José Olimpio da Silva Júnior, Biólogo, Mestre em Geografia – Supervisão e revisão de produtos e moderação da OPP (Socioambiental Consultores Ltda.)

Eduardo Hermes Silva, Biólogo, Mestre em Ecologia – Supervisão de diagnósticos complementares, avaliação estratégica da UC, Adaptação e complementação do planejamento geral e espacial (CAIPORA Cooperativa)

Luis Augusto Costa, Biólogo, Mestre em Biologia – Diagnóstico de Uso Público (Ortus Consultoria Ltda.)

Kleber Nunes – Diagnóstico fundiário

Melissa Carvalho, Geógrafa – Serviços de geoprocessamento

Dámaris Núñez - Gómez, Ambientóloga, M.SC e PhD em Engenharia Ambiental – Apoio ao planejamento geral e espacial, formatação e editoração dos produtos, preparação do acervo digital

Renato Cardoso – Montagem e edição dos produtos

Laura Tajés Gomes – Revisão ortográfica





SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A UNIDADE DE CONSERVAÇÃO | 17 |
| 1.1. Ficha técnica e institucional da UC..... | 17 |
| 1.2. Origem do nome e histórico de criação | 17 |
| 1.3. Localização | 18 |
| 1.4. Acessos à Unidade de Conservação..... | 19 |
| 2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PMN EM SUA REGIÃO DE ABRANGÊNCIA | 21 |
| 2.1. Caracterização ambiental da região de abrangência | 25 |
| 2.2. Aspectos histórico-culturais da região de abrangência | 26 |
| 2.3. Aspectos socioeconômicos da região de abrangência | 28 |
| 2.3.1. <i>Demografia</i> | 29 |
| 2.3.2. <i>Saneamento básico</i> | 30 |
| 2.3.3. <i>Saúde</i> | 30 |
| 2.3.4. <i>Educação</i> | 31 |
| 2.3.5. <i>Renda</i> | 31 |
| 2.3.6. <i>Desenvolvimento humano</i> | 31 |
| 2.3.7. <i>Comunicação e serviços</i> | 32 |
| 2.3.8. <i>Transporte</i> | 32 |
| 2.3.9. <i>Turismo</i> | 32 |
| 3. ASPECTOS LEGAIS | 35 |
| 3.1. Contextualização..... | 35 |
| 3.2. Desapropriações de imóveis | 37 |
| 3.3. Ocupação em terrenos de Marinha | 37 |
| 3.4. Recuperação de áreas degradadas no interior da UC | 38 |
| 3.5. Estabelecimento da Zona de Amortecimento (ZA) | 39 |
| 3.6. Mecanismos para a sustentabilidade Econômica da UC | 39 |
| 3.7. Parcerias para a gestão participativa e compartilhada da UC..... | 40 |
| 4. DIAGNÓSTICO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO | 43 |
| 4.1. Aspectos físicos | 43 |
| 4.1.1. <i>Caracterização climática da área da Unidade</i> | 43 |
| 4.1.2. <i>Geologia, geomorfologia e pedologia</i> | 44 |
| 4.1.3. <i>Recursos hídricos</i> | 46 |
| 4.1.4. <i>Caracterização hidrográfica</i> | 47 |
| 4.1.5. <i>Recursos hídricos da Unidade de Conservação</i> | 50 |
| 4.1.6. <i>Qualidade da água</i> | 52 |
| 4.1.7. <i>Índice de fragilidade ambiental</i> | 52 |
| 4.2. Aspectos Bióticos..... | 54 |
| 4.2.1. <i>Flora e vegetação</i> | 56 |
| 4.2.2. <i>Ictiofauna dulcícola: Peixes de água doce</i> | 79 |
| 4.2.3. <i>Peixes recifais</i> | 82 |
| 4.2.4. <i>Anfíbios</i> | 83 |
| 4.2.5. <i>Répteis</i> | 86 |

| | |
|--|------------|
| 4.2.6. Aves | 89 |
| 4.2.7. Mamíferos..... | 93 |
| 4.2.8. Grupos faunísticos adicionais..... | 97 |
| 4.3. Aspectos Socioeconômicos..... | 104 |
| 4.3.1. A localidade de Zimbros | 105 |
| 4.3.2. A comunidade tradicional | 106 |
| 4.4. Patrimônio Material e Imaterial | 107 |
| 4.4.1. Material..... | 107 |
| 4.4.2. Imaterial..... | 110 |
| 4.4.3. Considerações acerca do patrimônio cultural do PNM Costeira de Zimbros..... | 110 |
| 4.4.4. Praias | 111 |
| 4.4.5. Trilhas..... | 114 |
| 4.4.6. Lagoas e Cachoeiras | 115 |
| 4.4.7. Sítios históricos e arqueológicos | 115 |
| 4.4.8. Paisagens do PNM Costeira de Zimbros e de seu entorno | 115 |
| 4.4.9. Atividades praticadas no PNM Costeira de Zimbros e em seu entorno | 116 |
| 4.4.10. Usuários do PNM Costeira de Zimbros e em seu entorno..... | 116 |
| 4.4.11. Infraestrutura de acesso aos atrativos turísticos | 118 |
| 4.4.12. Equipamentos e serviços turísticos | 118 |
| 4.4.13. Considerações sobre o turismo em Bombinhas | 118 |
| 4.5. Diagnóstico Fundiário | 119 |
| 4.5.1. Métodos..... | 119 |
| 4.5.2. Resultados..... | 120 |
| 4.5.2.1. Número e área total dos imóveis | 120 |
| 4.5.2.2. Tamanho dos imóveis | 122 |
| 4.5.2.3. Situação de dominialidade dos imóveis | 123 |
| 4.5.2.4. Benfeitorias..... | 123 |
| 4.5.2.5. Bens públicos municipais | 123 |
| 4.5.2.6. Ocupações em Terrenos de Marinha..... | 123 |
| REFERÊNCIAS | 125 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1: LOCALIZAÇÃO DO PNM COSTEIRA DE ZIMBROS | 19 |
| FIGURA 2: MAPA DE ACESSO AO PNM COSTEIRA DE ZIMBROS | 20 |
| FIGURA 3: REMANESCENTES DO DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE | 21 |
| FIGURA 4: MAPEAMENTO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE | 22 |
| FIGURA 5: ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL CONTENDO AS ZONAS DEFINIDAS PELA RBMA | 23 |
| FIGURA 6: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ENTORNO DO PNM COSTEIRA DE ZIMBROS..... | 24 |
| FIGURA 7: FOTOGRAFIA RETIRADA DA VISTA DA PRAIA PARA O MORRO DE ZIMBROS..... | 45 |
| FIGURA 8: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM | 45 |
| FIGURA 9: EVIDÊNCIA DE VOÇOROCA (A) E EROSIÃO POR ESCOAMENTO PLUVIAL (B) | 46 |
| FIGURA 10: VALA FORMADA POR EROSIÃO PLUVIAL | 46 |
| FIGURA 11: LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DA VAZÃO DENTRO DO PNM COSTEIRA DE ZIMBROS | 47 |
| FIGURA 12: BACIA DO RIO TIJUCAS E UNIDADE HIDROGRÁFICA DO RIO PASSA VINTE | 48 |
| FIGURA 13: LOCALIZAÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA PARA O PNM COSTEIRA DE ZIMBROS | 48 |
| FIGURA 14: IMAGENS DO PADRÃO MORFOLÓGICO ENCAIXADO DOS RIOS PARA (A) RIO 1: PRAIA DA LAGOA, (B) RIO PRAIA VERMELHO | 49 |
| FIGURA 15: RIO PRAIA DO CARDOSO. MEANDROS NA PRAIA | 49 |
| FIGURA 16: LOCAIS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA NO PNM COSTEIRA DE ZIMBROS..... | 50 |
| FIGURA 17: RIO 1 PRAIA DA LAGOA. BARRAGEM E CANALIZAÇÃO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CASAN..... | 50 |
| FIGURA 18: IMAGENS DAS CAPTAÇÕES ARTESANAIS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO DA POPULAÇÃO | 51 |
| FIGURA 19: LOCAIS IDENTIFICADOS COM CACHOEIRAS. | 52 |
| FIGURA 20: MAPA DO ÍNDICE DE FRAGILIDADE AMBIENTAL PARA O PNM COSTEIRA DE ZIMBROS | 54 |
| FIGURA 21: MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO DO PNM COSTEIRA DE ZIMBROS..... | 55 |
| FIGURA 22: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE | 55 |
| FIGURA 23: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA..... | 56 |
| FIGURA 24: ASPECTO DA FAIXA DE RESTINGA HERBÁCEA | 57 |
| FIGURA 25: FAIXA DE RESTINGA HERBÁCEA E TRANSIÇÃO PARA A RESTINGA ARBUSTIVA NA PRAIA DA LAGOA | 58 |
| FIGURA 26: LINHA DE ÁRVORES RELICTUAL DA RESTINGA ARBÓREA, NA PRAIA DO CARDOSO | 59 |
| FIGURA 27: RESTINGA ARBÓREA EM TRANSIÇÃO COM AS FORMAÇÕES FLÚVIO-MARINHAS..... | 59 |
| FIGURA 28: ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO DE RESTINGA ARBÓREA | 60 |
| FIGURA 29: INVASÃO DE PINNUS SP. NA RESTINGA | 60 |
| FIGURA 30: VEGETAÇÃO DOS COSTÕES ROCHOSOS VISTA DESDE O MAR..... | 61 |
| FIGURA 31: AECHMEA NUDICAULIS E LEPISMIUM CRUCIFORME FORMANDO COMUNIDADES SOBRE ROCHA..... | 61 |
| FIGURA 32: FORMAÇÃO LACUSTRE DE INFLUÊNCIA FLÚVIO-MARINHA, OCUPADA POR MACRÓFITAS AQUÁTICAS NAS MARGENS | 62 |
| FIGURA 33: ASPECTO DAS FLORESTAS DE FUNDO DE VALE | 64 |
| FIGURA 34: ASPECTO GERAL DAS FLORESTAS DE ENCOSTA..... | 64 |
| FIGURA 35: EXTRAÇÃO ILEGAL DE PALMITO (EUTERPE EDULIS) PRÓXIMO À BARRAGEM DA CASAN, APÓS SUA MANUTENÇÃO | 64 |
| FIGURA 36: DETALHE DO INTERIOR DA FLORESTA DE GALERIA..... | 65 |
| FIGURA 37: EXTENSA ÁREA DE ANTIGAS ESTRADAS COBERTAS POR GLEICHENELLA SP. (SAMAMBAIA-ARAME) | 66 |
| FIGURA 38: ENCOSTA COBERTA POR UMA PASTAGEM ARTIFICIAL DE UROCHLOA HUMIDICOLA..... | 67 |
| FIGURA 39: VEGETAÇÃO ARBUSTIVA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO | 67 |
| FIGURA 40: HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS EM CLASSES DE ALTURA NO LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO ... | 68 |
| FIGURA 41: FAMÍLIAS MAIS REPRESENTATIVAS EM NÚMERO DE ESPÉCIES | 71 |
| FIGURA 42: NÚMERO DE ESPÉCIES POR GÊNEROS | 71 |
| FIGURA 43: NÚMERO ABSOLUTO DE ESPÉCIES EM CADA HÁBITO REPRESENTADO EM CORES DIFERENTES | 72 |
| FIGURA 44: NÚMERO CUMULATIVO DE ESPÉCIES AO LONGO DAS SAÍDAS DE CAMPO | 73 |
| FIGURA 45: INCREMENTO DE ESPÉCIES NOVAS AO LONGO DAS SAÍDAS..... | 73 |
| FIGURA 46: (A) HELICONIA FARINOSA, (B) AECHMEA KERTESZIAE, (C) EUGENIA CATHARINENSIS, (D) EUTERPE EDULIS, (E) CARINIANA ESTRELLENSIS, (F) MANILKARA SUBSERICEA, (G) SINNINGIA LEOPOLDII | 75 |

| | |
|---|-----|
| FIGURA 47: (A) ALLAMANDA CATHARTICA, (B) IMPATIENS WALLERIANA, (C) JATROPHA MOLUCCANA, (D) SYZYGIIUM CUMINI, (E) EDICHIUM CORONARIUM, (F) MELINIS REPENS..... | 76 |
| FIGURA 48: (A) PINUS ELLIOTTII, (B) TRADESCANTIA ZEBRINA, (C) E (D) UROCHLOA BRIZANTHA | 77 |
| FIGURA 49: PONTOS DE AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA DULCÍCOLA | 79 |
| FIGURA 50: (A) LIXO INORGÂNICO ENCONTRADO NAS MARGENS NO PONTO DO CARDOSO; (B) CANALIZAÇÃO COLOCADA SOB O RIACHO NO PONTO DA LAGOA; (C) PRESENÇA DE GADO PRÓXIMO AO CORPO D' ÁGUA NO PONTO DA VERMELHA; (D) CABANA CONSTRUÍDA PARA ABRIGAR CAÇADORES OU EXPLORADORES DE PALMITO. | 81 |
| FIGURA 51: NÚMERO DE INDIVÍDUOS DAS ESPÉCIES DE ANUROS COM OCORRÊNCIA CONFIRMADA..... | 84 |
| FIGURA 52: NÚMERO DE ESPÉCIES DE ANUROS EM CADA TIPO DE AMBIENTE AMOSTRADO NO PNM COSTEIRA DE ZIMBROS | 84 |
| FIGURA 53: LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS PARA O PNM COSTEIRA DE ZIMBROS | 86 |
| FIGURA 54: NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE DE RÉPTEIS AVISTADOS NO PNM COSTEIRA DE ZIMBROS | 87 |
| FIGURA 55: SETA INDICANDO A BACIA DE POLIMENTO - SÍTIO OFICINA LÍTICA PRAIA DA LAGOA I..... | 108 |
| FIGURA 56: DETALHE DAS BACIAS DE POLIMENTO DISTRIBUÍDAS NO SUPORTE QUE INTEGRA O SÍTIO OFICINA LÍTICA PRAIA TRISTE I..... | 108 |
| FIGURA 57: DETALHE DA FUNDAÇÃO 1; SEGUNDO MORADORES, NESSE LOCAL HAVIA UMA VENDA DE SECOS E MOLHADOS | 108 |
| FIGURA 58: EM DETALHE, LOCALIZAÇÃO DAS FUNDAÇÕES 5 E 6, NA ENCOSTA SW DO MORRO | 109 |
| FIGURA 59: VISTA DAS RUÍNAS DA CASA GRANDE DE SANTA LUZIA..... | 109 |
| FIGURA 60: SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS IDENTIFICADOS NO PNM COSTEIRA DE ZIMBROS | 110 |
| FIGURA 61: LOCALIZAÇÃO DOS IMÓVEIS E “ESPAÇOS VAZIOS” NO PERÍMETRO DO PARQUE | 120 |
| FIGURA 62: LOCALIZAÇÃO DOS IMÓVEIS SEM IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO | 121 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| TABELA 1: EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL – 2000/2010 | 29 |
| TABELA 2: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR BAIROS - 2010 | 30 |
| TABELA 3: SANEAMENTO BÁSICO - 2000/2010 | 30 |
| TABELA 4: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO (%) POR RENDIMENTO NOMINAL, MENSAL E DOMICILIAR - 2010 | 31 |
| TABELA 5: ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH) - 1991/2000 | 31 |
| TABELA 6: DISTÂNCIA DAS CAPITAIS DA REGIÃO SUL..... | 32 |
| TABELA 7: RESUMO DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS CALCULADOS NO LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO TOTAL..... | 69 |
| TABELA 8: AVALIAÇÃO GERAL DOS PONTOS | 80 |
| TABELA 9: NÚMERO DE IMÓVEIS E TAMANHO DA ÁREA TOTAL, PESSOA FÍSICA E JURÍDICA | 121 |
| TABELA 10: NÚMERO DE IMÓVEIS POR PROPRIETÁRIOS DE NATUREZA FÍSICA E JURÍDICA | 122 |
| TABELA 11: TIPO DE DOMINIALIDADE: SITUAÇÃO DE DOMINIALIDADE NO PARQUE (Nº DE IMÓVEIS) – PESSOA FÍSICA E JURÍDICA | 123 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|---------|---|
| AEMB | - Associação Empresarial de Bombinhas |
| AHP | - <i>Analytic Hierarchy Process</i> |
| AMFRI | - Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí |
| AMP'S | - Áreas Marinhas Protegidas |
| ANA | - Agência Nacional de Águas |
| APA | - Área de Proteção Ambiental |
| ARIE | - Área de Relevante Interesse Ecológico |
| BVRT | - Baixo Vale do Rio Tijucas |
| CAR | - Cadastro Ambiental Rural |
| CASAN | - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento |
| CHUFSC | - Coleção de Herpetologia da UFSC |
| CITMAR | - Consórcio Intermunicipal de Turismo Costa Verde e Mar |
| CNPJ | - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica |
| CONABIO | - Comissão Nacional de Biodiversidade |
| CONAMA | - Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| DAP | - Diâmetro à altura do peito |
| DBO | - Demanda Biológica de Oxigênio |
| ENOS | - <i>El niño e La niña</i> |
| ETA | - Estação de Tratamento de Água |
| FAMAB | - Fundação de Amparo ao Meio Ambiente de Bombinhas |
| FAPEU | - Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária |
| FATMA | - Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina |
| FMB | - Febre Maculosa Brasileira |
| FOD | - Floresta Ombrófila Densa |
| FPa | - Frente Polar Atlântica |
| GAJ | - Programa Guarda Ambiental Jovem |
| GEABIO | - Grupo de Educação e Estudos Ambientais do Centro de Ciências Biológicas da UFSC |
| GRPU | - Gerência Regional do Patrimônio da União |
| ha | - Hectares |
| IBAMA | - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IBGE | - Instituto Brasileiro de Geografia |
| IDF | - Índice de Desenvolvimento Familiar |
| IDH | - Índice de Desenvolvimento Humano |
| IMA | - Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina |
| INCRA | - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária |
| IUCN | - <i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i> |
| MEc | - Massa Equatorial Continental |
| MMA | - Ministério de Meio Ambiente |
| MPa | - Massa Polar Atlântica |
| MTa | - Massa Tropical Atlântica |
| MTc | - Massa Tropical Continental |
| MVRT | - Médio Vale do Rio Tijucas |
| OPP | - Oficina de Planejamento Participativo |
| PET | - Tereftalato de Polietileno |
| PNM | - Parque Natural Municipal |
| PNUD | - Programa para o Desenvolvimento das Nações Unidas |
| PR | - Paraná |

| | |
|--------|---|
| PROBIO | - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira |
| RBMA | - Reserva da Biosfera da Mata Atlântica |
| RH | - Região Hidrográfica |
| RJ | - Rio de Janeiro |
| RPPN | - Reserva Particular do Patrimônio Natural |
| SAMU | - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência |
| SANTUR | - Secretaria de Estado de Turismo, Cultura e Esporte e a Santa Catarina Turismo |
| SC | - Santa Catarina |
| SICAR | - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural |
| SIG | - Sistema de Informação Geográfica |
| SIGEF | - Sistema de Gestão Fundiária do INCRA |
| SNUC | - Sistema Nacional de Unidades de Conservação |
| SP | - São Paulo |
| SPU | - Secretaria do Patrimônio da União |
| TLAM | - Taxa de Licenciamento Ambiental Municipal |
| TPA | - Taxa de Preservação Ambiental |
| TSA | - Taxa de Serviço Ambiental |
| UC | - Unidade de Conservação |
| UCAD | - Unidade de Conservação Ambiental Desterro |
| UFSC | - Universidade Federal de Santa Catarina |
| UNESCO | - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura |
| ZA | - Zona de Amortecimento |
| ZCMG | - Zona de Cisalhamento Major Gercino |

APRESENTAÇÃO

A criação de Unidades de Conservação no Brasil se intensificou especialmente a partir da década de 1980, quando se deu início a um intenso trabalho de conscientização ecológica da população. Isso foi especialmente verdadeiro ao longo do bioma mais ameaçado de desaparecimento de nosso país, e um dos mais ameaçados do mundo, a Mata Atlântica.

Este bioma não é apenas reduto da biodiversidade da fauna e flora. Além de uma grande parcela da população brasileira, nele vivem muitos povos tradicionais, nascem córregos e rios que abastecem desde casas isoladas até grandes indústrias, de pequenos povoados a metrópoles, irrigam campos para agricultura e geram energia elétrica. Além disso, o bioma possui clima regulado pelas florestas e apresenta magníficas paisagens que atraem pessoas de todas as partes, o que faz da região litorânea uma das mais apreciadas para se viver e fazer turismo.

Neste contexto, o conhecimento da história de ocupação, de seus atributos, deficiências e serviços ambientais associados à área protegida em Unidades de Conservação da Mata Atlântica pode e deve ser mais eficaz. Portanto, para que as Unidades de Conservação possam cumprir com seus objetivos de criação fazem-se necessários mecanismos de planejamento, manejo e gestão eficientes, sendo o plano de manejo o documento que permite a correta implementação deste processo.

De acordo com a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000), Plano de Manejo é o documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) inclui o Parque Nacional no grupo das unidades de Proteção Integral, categoria que possui o seguinte conceito, conforme definido pelo Artigo 11, parágrafos 1º, 2º, 3º e 4º:

Art. 11: O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

§ 1º O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

§ 4º As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

O Plano de Manejo do Parque Natural Municipal (PNM) Costeira de Zimbros foi inicialmente criado considerando a UC como uma unidade de uso sustentável, especificamente como Área de Relevante Interesse Ecológico, e elaborado por pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), outros profissionais convidados, representados pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária

(FAPEU) e a Empresa Júnior de Ciências Biológicas (Simbiosis), responsáveis pela gestão do projeto. Contou com o apoio do Grupo de Educação e Estudos Ambientais do Centro de Ciências Biológicas da UFSC (GEABIO), de profissionais da área socioambiental da CAIPORA Cooperativa para a Conservação da Natureza e de estudantes de diferentes cursos de graduação e pós-graduação da UFSC e outras universidades brasileiras e estrangeiras. Os trabalhos foram desenvolvidos com recursos provenientes de um acordo firmado entre a Prefeitura Municipal de Bombinhas, por meio da Fundação de Amparo ao Meio Ambiente de Bombinhas (FAMAB). A elaboração do Plano de Manejo do PNM Costeira de Zimbros contou ainda com reuniões e oficinas participativas para angariar o apoio de diversos setores da sociedade dos municípios de sua região de abrangência (Itapema, Porto Belo e Bombinhas), incluindo representantes de entidades civis, pesquisadores, instituições públicas e privadas.

Posteriormente, no ano 2018, e de acordo com a recategorização da UC de Área de Relevante Interesse Ecológico para Parque Nacional Municipal disposto no Decreto Municipal nº 2123, de 17 de novembro de 2015, foram realizados trabalhos específicos de revisão e adaptação do Plano de Manejo em função da nova categoria. Os trabalhos, realizados pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), CAIPORA Cooperativa para Conservação da Natureza e outros profissionais específicos, representados pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU), consideraram, além das adaptações conceituais intrínsecas, diagnósticos complementares de uso público e fundiário assim como a atualização da avaliação estratégica e adaptação do planejamento geral e específico da unidade. Durante essa fase, contou-se também com a participação dos diversos setores da sociedade.

O Plano de Manejo é composto por dois volumes, o Plano Básico e os Encartes temáticos, o Resumo Executivo e um acervo digital específico. O Plano Básico, organizado em 05 capítulos, traz as considerações relevantes principais da UC. Assim, o primeiro capítulo apresenta as informações gerais da unidade, incluindo sua ficha técnica e institucional, a origem do nome e seu histórico de criação e informações locais e de acessos. O segundo capítulo contextualiza o Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros em sua região de abrangência sob diferentes escalas e enfoques temáticos. Os principais dispositivos legais relacionados e/ou influência direta e indireta no PNM Costeira de Zimbros são compilados no terceiro capítulo. Já o quarto capítulo detalha a análise específica da UC para cinco tópicos diferentes, considerando os aspectos físicos, bióticos, socioeconômicos, patrimoniais e de uso público, correspondentes aos principais resultados dos diagnósticos temáticos desenvolvidos. E por fim, o quinto e último capítulo considera as referências bibliográficas utilizadas, consultadas e/ou embasadas na realização deste documento.

1. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

1.1. Ficha técnica e institucional da UC

| | |
|---|---|
| NOME DA UC | Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros |
| SIGLA DA UC | PNM Costeira de Zimbros |
| DATA DE CRIAÇÃO | 20 de junho de 2001 |
| DECRETO DE CRIAÇÃO E DECRETO DE RECATEGORIZAÇÃO | Decreto nº 418/2001 e Decreto nº 2123/2015 |
| ENTIDADE RESPONSÁVEL | Prefeitura de Bombinhas |
| ENDEREÇO DA ENTIDADE | Rua: Baleia Jubarte, 328, José Amândio CEP: 88215-000. Bombinhas/SC |
| SITE DA ENTIDADE RESPONSÁVEL | http://www.bombinhas.sc.gov.br |
| REPRESENTANTE DA ENTIDADE RESPONSÁVEL | Paulo Henrique Dalago Müller |
| CONTATO DO REPRESENTANTE | paulinho@bombinhas.sc.gov.br Tel.: (47) 3393-9517 |
| COORDENADAS GEOGRÁFICAS | Extremo norte: 27° 09' 01" S Extremo sul: 27° 13' 02" S Extremo leste: 48° 31' 13" W Extremo oeste: 48° 6' 07" W |
| ÁREA (HECTARES) | 1044,138358 ha |
| PERÍMETRO (METROS) | 25518,130715 metros |
| MUNICÍPIO E PERCENTUAL DA ÁREA ABRANGIDA PELA UC (%) | Bombinhas (30,05%) |
| BIOMA E FORMAÇÕES FLORESTAIS PREDOMINANTES | Bioma da Mata Atlântica e Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 2004) |

1.2. Origem do nome e histórico de criação

O Parque Natural Municipal (PNM) Costeira de Zimbros é uma unidade de conservação municipal que se enquadra na categoria de Proteção Integral no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC); a gestão desta UC é de responsabilidade da Prefeitura de Bombinhas, Santa Catarina, município no qual está integralmente inserida.

A denominação do PNM Costeira de Zimbros faz referência à zona geográfica de transição entre o domínio continental e o domínio marinho e à localidade de Zimbros, uma comunidade que tradicionalmente se dedicou à agricultura e à pesca, e que deve seu nome a uma planta conífera pertencente à família das *Cupressaceae*, oriunda da Europa, o Zimbro (*Juniperus communis*), que pode ser encontrada como arbusto ou árvore e, segundo relatos de moradores locais, era comum ao longo da região costeira do PNM Costeira de Zimbros.

O PNM Costeira de Zimbros foi criado pelo Decreto Municipal nº 418, de 20 de junho de 2001, como uma unidade de conservação de Uso Sustentável, Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Costeira de Zimbros, com o objetivo de *“proteger as características naturais extraordinárias dos ecossistemas continentais que abrigam exemplares raros da biota local e regional, com todos os recursos naturais associados e sua biodiversidade”*.

À época da criação da ARIE da Costeira de Zimbros, a Prefeitura de Bombinhas tinha à frente de sua administração o prefeito Claudionor Carlos Pinheiro. Os motivos que levaram à criação da ARIE da Costeira de Zimbros, conforme definido no seu Decreto de criação, foram:

- 1) que os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável e têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza, conforme dispõe o Princípio 1 da Eco-92;
- 2) que os sistemas de tomada de decisão vigentes em muitos lugares tendem a separar os fatores econômicos, sociais e ambientais nos planos políticos, de planejamento e de manejo, conforme estabelece a Agenda 21 - Global;
- 3) a necessidade de preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas, definindo-se em Lei os espaços territoriais a serem protegidos, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção, de acordo com a Lei Orgânica do Município de Bombinhas;
- 4) os conflitos sociais, econômicos e políticos gerados com o processo de criação de corredores ecológicos no Município;
- 5) a necessidade de implantar uma Unidade de Conservação de pequena extensão, com pouca ocupação humana, com características naturais extraordinárias e que tenha como objetivo principal manter os ecossistemas naturais de importância local e regional, regulando o uso admissível dessa área, de modo a compatibilizá-la com um desenvolvimento sustentável que seja: ecologicamente equilibrado, economicamente viável, e socialmente justo.

A recategorização da UC de ARIE para PNM foi estabelecida no ano 2015 pelo Decreto Municipal nº 2123, de 17 de novembro de 2015, sob a administração da prefeita Ana Paula da Silva. Embora com poucas modificações em relação ao decreto de criação, o Decreto de recategorização estabeleceu os limites geográficos pelas seguintes coordenadas: extremo NE: Latitude Sul 27º 09'01", Longitude Oeste 48º 31'13" e extremo SW: Latitude Sul 27º 13'02", Longitude Oeste 48º 6'07".

Destarte, os principais objetivos do PNM Costeira de Zimbros ficaram determinados como:

1. Proteger as características naturais extraordinárias dos ecossistemas continentais que abrigam exemplares raros da biota local e regional, bem como todos os recursos naturais associados e sua biodiversidade;
2. Garantir a proteção de remanescente da Mata Atlântica e seus ecossistemas associados à Zona Costeira de Zimbros;
3. Proteger a Fauna e a Flora silvestres,
4. Proteger os recursos hídricos garantindo o abastecimento de água à população local, permitindo a manutenção correta da Barragem da Praia da Lagoa;
5. Disciplinar o uso e ocupação do solo; e
6. Fomentar o turismo ecológico e a educação ambiental na região.

A responsabilidade pelo PNM Costeira de Zimbros é de competência do poder público municipal, mais especificamente da Fundação de Amparo ao Meio Ambiente de Bombinhas (FAMAB), que deverá atuar com o Conselho Consultivo, que se encontra em processo de formação. Por ser uma unidade de conservação categorizada, conforme a lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), o PNM tem regime especial de administração, definido por este plano de manejo.

1.3. Localização

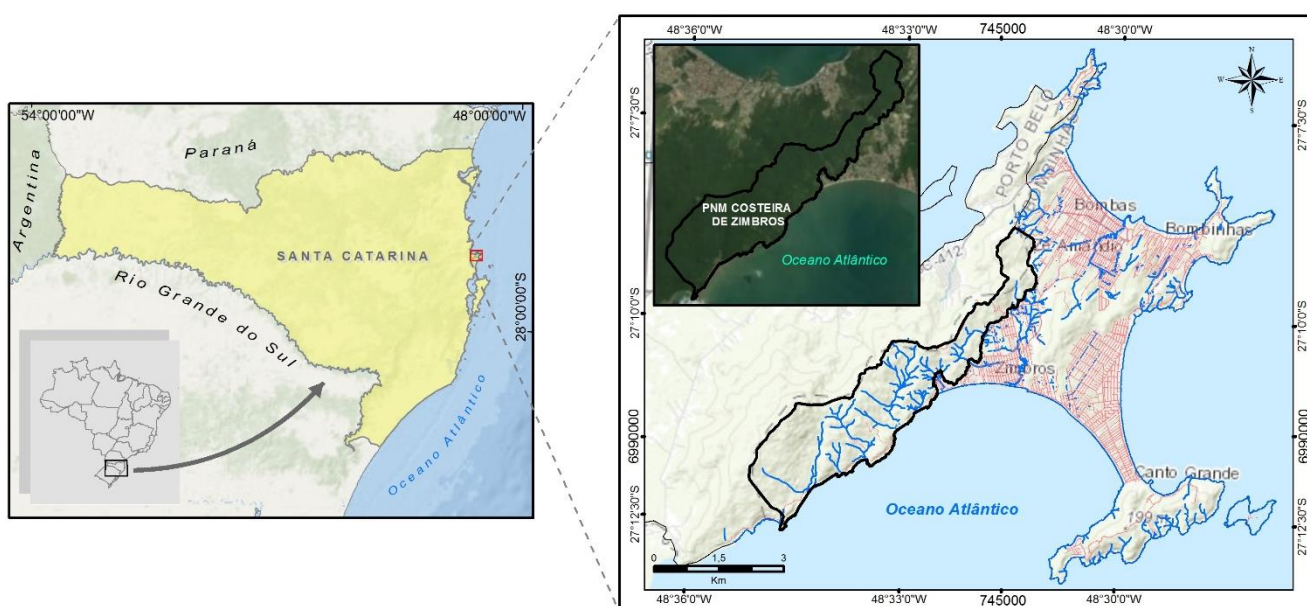
O Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros situa-se no extremo sul do município de Bombinhas a aproximadamente 2 km do centro da cidade. O município está localizado no Litoral Norte de Santa Catarina,

na península de Porto Belo, a cerca de 10 km da BR-101. A península de Porto Belo é cortada longitudinalmente pelo limite municipal entre Porto Belo e Bombinhas (**Figura 1**).

A UC foi criada em 2001, pelo Decreto Municipal nº 418/01, com o objetivo de “proteger as características naturais extraordinárias dos ecossistemas continentais que abrigam exemplares raros da biota local e regional, com todos os recursos associados à sua biodiversidade”.

A região do PNM Costeira de Zimbros possui um rico patrimônio paisagístico-natural, que compreende pontais recobertos pela floresta atlântica e enseadas banhadas por águas transparentes que se estendem pelo litoral dos municípios de Porto Belo, Bombinhas e Itapema, formando um roteiro turístico conhecido como Costa Esmeralda por causa da cor das águas do seu litoral.

Figura 1: Localização do PNM Costeira de Zimbros



1.4. Acessos à Unidade de Conservação

O principal acesso rodoviário ao município de Bombinhas e, conseqüentemente, ao PNM Costeira de Zimbros, se dá no Km 155 da BR 101, que se encontra duplicada no trecho que liga a cidade às duas capitais estaduais mais próximas, Florianópolis e Curitiba. Desde a BR-101 deve-se tomar o viaduto de entrada ao município de Porto Belo e seguir pela rodovia estadual SC 412¹ até o centro de Porto Belo, quando se deve tomar a Estrada Zimbros até o encontro da Rua José Ponciano da Silva. Esta última corta a Unidade de Conservação no sentido Oeste Leste (**Figura 2**).

O município de Bombinhas está localizado próximo a importantes pontos da infraestrutura de transporte de Santa Catarina. Num raio de 200 km encontram-se os principais portos (ao norte, Itajaí, Navegantes a cerca de 50 km e São Francisco do Sul a 143 km, e ao sul, Imbituba a 143 km e Laguna a 173 km) e três dos aeroportos mais importantes (ao sul, Florianópolis a 80 km, ao norte, Navegantes a 67 km, e Joinville a 147 km). Também está a menos de 500 km das três capitais dos estados do Sul e a pouco mais do que isto (570 km) de Chapecó, principal localidade do oeste de Santa Catarina.

¹ Esta rodovia passa a ser denominada de Av. Governador Celso Ramos no trecho que percorre o perímetro urbano da cidade de Porto Belo.

Figura 2: Mapa de acesso ao PNM Costeira de Zimbros

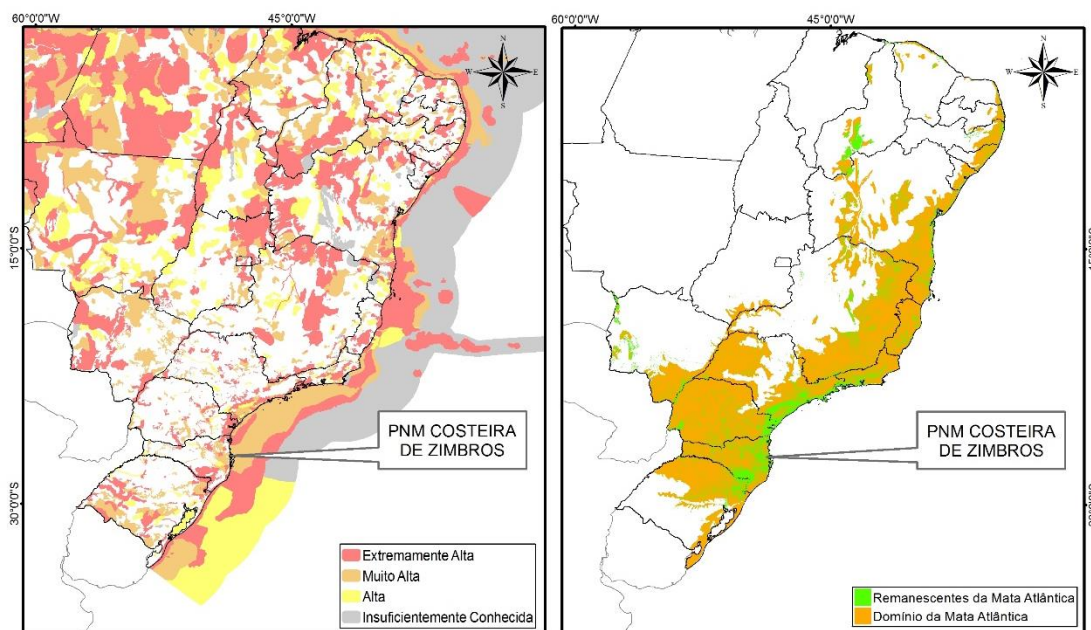


2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PMN COSTEIRA DE ZIMBROS EM SUA REGIÃO DE ABRANGÊNCIA

A Unidade de Conservação e todo o estado de Santa Catarina estão totalmente inseridos no Bioma Mata Atlântica (IBGE, 2004). O bioma é entendido como um conjunto de regiões ecológicas com fauna, flora, dinâmicas e processos ecológicos similares, muito embora o bioma apresente uma grande diversidade de ambientes e comunidades naturais com características também bastante diversas.

O bioma Mata Atlântica e seus ecossistemas associados, onde está inserido o PNM Costeira de Zimbros, cobriam, à época do descobrimento, uma área com cerca de 1.360.000 km, dos quais apenas 8% preservam suas características bióticas originais (**Figura 3**). Ainda assim, e apesar da grande devastação a que foi submetido, abriga altíssimos níveis de riqueza biológica e endemismos. Como fruto do esforço conjunto entre o Governo Federal e outras entidades governamentais e não governamentais² foram definidas ações e áreas prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e dos Campos Sulinos³, apontados como de “*Extrema Importância Biológica*”, comportando ainda importantes remanescentes florestais do chamado Domínio da Mata Atlântica.

Figura 3: Remanescentes do Domínio da Mata Atlântica e Áreas Prioritárias para Conservação da biodiversidade (sem escala), denotando o contexto e a importância do bioma onde se insere o PNM Costeira de Zimbros (MMA, 2000)

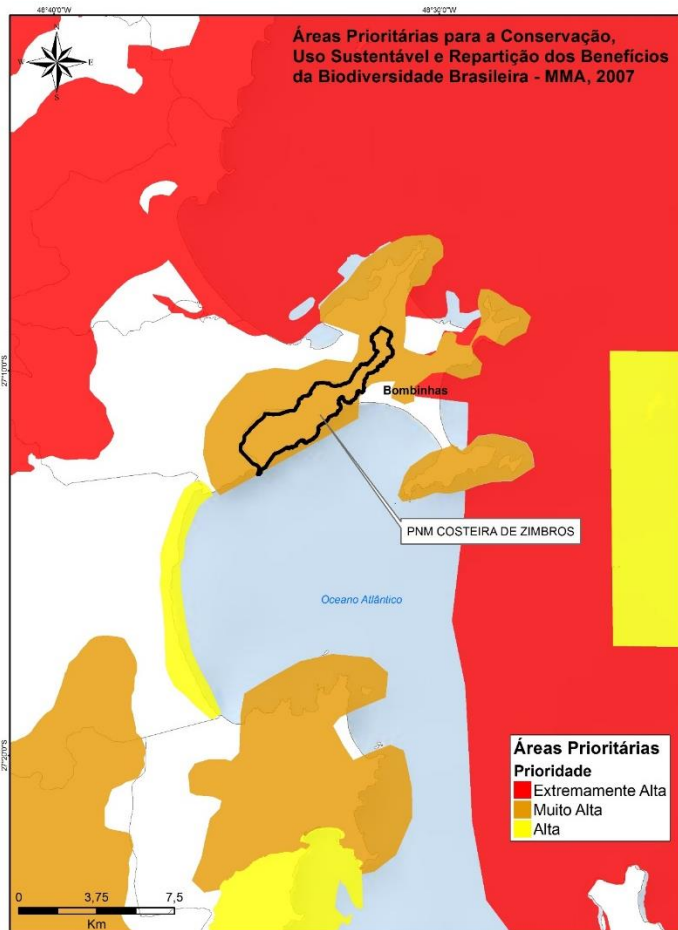


Em um enfoque mais aproximado, a **Figura 4** apresenta a inserção do PNM Costeira de Zimbros no mapeamento de Áreas Prioritárias para a Conservação da Mata Atlântica e dos Campos Sulinos, de acordo com a CONABIO (Comissão Nacional de Biodiversidade) e com a Portaria Ministerial do MMA nº 9 (publicada em 23/01/2007) (BRASIL, 2007).

² Conservation International do Brasil; Fundação Biodiversitas; Fundação SOS Mata Atlântica; Instituto de Pesquisas Ecológicas; Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo; Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais.

³ Subprojeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade nos Biomas Floresta Atlântica e Campos Sulinos, no âmbito do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO

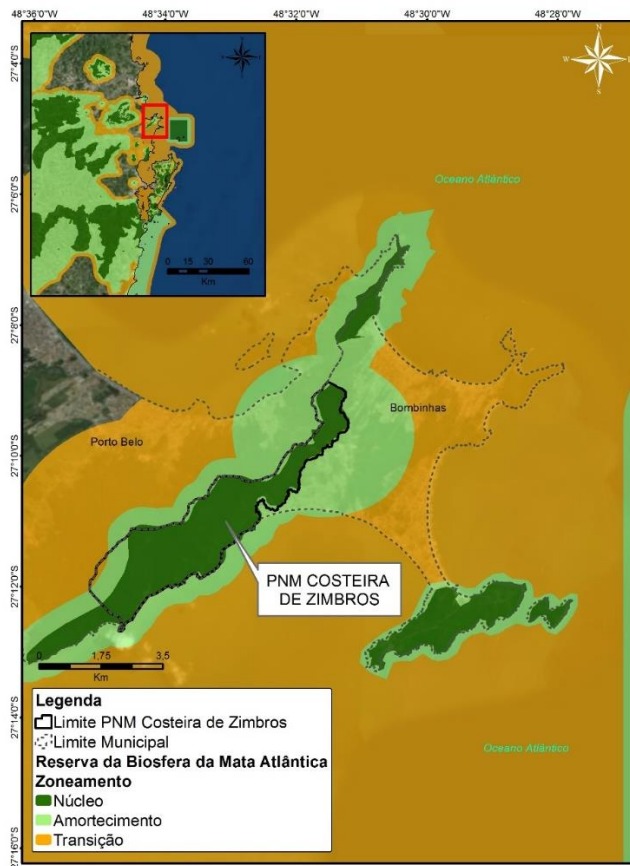
Figura 4: Mapeamento das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (MMA, 2007), denotando o contexto e a importância da região onde se insere o PNM Costeira de Zimbros



Além da classificação “*Muito Alta*” para a prioridade da conservação do bioma Mata Atlântica dada pelo MMA, a região do PNM Costeira de Zimbros tem também importância reconhecida pela UNESCO como Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA). A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) representa um instrumento de planificação territorial, de reconhecimento internacional, com três objetivos básicos: conservação da biodiversidade do ecossistema, implantação do desenvolvimento sustentável na área de abrangência de seus principais remanescentes e, por fim, conhecimento científico.

No Brasil, a RBMA possui cerca de 290.000,00 km² e envolve parte dos territórios de 15 estados costeiros entre o Ceará e o Rio Grande do Sul, e o estado de Minas Gerais. Para atender à finalidade de instrumento de planificação, a RBMA é dividida em zonas com diferentes objetivos: *Zonas Núcleo* (conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais, constituídas por áreas legalmente protegidas e claramente delimitadas no território); *Zonas de Amortecimento* (elaboração, avaliação e demonstração da viabilidade de métodos de desenvolvimento sustentável, minimizando impactos ambientais negativos sobre as Zonas Núcleo e promovendo a qualidade de vida das populações que nelas habitam) e *Zonas de Transição* (monitoramento à educação ambiental e à integração da Reserva com seu entorno, onde predominam áreas urbanas, agrícolas e industriais de uso e ocupação intensos). A área do PNM Costeira de Zimbros se enquadra em duas dessas zonas: Zona Núcleo e Zona de Amortecimento (**Figura 5**).

Figura 5: Área de Proteção Ambiental contendo as Zonas definidas pela RBMA



No âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, o PNM Costeira de Zimbros se soma, em 2018, ao conjunto das 6 Unidades de Conservação federais⁴, 10 estaduais, 70 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs)⁵ e inúmeras áreas protegidas municipais do estado de Santa Catarina – todas importantes para proteger e restaurar os ecossistemas naturais, garantir a sobrevivência de espécies raras, incentivar pesquisas, desenvolver a educação ambiental e o ecoturismo.

A importância ecológica e as belezas cênicas da região do PNM Costeira de Zimbros se refletem em seu potencial turístico. Assim, o poder público dos municípios de Itapema, Porto Belo e Bombinhas possuem uma parceria em que promovem a sua divulgação com o título de **Costa Esmeralda** por causa da cor das águas que banham a costa desses municípios.

Em 2005 foi iniciada uma mobilização das secretarias de turismo dos municípios pertencentes à Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí - AMFRI, que culminou com a criação, em 2007, do Consórcio Intermunicipal de Turismo Costa Verde e Mar - CITMAR, envolvendo os municípios de Balneário Camboriú, Balneário Piçarras, Bombinhas, Camboriú, Ilhota, Itajaí, Itapema, Luís Alves, Navegantes, Penha e Porto Belo.

O consórcio, pessoa jurídica de direito público sem fins econômicos, promove a região com a logomarca *Costa Verde & Mar - A Rota do Sol Catarinense*, tendo como missão “Desenvolver e promover a atividade

⁴ Conforme consulta ao site <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/areas-protegidas/unidades-de-conservacao.html> em 10 de julho de 2018.

⁵ Conforme consulta ao site <http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/> em 10 de julho de 2018.

turística de forma integrada e sustentável, visando beneficiar os aspectos ambientais, socioeconômicos e culturais da região da AMFRI, proporcionando bem-estar e satisfação aos turistas e visitantes”⁶.

No âmbito estadual, a Secretaria de Estado de Turismo, Cultura e Esporte e a Santa Catarina Turismo – SANTUR, em uma ação alinhada com as políticas nacionais do Ministério do Turismo para a regionalização do turismo, criaram dez Roteiros Turísticos Regionais para o estado. O município de Bombinhas faz parte do Roteiro Costa Verde e Mar, com outros 11 municípios.

O PNM Costeira de Zimbros é, assim, um instrumento de proteção ambiental do atributo cênico, paisagístico e cultural que representa exatamente o tipo de atrativo turístico que é divulgado pelas iniciativas do poder público regional.

As áreas protegidas do município de Bombinhas integram o Corredor Ecológico Costa da Esmeralda e abrigam 11 Unidades de Conservação, distribuídas nos sete municípios envolvidos. O município de Bombinhas é o que contém um maior número de áreas legalmente protegidas, a saber: Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Parque Natural Municipal Morro dos Macacos, Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros e Parque Natural Municipal da Galheta (**Figura 6**).

Figura 6: Unidades de Conservação no entorno do PNM Costeira de Zimbros



⁶ Conforme consulta ao site <http://www.costaverdemar.com.br/pt/costa-verde-mar/historico-missao/> em 21 de março de 2011.

2.1. Caracterização ambiental da região de abrangência

A região do PNM Costeira de Zimbros é caracterizada por um clima temperado (Clima Mesotérmico – Cfa⁷, na classificação de KÖPPEN) por se localizar em latitudes subtropicais. As principais determinantes meteorológicas da região são, durante o verão, as massas de ar quentes e as instabilidades formadas nas Frentes e Linhas de Instabilidades, em virtude do forte aquecimento solar característico da estação.

No inverno, a estabilidade se torna mais frequente em função da presença constante do Anticiclone Polar. Essa situação é somente modificada quando do encontro das Massas Tropicais e Polares, originando as Frentes.

A precipitação é bem distribuída ao longo do ano e conseqüentemente não existe déficit hídrico, conforme resultados da aplicação da metodologia de THORNTHWAITE que leva em consideração vários fatores meteorológicos (CARUSO et al., 1997).

Geologicamente, a região compreendida por Itapema, Porto Belo e Bombinhas é caracterizada pela ocorrência de uma pequena parcela de rochas metamórficas relacionadas à unidade geológica denominada Grupo Brusque; uma associação de rochas granitoides designadas de Complexo Camboriú; assim como de outras unidades graníticas, intrusivas no Complexo Camboriú, denominadas de Metagranitoides de Quatro Ilhas e Metagranito Mariscal. Além desse conjunto, as litologias denominadas de Complexo Granítico Estaleiro e Suíte Intrusiva Zimbros ocorrem na área. As litologias mais jovens estão representadas por diques de diabásio, de direção NS ou NW. Ancorada nesse embasamento rochoso, há uma série de depósitos cenozoicos costeiros, de origem continental, transicional e marinho.

A heterogeneidade de litologias e de aspectos estruturais condicionam o relevo da região, que apresenta três domínios morfoestruturais: Depósitos Sedimentares Quaternários, Rochas Granitoides e Rochas Metavulcano Sedimentares.

As diversas planícies marinhas e aluviais, bem como os planos e rampas colúvio-aluviais são modelados de acumulação das unidades geomorfológicas que integram o domínio dos Depósitos Sedimentares Quaternários na região.

A geomorfologia do PNM Costeira de Zimbros é caracterizada pela presença da planície litorânea, que é uma unidade geomorfológica deposicional em um sistema costeiro dominado por ondas, e corresponde a uma parte da estreita faixa litorânea situada entre as morrarias da Serra do Leste Catarinense e o mar, onde existem praias arenosas e que evidenciam as ações e processos marinhos e eólicos.

A pedologia da área encontra-se intimamente relacionada às formas de relevo e à natureza do substrato rochoso, de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (EMBRAPA, 2013).

Na unidade geomorfológica das Serras do Leste Catarinense prevalece o solo do tipo Cambissolo álico e distrófico com textura argilosa média, horizonte A moderado, com pouco cascalho e características de relevo forte ondulado, associado ao solo Podzólico vermelho-amarelo álico quando em relevo montanhoso. Solos do tipo Cambissolo distrófico e eutrófico, com argila de atividade baixa, horizonte A moderado e textura

⁷ Onde em Cfa: C: significa climas temperados quentes; a temperatura do mês mais frio está entre 3°C e 18°C; f: a falta ou ausência de estação seca, constantemente úmida, isto é, chuva em todos os meses; e a: precipitação média do mês mais seco é superior a 60 mm de chuva; e a: temperatura do mês mais quente é superior a 22°C.

argilosa e siltosa ocorrem, de forma localizada, nos relevos mais suaves ondulados a planos próximos à base de morros.

Nas elevações de oeste ocorre, principalmente, o solo do tipo Podzólico vermelho-amarelo álico, com argila de baixa atividade, horizonte A moderado, com textura média a argilosa e cascalho e, ao longo dos vales dos rios, predominam solos do tipo Gleissolo distróficos associados com solos do tipo Cambissolo distróficos. São solos argilosos e estão geralmente em áreas com relevos ondulados.

Ao longo da planície costeira no município ocorre um solo do tipo Podzólico álico, com horizonte A turfoso a moderadamente arenoso, ácido e de baixa fertilidade natural. Nas suas adjacências estão solos do tipo Podzólico vermelho-amarelo álico com pequenas contribuições de gleissolo distrófico e solos orgânicos álicos. Margeando os rios de planície ou em locais sujeitos à inundação encontram-se solos do tipo orgânico álicos, de horizonte A com textura argilosa a muito argilosa. Finalmente, as praias com areias quartzosas marinhas álicas estão associadas a solos muito pobres, normalmente muito salinos, com horizonte A pouco espesso ou ausente, e o B pode apresentar acumulação de óxido de ferro e/ou matéria orgânica.

As condições ambientais, sustentadas pelo meio físico conforme apresentado, permitem o desenvolvimento de diversos ecossistemas do Bioma Mata Atlântica. Dentre as diversas formações vegetais que compõem esse bioma, conforme classificação oficial da vegetação natural, representada pelo Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), pode-se classificar a vegetação do litoral de Santa Catarina como pertencente ao domínio da Floresta Ombrófila Densa e das Áreas de formações pioneiras.

A Floresta Ombrófila Densa (FOD) se define, por sua própria nomenclatura, como sendo uma estrutura florestal “com afinidade pelas chuvas” (ombrófila) e com uma alta densidade de indivíduos arbóreos. As principais características fisionômicas dessa floresta são a predominância de árvores de grande e médio porte, o elevado número de epífitos, principalmente ervas e lianas, que se desenvolvem sobre seus troncos e copas, além da alta densidade na qual se distribuem as árvores. A FOD possui 5 principais subdivisões, as quais foram delimitadas principalmente pelas altitudes e latitudes ao longo do território brasileiro.

As formações pioneiras recebem esse nome em virtude do caráter ecológico, principalmente edáfico, ao qual estão submetidas. Essas formações são definidas pelos tipos de solos em que se estabelecem, os quais estão em constante renovação, e por isso, caracterizados como formações pioneiras. Assim, existem 3 tipos principais: as formações de influência marinha (restingas e costões rochosos); as formações flúvio-marinhas (mangues e marismas) e as formações de influência fluvial.

O Bioma Mata Atlântica, como um todo, está presente em 17 estados na porção oriental do Brasil, e se destaca pela contribuição à biodiversidade brasileira, figurando entre os 34 *hot spots* mundiais (LAURANCE, 2009). Apresenta cerca de 20.000 espécies de plantas vasculares, 1.023 espécies de aves, 340 espécies de anfíbios, 197 espécies de répteis (MMA, 2000) e 321 espécies de mamíferos (GRAIPEL et al., 2017), e a região onde se insere o PNM Costeira de Zimbros é parte desse patrimônio natural.

2.2. Aspectos histórico-culturais da região de abrangência

A rica paisagem da Mata Atlântica abrigou inúmeras culturas pré-colombianas e apenas durante a segunda metade do século XVII surgem os primeiros esforços para o estabelecimento de uma povoação permanente e organizada na região das chamadas Terras de Sant’Anna, que compreendem grande parte do litoral do hoje estado de Santa Catarina. Essas primeiras ocupações do litoral garantiram à Coroa Portuguesa a posse efetiva da região, enquanto a questão do direito legal sobre as terras permaneceria ainda objeto de disputa entre as potências ibéricas.

A expansão do estado, baseada na produção agrícola, em especial a produção da farinha de mandioca, tinha como base a utilização da mão de obra cativa e outras formas de relações não capitalistas de trabalho, como a utilização de agregados e familiares.

Essa ocupação diversa deu origem a modos de vida desenvolvidos pelas populações locais e representou importante contribuição cultural a Santa Catarina. Com técnicas e conhecimentos locais herdados das populações indígenas, assim como das populações originárias da ocupação portuguesa, europeus e africanos, as pequenas comunidades que viriam a dar origem aos municípios do litoral norte mantinham intensa comunicação não só com os povoados vizinhos, mas também com paragens mais distantes, seja por meio do comércio executado a partir de Desterro ou pelo contato com embarcações que acabavam por atracar diretamente na região.

Já nos séculos XIX e XX, novas ondas de imigração europeia chegaram à região e estabeleceram colônias em diversas locais de Santa Catarina. Tal processo situa-se dentro das balizas racialistas que buscavam um branqueamento da população como estratégia de desenvolvimento. Essas colônias deram origem a importantes centros no norte do estado, como Blumenau e Joinville. As populações desses centros tiveram destacada importância na segunda metade do século XX durante a expansão do turismo nas cidades do litoral norte de Santa Catarina, entre as quais se destaca Porto Belo.

A história de Bombinhas está intimamente relacionada à história de Porto Belo, até sua emancipação no ano de 1992. Por isso, o texto abaixo abrange uma parte comum da história desses dois municípios.

A pesca da baleia também tinha importância. Era explorada, contudo, por capitais de fora da região e mantinha poucas relações com as questões sociais e econômicas de Porto Belo. Constituíam-se como uma significativa fonte de recursos, sendo mais uma atividade praticada no local e que não envolvia grande número de pessoas.

A região de Porto Belo era assim um cenário eminentemente agrícola, com forte proximidade do mar. Mantinha profundas ligações com Desterro, que era ponto irradiador do poder político e econômico, e exercia um papel de intermediação entre as diversas regiões do litoral e outros pontos do império e do exterior.

À medida que se aproximava o final do século XIX, novas possibilidades se apresentavam. Novos núcleos populacionais, com o desenvolvimento impulsionado pelas novas levas de imigração europeia – em especial de alemães e italianos – e pelo forte investimento dos poderes estatais, modificavam o panorama da região. Contatos entre os novos núcleos populacionais e os antigos pontos de povoação do litoral foram estabelecidos, e os produtos oriundos das comunidades tradicionais eram negociados com os produzidos nas colônias.

A partir do começo do século XX, a pesca passou a se profissionalizar, tornando-se a principal atividade da comunidade. Essa modificação no panorama daquela sociedade redundaria na aproximação das populações com o mar, virando as costas às lavouras que representaram, tradicionalmente, o principal meio de sobrevivência das populações.

A partir da virada do século XIX e início do XX, com a proclamação da república e o início das atividades industriais na região norte do estado, o cenário se alterou. Profundas transformações políticas e sociais entraram em curso, com o declínio das elites de negociantes de Desterro, que até então controlavam o Porto da cidade e tinham ascendência sobre negócios realizados em toda a região.

Uma nova elite empresarial e industrial surgiu e começou a ganhar espaço. Um dos símbolos dessas mudanças foi a perda de importância do Porto de Desterro e a ascensão econômica dos Portos de Itajaí e São Francisco, escoadouros das nascentes indústrias da região.

A principal manifestação dessas mudanças, em Porto Belo, foi o surgimento de uma indústria pesqueira, que iria se alimentar das atividades náuticas desenvolvidas e da experiência de pesca da região. Os investimentos estatais em infraestrutura, processo do qual o grande símbolo foi a abertura e pavimentação de rodovias, modificaram drasticamente o cenário da produção das pequenas comunidades costeiras. Ao mesmo tempo em que facilitavam a circulação da produção artesanal e industrial de centros como Blumenau, Joinville e Florianópolis, também aproximavam as populações dessas cidades das pequenas comunidades tradicionais. Esse movimento de aproximação estimulou o fenômeno das chamadas “segundas residências” ou casas de veraneio, que, juntos, passaram a impulsionar fortemente a urbanização e o turismo na região.

Com o desenvolvimento das técnicas de pesca, que começaram a utilizar equipamentos cada vez mais complexos, ampliava-se o fosso entre a pesca industrial e as comunidades tradicionais que praticavam uma pesca artesanal. Embora a necessidade de mão de obra menos especializada e mais barata se mantivesse, posições de gerência na pesca industrial passaram a exigir um grau de especialização mais profundo, afastando muitos pescadores.

Com o aumento do fluxo de pessoas nessas comunidades, devido à facilidade de deslocamento, passou a ser possível a venda de parte da produção diretamente para o consumidor final, sem intermediários. Nesse cenário é que surgiram as peixarias nas praias, profissionalizando o antes incipiente negócio de venda direta. O turismo aos poucos também desenvolveu o ramo da gastronomia, responsável por parte do escoamento da produção – tanto pela venda de produtos aos restaurantes quanto pela abertura de restaurantes de propriedade dos próprios pescadores, com mão de obra familiar.

Dotada de diversos atrativos naturais e paisagens de beleza incomum, a região de Bombinhas apresenta, ainda, grande potencial para outra indústria, a do turismo. Assim, ao ter facilitado o seu acesso, passou a receber a instalação das chamadas “segundas residências” e a desenvolver um perfil cada vez mais voltado para as atividades turísticas.

A partir da década de 1970, a construção de estradas nos municípios e a implantação de sistemas de abastecimento energético e de telefonia contribuíram para o adensamento populacional ocasionado pela presença de turistas e, posteriormente, de novos residentes fixos. Desde então, o turismo de massa, sazonal, passou a influenciar de forma determinante as dinâmicas socioeconômicas locais.

O avanço urbano na região de Bombinhas aconteceu em um curto espaço de tempo, sem que, aparentemente, um planejamento efetivo tivesse sido realizado e implementado. Próxima a grandes centros e às principais estruturas viárias e ao mesmo tempo pouco habitada e desenvolvida, lugar de grandes belezas naturais em boa parte ainda conservadas, de forte apelo paisagístico, Bombinhas logo passou a desempenhar importante papel no cenário do turismo do litoral catarinense.

2.3. Aspectos socioeconômicos da região de abrangência

O município Bombinhas está localizado no litoral centro-norte do estado de Santa Catarina, na Península de Porto Belo (coordenadas geográficas 27° 09. 25. de latitude Sul e 48° 29. 37. de longitude Oeste). A topografia do município varia de 0 a 568 metros acima do nível do mar, cujo ponto mais alto é o Morro da Santa Luzia, na divisa com o município de Porto Belo.

O território de Bombinhas, em diferentes momentos, pertenceu aos municípios de São Francisco do Sul, Tijucas e Porto Belo. Em 1967 foi criado o distrito de Bombinhas, anexado ao município de Porto Belo,

permanecendo assim até 1992, quando foi desmembrado e elevado à categoria de município (Lei Estadual nº 8.558, publicada no Diário Oficial do Estado em 1º de abril de 1992).

O município conta com uma área de 34,489 Km², pertencendo à microrregião de Itajaí. Em 2002, o Governo de Santa Catarina instituiu a descentralização político-administrativa ao criar as Secretarias de Desenvolvimento Regional - SDR, cujo objetivo é dar agilidade às particularidades regionais nos seus distintos aspectos. Porém, antes da organização das SDRs, os municípios catarinenses já tinham outras estruturas organizativas, por meio das quais se estabeleciam relações geopolíticas entre os diversos níveis de governo.

A AMFRI (Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí) é a entidade que representa 11 municípios da região, entre os quais Bombinhas. A AMFRI, assim como outras associações do estado, tem como objetivo integrar administrativa, econômica e socialmente os municípios, realizando várias atividades, como assessoramento e planejamento microrregional, defesa de interesses dos associados, elaboração de planos administrativos, etc.

Além de Bombinhas, também fazem parte da AMFRI importantes municípios da região, o que garante representatividade e força política. São eles: Balneário Camboriú, Piçarras, Camboriú, Ilhota, Itajaí, Itapema, Luís Alves, Navegantes, Penha e Porto Belo. A sede da Associação está localizada no município de Itajaí.

Bombinhas tem como principais atividades econômicas o turismo, a maricultura e a pesca.

De acordo com as características geográficas, culturais, econômicas e ambientais, a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas foi dividida em três sub-regiões: região do Baixo Vale do Rio Tijucas (BVRT), do Médio Vale do Rio Tijucas (MVRT) e a do Alto Vale do Rio Tijucas, estando o município de Bombinhas inserido na região BVRT. Esta região abrange os municípios de Itapema, Porto Belo, Bombinhas, Tijucas, Governador Celso Ramos e Biguaçu, que possuem características urbanas, com fortes oscilações no número de habitantes causadas pela alta temporada dos meses de verão. Em decorrência disso, observam-se problemas de degradação que estão relacionados com a concentração populacional, com o turismo desordenado e com a imigração de famílias de outros estados e países para se estabelecerem na região.

2.3.1. Demografia

Conforme os dados do IBGE, entre os anos 2000 e 2010, a população de Bombinhas cresceu 63,9%, apresentando uma variação superior à média de crescimento dos municípios da região no mesmo período (**Tabela 1**). Bombinhas, com 414,4 hab/km², apresenta uma densidade demográfica mais de seis vezes superior à de Santa Catarina (65,2 hab/km²), no entanto, segundo dados da Secretaria de Desenvolvimento Regional de Itajaí, é apenas o décimo em densidade demográfica entre os municípios da região⁸. A ocupação do município de Bombinhas é eminentemente urbana.

Tabela 1: Evolução da População total – 2000/2010

| Ano | População total | | |
|---------------------|-----------------|------------|-----------|
| | Santa Catarina | SDR Itajaí | Bombinhas |
| 2000 | 5.356.360 | 375.589 | 8.716 |
| 2010 | 6.249.682 | 532.830 | 14.293 |
| Variação no período | 16,6% | 41,87% | 63,99% |

Fonte: Secretaria de Planejamento de SC. Dados Estatísticos, 2010. IBGE. Censo, 2010. IBGE. Censo, 2000.

⁸ Conforme consulta ao site <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/bombinhas/panorama> em 10 de julho de 2018.

O município está dividido em nove bairros: Bombas, Bombinhas (Centro), Quatro Ilhas, Mariscal, Canto Grande, Morrinhos, Zimbros, Sertãozinho e José Amândio. Os bairros de Bombas e Zé Amândio, juntos, concentram 47% da população de Bombinhas, já o bairro Zimbros concentra 14,3% da população do município (**Tabela 2**).

Tabela 2: Distribuição da população por bairros - 2010

| Bairro | População |
|--------------|-----------|
| Bombas | 4.030 |
| Zé Amândio | 2.684 |
| Zimbros | 2.040 |
| Centro | 1.753 |
| Canto Grande | 1.525 |
| Sertãozinho | 1.237 |
| Mariscal | 537 |
| Morrinhos | 438 |
| Quatro Ilhas | 49 |
| Total | 14.293 |

Fonte: IBGE. Censo 2010.

2.3.2. Saneamento básico

Em 2010, 99,7% dos domicílios bombinenses eram abastecidos com água canalizada proveniente da rede geral, poços ou nascentes. Já a rede geral de esgoto ou pluvial atingia uma parcela muito pequena da população, sendo destino de apenas 4,27% dos domicílios, quando no estado a média era de 29% (**Tabela 3**).

Tabela 3: Saneamento Básico - 2000/2010

| Saneamento | Número de domicílios atendidos | | | |
|---------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|-------|
| | SC | | Bombinhas | |
| | 2000 | 2010 | 2000 | 2010 |
| Rede de Esgoto ou pluvial | 292.268 | 579.576 | 11 | 197 |
| Fossa Séptica | 809.764 | 947.168 | 1.644 | 4.146 |
| Fossa Rudimentar | 267.908 | 384.013 | 770 | 238 |
| Vala | 62.571 | 44.168 | 17 | 8 |
| Rio, lago ou mar | 32.494 | 24.524 | 0 | 2 |
| Outro escoadouro | 10.118 | 7.887 | 1 | 1 |
| Sem banheiro ou sanitário | 23.619 | 5761 | 27 | 24 |
| Total | 1.498.742 | 1.993.097 | 2.470 | 4.616 |

Fonte: SEBRAE. Santa Catarina em Números, 2010; Censo 2010.

2.3.3. Saúde

Bombinhas possui o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU, localizado no bairro de Morrinhos, e conta, além da Policlínica Municipal José Olímpio, com Unidades de Saúde no Centro, em Bombas, Canto Grande, José Amândio e Zimbros.

A rede de saúde é bastante restrita no município. Não há leitos hospitalares, de forma que a população deve acorrer a municípios da região para internações.

2.3.4. Educação

O município possuía, em 2015, 3.101 alunos matriculados em instituições de ensino municipais e estaduais. Aproximadamente 65% deles frequentava o ensino fundamental, distribuindo-se os demais entre creche, pré-escolar, ensino médio e educação de jovens e adultos (IBGE, 2010). Até a data de realização deste documento, não há instituições de ensino superior ou escolas técnicas profissionalizantes sediadas em Bombinhas.

2.3.5. Renda

A distribuição de renda no município segue aquela apresentada pelo estado de Santa Catarina (**Tabela 4**). Em Bombinhas, o maior percentual de rendimento domiciliar localiza-se na faixa de renda com mais de 1 salário mínimo a 2 salários mínimos; esse percentual é seguido pela faixa sem rendimento, que é ocupada por 28,16% da população do município.

Tabela 4: Distribuição da população (%) por rendimento nominal, mensal e domiciliar - 2010

| Renda | Santa Catarina | Bombinhas |
|--------------------|----------------|-----------|
| Sem rendimento | 24,20 | 28,16 |
| Até 1 SM | 18,11 | 15,05 |
| Mais de 1 a 2 SM | 28,95 | 28,28 |
| Mais de 2 a 3 SM | 11,83 | 13,54 |
| Mais de 3 a 5 SM | 8,99 | 9,05 |
| Mais de 5 a 10 SM | 5,48 | 4,33 |
| Mais de 10 a 20 SM | 1,71 | 1,07 |
| Mais de 20 SM | 0,72 | 0,52 |

Fonte: IBGE. Censo, 2010.

2.3.6. Desenvolvimento humano

O índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um indicador adotado pelo Programa para o Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD), cuja finalidade é mensurar o desenvolvimento humano em longo prazo, levando em conta os fatores de saúde, nível educacional e renda. Ele varia de zero a um e quanto mais próximo da unidade mais desenvolvido é o local de estudo. Acima de 0,8 é considerado elevado. Comparando dados de 1991 e 2000, o IDH de Bombinhas apresenta aumento, alcançando o índice de 0,809, o que coloca o município na 94ª posição em relação aos demais do estado. Em relação à Santa Catarina e Brasil, no final do período, o IDH de Bombinhas ficou abaixo do alcançado pelo conjunto do estado (0,822) e acima do nacional (0,757). O município, no entanto, apresentou uma evolução maior do que ambos no decorrer do período (**Tabela 5**).

Tabela 5: Índice de desenvolvimento humano (IDH) - 1991/2000

| Ano | Brasil | Santa Catarina | Bombinhas |
|--------------------|--------|----------------|-----------|
| 1991 | 0,742 | 0,748 | 0,733 |
| 2000 | 0,757 | 0,822 | 0,809 |
| Evolução 1991/2000 | 2,02% | 9,89% | 10,37% |

Fonte: SEBRAE. Santa Catarina em Números. Florianópolis: Sebrae/SC, 2010.

2.3.7. Comunicação e serviços

Bombinhas tem acesso a sinais das principais emissoras de televisão de sinal aberto e da emissora de Rádio MARISCAL FM (98.3), além dos jornais de circulação regional, estadual e nacional. O Jornal Costa da Esmeralda e o Boletim Informativo são produzidos na cidade.

Conta com duas Agências dos Correios e agências bancárias dos Bancos do Brasil, Itaú e o Sicredi e caixas eletrônicos dos bancos: 24 Horas, Banrisul, Bradesco, HSBC. O atendimento da Caixa Econômica Federal é realizado pela Casa Lotérica.

O município conta também com rede de telefonia fixa (DDD 47) e está na área de atuação das principais operadoras de telefonia móvel que mantêm operações em Santa Catarina. Bombinhas possui 24 empresas cadastradas para a prestação de serviços de telefonia, acesso à Internet e serviços de informática, localizadas nos bairros de Bombas, Canto Grande, Centro, José Amândio e Zimbros.

2.3.8. Transporte

O transporte rodoviário é realizado através da SC-412, via única de acesso à BR-101, que passa pelo município de Porto Belo.

A cidade de Bombinhas está próxima a importantes pontos da rede de transporte de Santa Catarina. Num raio de 200 km encontram-se os principais portos (Itajaí e Navegantes – 43 km, São Francisco do Sul – 127 km, Imbituba – 145 km, Laguna – 167 km) e três dos aeroportos mais importantes (Florianópolis – 70 km, Navegantes – 43 km e Joinville – 121 km). Em pouco mais de 500 km encontram-se as três capitais dos estados do Sul do Brasil (**Tabela 6**) e Chapecó (516 km), principal localidade do oeste de Santa Catarina.

O terminal rodoviário mais próximo do centro de Bombinhas é o da cidade de Itapema, distante cerca de 20 km. O município de Bombinhas não possui terminal rodoviário, mas sim postos de vendas de passagem, sendo servido por algumas linhas regulares de ônibus. O desembarque é realizado na Av. Leão Marinho, 335, no bairro José Amândio. O transporte coletivo regular, de hora em hora, é feito pela AUTO VIAÇÃO PRAIANA (<http://www.viacaopraiana.com.br>).

O município de Porto Belo também possui um píer turístico que recebe navios de cruzeiro e que está localizado cerca de 10 km do centro de Bombinhas.

Tabela 6: Distância das capitais da região sul

| Capital | Distância (km) |
|--------------------|----------------|
| Florianópolis - SC | 70 |
| Curitiba - PR | 246 |
| Porto Alegre - RS | 506 |

Fonte: SEBRAE. Santa Catarina em Números. Florianópolis: Sebrae/SC, 2010.

2.3.9. Turismo

Diversos trabalhos realizados nas duas últimas décadas apontam para o potencial e a vocação turística de Bombinhas, dentre outras atividades econômicas presentes no município. Assim, o turismo representa atualmente a principal atividade econômica do município e vem recebendo mais atenção por parte do poder público, o que pode ser confirmado pela recente criação da Secretaria Municipal de Turismo e também pela representatividade dessa atividade na Associação Empresarial de Bombinhas – AEMB e nas diversas ações

integradas com os demais municípios da região e com o Governo do Estado de Santa Catarina, para a promoção do turismo.

Em termos de ações públicas para o turismo no município, a que se destaca é sua promoção no âmbito regional, pois desde 2007 integra o Consórcio Intermunicipal de Turismo Costa Verde e Mar - CITMAR, envolvendo os municípios de Balneário Camboriú, Balneário Piçarras, Bombinhas, Camboriú, Ilhota, Itajaí, Itapema, Luís Alves, Navegantes, Penha e Porto Belo.

Dentre seus atrativos, destacam-se: Ilhas, baías, enseadas, o mar, as paisagens litorâneas, as diversas praias, mirantes, grutas, comunidades tradicionais, gastronomia, museus, eventos diversos, dentre outros. O município também oferece inúmeras possibilidades para turismo náutico, mergulho subaquático, trilhas e diversas atividades de contato com a natureza. Segundo o Estudo da Demanda Internacional (2013 – 2017), elaborado pelo Ministério do Turismo, Bombinhas ocupa o 6º lugar no ranking de destinos turísticos brasileiros mais visitados por estrangeiros com motivação de lazer, apenas por atrás de cidades como Rio de Janeiro (RJ), Florianópolis (SC), Foz do Iguaçu (PR), São Paulo (SP) e Armação dos Búzios (RJ) (MT, 2017).

O município possui quatro unidades de conservação: Parque Natural Municipal da Galheta; Parque Natural Municipal do Morro do Macaco; Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros; e Reserva Biológica Marinha do Arvoredo. Bombinhas também conta com uma ampla rede de equipamentos e serviços turísticos na área de hospedagem e alimentos e bebidas.



3. ASPECTOS LEGAIS RELACIONADOS AO CONTEXTO DO PNM COSTEIRA DE ZIMBROS E DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANEJO

Este item tem como objetivo embasar juridicamente o Plano de Manejo do PNM Costeira de Zimbros. Objetiva também contribuir para a viabilidade de sua futura e efetiva implementação. Para tanto, foi realizado o levantamento e a análise das normas das esferas Federal, Estadual e Municipal, de diversos níveis hierárquicos, que se relacionam e se aplicam ao contexto atual do projeto e da unidade de conservação. São apresentadas também análises e alternativas de encaminhamentos propostas para solução de questões demandadas pela coordenação do planejamento do PNM ao longo do desenvolvimento do Plano de Manejo.

3.1. Contextualização

O PNM Costeira de Zimbros é uma unidade de conservação (UC) municipal de proteção integral segundo as categorias de UCs estabelecidas pela Lei do SNUC⁹.

A lei do SNUC define e estabelece diversas categorias de unidades de conservação com distintos objetivos de manejo e regramentos para a criação, uso e gestão dessas áreas protegidas. A categoria de manejo de Parque tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico¹⁰. Conforme a Lei do SNUC, Art. 11 inciso §1º, o Parque é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, conforme necessidade.

Situado em zona urbana, o PMN Costeira de Zimbros foi criado no ano de 2001 pelo Decreto do poder executivo local¹¹, inicialmente na categoria de Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), com o objetivo de proteger as características naturais extraordinárias dos ecossistemas continentais que abrigam exemplares raros da biota local e regional, com todos os recursos naturais associados e sua biodiversidade¹². Posteriormente, no ano 2015, e mediante o Decreto Municipal específico¹³, a UC foi recategorizada como Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros, com os principais objetivos de proteger as características naturais extraordinárias; garantir a proteção de remanescente da Mata Atlântica; proteger a Fauna e a Flora silvestres e os recursos hídricos; disciplinar o uso e a ocupação do solo; e fomentar o turismo ecológico e a educação ambiental na região. A implantação, a fiscalização e a administração do PNM Costeira de Zimbros é competência da Fundação Municipal do Meio Ambiente de Bombinhas (FAMAB)¹⁴.

⁹ Lei Federal nº 9.985/2000⁹ que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

¹⁰ Art. 11 da Lei SNUC nº 9.985/2000.

¹¹ Decreto Municipal nº 418/2001. Cria a Área de Relevante Interesse Ecológico da Costeira de Zimbros.

¹² Artigo 1º do Decreto Municipal nº 418/2001.

¹³ Decreto Municipal nº 2.123/2015. Dispõe sobre a recategorização da Área De Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Costeira de Zimbros, unidade de conservação de uso sustentável, para Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros, unidade de proteção integral, e dá outras providências.

¹⁴ Artigo 5º do Decreto Municipal nº 2.123/2015. Dispõe sobre a recategorização da Área De Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Costeira de Zimbros, unidade de conservação de uso sustentável, para Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros, unidade de proteção integral, e dá outras providências.

O estabelecimento de unidades de conservação¹⁵ é um dos instrumentos previstos em políticas ambientais e urbanas das esferas federal, estadual e municipal¹⁶ e uma atribuição do poder público para a efetivação do direito ao ambiente equilibrado, disposto na Constituição Federal de 1988¹⁷. Além disso, é uma das estratégias para a conservação ambiental previstas na Convenção sobre Diversidade Biológica, firmada pelo Brasil em 1992¹⁸.

Nesse sentido, a criação e a gestão do PNM Costeira de Zimbros são fundamentadas e regidas por princípios internacionais de Direito Ambiental, pela Constituição Federal de 1988 e pela Lei do SNUC, especialmente por estar inserida no contexto do Bioma Mata Atlântica e da Zona Costeira, considerados patrimônio nacional¹⁹ e protegidos constitucional e legalmente. No PNM Costeira de Zimbros incidem as disposições das Leis Federais nº 11.428/2006²⁰ e nº 7.661/1988²¹ e normas vinculadas. Também, devido às suas características bióticas e geomorfológicas incidem normas relacionadas à proteção e ao uso sustentável da vegetação nativa, consideradas bens de interesse comum a todos, aos recursos hídricos e a áreas de preservação permanente, especialmente as disposições da Lei Federal nº. 12.651/2012²².

Além disso, incidem as normativas do município de Bombinhas, especialmente disposições de sua Lei Orgânica, das leis que instituem o Plano Diretor²³, a Política Municipal de Meio Ambiente²⁴ e as normas de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo²⁵, dentre outras, em conformidade com a competência legislativa do município para assuntos de interesse local²⁶.

¹⁵ Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. Artigo 2º, I da Lei do SNUC.

¹⁶ Artigo 9º, VI da Lei Federal n. 6.938/81 que institui a Política Nacional de Meio Ambiente. Artigo 4º, V alínea e) da Lei Federal n. 10.257/01 que estabelece as diretrizes gerais da política urbana (Estatuto da Cidade). Artigo 40, VI da Lei Municipal nº 328/1997 que institui a Política de Proteção, Recuperação e Conservação do Meio Ambiente do município de Bombinhas/SC.

¹⁷ Artigo 225 da Constituição Federal de 1988. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público definir, em todas as unidades da federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção. Artigo 225, §1º, III da CF/88.

¹⁸ Decreto Federal nº. 2.519/98. Promulga a Convenção Sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de Junho de 1992.

¹⁹ Artigo 225, §4º da Constituição Federal de 1988.

²⁰ Lei Federal nº. 11.428/06: Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

²¹ Lei Federal nº. 7.661/1988: Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.

²² Lei Federal nº. 12.651/2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

²³ Lei Complementar nº 109/2009.

²⁴ Lei Municipal nº 328/1997 que institui a Política de Proteção, Recuperação e Conservação do Meio Ambiente do município de Bombinhas/SC.

²⁵ Lei Complementar nº 106/2009.

²⁶ Artigo 30, I da Constituição Federal de 1988.

3.2. Desapropriações de imóveis

Para a implementação do Plano de Manejo será indicada a alternativa de desapropriação²⁷ de imóveis localizados no interior da Unidade. No âmbito municipal há disposições a respeito na Lei Orgânica²⁸ e na Política Municipal de Proteção ao Meio Ambiente²⁹.

Neste contexto, para fins de desapropriação de terras particulares e indenização de benfeitorias podem ser utilizados recursos oriundos de mecanismos de compensação ambiental em processos de licenciamento³⁰, de compensação por corte ou supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica³¹, e da ação em pagamento³². Além desses, deve ser avaliada a perspectiva de utilização de recursos oriundos de transação penal prevista na Lei Federal nº 9.099/95 em casos de processos judiciais de crimes ambientais e de Termo de Ajustamento de Conduta, procedimento extrajudicial passível de ser firmado entre o Ministério Público ou órgãos do SISNAMA com pessoas físicas e jurídicas que tenham realizado conduta lesiva ao meio ambiente, conforme disposto na Lei Federal nº 7.347/85. Para tal finalidade, recomenda-se a articulação com o Ministério Público Estadual e com a Procuradoria Jurídica da FAMAB e do IMA (anterior FATMA).

Importante destacar a necessidade da observância do disposto na Lei do SNUC que exclui das indenizações referentes à regularização fundiária de UCs, derivadas ou não de desapropriações, as espécies arbóreas declaradas imunes ao corte pelo Poder Público; as expectativas de ganhos e lucros cessantes; o resultado de cálculo efetuado mediante a operação de juros compostos; e as áreas que não tenham prova de domínio inequívoco e anterior à criação da unidade³³.

3.3. Ocupação em terrenos de Marinha

São terrenos de marinha, em uma profundidade de 33 (trinta e três) metros, medidos horizontalmente, para a parte da terra, da posição da linha do preamar-médio de 1831:

- a) Os situados no continente, na costa marítima e nas margens dos rios e lagoas, até onde se faça sentir a influência das marés;
- b) Os que contornam as ilhas situadas em zona onde se faça sentir a influência das marés.

Os Terrenos de Marinha são bens imóveis da União nos termos da Constituição Federal e sua utilização depende de inscrição da ocupação ou de aforamento obtidos e cadastrados na Secretaria do Patrimônio da União (SPU). O terreno de marinha é passível de construção desde que o interessado possua ou requeira registro da ocupação no SPU e apresente o projeto à GRPU/SC para a devida autorização, juntamente com a aprovação dos órgãos ambientais competentes e a consulta de viabilidade municipal atestando,

²⁷ O direito à desapropriação é uma garantia constitucional prevista no artigo 5º, XXIV da CF/88. É um dos instrumentos da política urbana prevista no Estatuto da Cidade pelo artigo 4º, V alínea a, e regulada pelo Decreto-Lei nº 3.365/41 nos casos de utilidade pública e pela Lei nº 4.132/62 nos casos de interesse social.

²⁸ Artigo 15 da Lei Orgânica: Ao Município cabe exercer em seu território, todas as competências que não lhe sejam vedadas pela Constituição Federal e Estadual, provendo a tudo quanto respeite ao seu interesse local, tendo objetivo e pleno desenvolvimento de suas funções sociais e bem estar de seus habitantes e especialmente: VII - adquirir bens, inclusive por meio de desapropriação; Artigo 163, § 3º da Lei Orgânica: As desapropriações de imóveis urbanos serão feitas com prévia e justa indenização em dinheiro.

²⁹ Artigo 65 da Lei Municipal nº 328/1997: Quando convier, as áreas de proteção ambiental poderão ser desapropriadas pelo poder público.

³⁰ Artigo 36 da Lei Federal nº 9.985/00 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, combinado com o artigo 33 do Decreto Federal nº. 4.340/02, que regulamenta dispositivos da Lei do SNUC, e com os artigos 161 e 164 da Lei Estadual nº 10.675/09.

³¹ Artigo 17 da Lei Federal nº 11.428/06 que dispõe sobre a proteção e a utilização da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, combinado com o artigo 26, II do Decreto Federal nº 6.660/08, que regulamenta a Lei da Mata Atlântica, possibilita a compensação da supressão de vegetação prevista no artigo 17 da Lei MA por meio da aquisição de área em UC pendente de regularização fundiária.

³² Artigo 156 da Lei Estadual nº 14.675/09.

³³ Artigo 45 da Lei Federal nº 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

respectivamente, que não há restrições legais ambientais e urbanísticas para o empreendimento em terreno de marinha.

3.4. Recuperação de áreas degradadas no interior da UC

A recuperação de áreas degradadas é um dos princípios que fundamentam as políticas nacional e estadual do meio ambiente, portanto, uma obrigação legal³⁴. Também é um dos objetivos do SNUC³⁵. A legislação ambiental é clara ao determinar a responsabilidade civil objetiva para a reparação do dano ambiental e recuperação da área, a qual também será solidária e incidirá sobre o adquirente da área degradada, mesmo que haja qualquer cláusula contratual dispondo ao contrário. Fundamentam este entendimento os seguintes dispositivos, dentre outros:

- Artigo 14, § 1º da Lei Federal nº 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente)³⁶;
- Artigo 5º da Lei Federal nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica)³⁷;
- Artigo 2º, § 2º da Lei Federal nº 12.651/2012 (Proteção da vegetação Nativa)³⁸;
- Artigo 7º, §§ 1º e 2º da Lei Federal nº 12.651/2012 (Proteção da vegetação Nativa)³⁹.

A Resolução CONAMA nº 369/06 considera de interesse social as atividades de proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de espécies invasoras e proteção de plantios com espécies nativas⁴⁰.

A Instrução Normativa MMA nº 05/2009 estabelece os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanente e da Reserva Legal. A recuperação de APP e Reserva Legal independe de autorização do poder público, respeitadas obrigações anteriormente acordadas e normas ambientais específicas, quando existentes, bem como os requisitos técnicos estabelecidos nessa norma. Estabelece que, no caso de empreendimentos ou atividades submetidas a licenciamento ambiental, bem como no cumprimento de obrigações decorrentes de decisão judicial ou de compromisso de ajustamento de conduta, a recuperação de APP e RL dependerá de projeto técnico previamente aprovado pelo órgão ambiental competente.

Desta forma, o plano de manejo deverá prever a recuperação de áreas degradadas situadas dentro do PNM Costeira de Zimbros conforme zoneamento específico.

³⁴ Artigo 2º, VIII da Lei Federal nº 6.938/81 e Artigo 4º, VIII da Lei Estadual n. 14.675/2009.

³⁵ Artigo 4º, IX da Lei Federal nº 9.985/2000.

³⁶ Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor **obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente** e a terceiros, afetados por atividade.

³⁷ A vegetação primária ou a vegetação secundária em qualquer estágio de regeneração do Bioma Mata Atlântica não perderão esta classificação nos casos de incêndio, desmatamento ou qualquer outro tipo de intervenção não autorizada ou não licenciada.

³⁸ As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação nativa, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem. §1º Na utilização e exploração da vegetação, as ações ou omissões contrárias às disposições desta Lei são consideradas uso irregular da propriedade, aplicando-se o procedimento sumário previsto no inciso II do art. 275 da Lei nº 5.869, de 11 de janeiro de 1973 - Código de Processo Civil, sem prejuízo da responsabilidade civil, nos termos do §1º do art. 14 da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, e das sanções administrativas, civis e penais. §2º As obrigações previstas nesta Lei têm natureza real e são transmitidas ao sucessor, de qualquer natureza, no caso de transferência de domínio ou posse do imóvel rural.

³⁹ A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado. Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em Área de Preservação Permanente, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei. A obrigação prevista no §1º tem natureza real e é transmitida ao sucessor no caso de transferência de domínio ou posse do imóvel rural.

⁴⁰ Artigo 2º, II, alínea a).

3.5. Estabelecimento da Zona de Amortecimento (ZA)

As unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos⁴¹. Zona de amortecimento (ZA) é a área de entorno da unidade de conservação (UC), estabelecida e delimitada por ato do poder público, onde podem ser estabelecidas normas de uso e restrições às atividades humanas, visando minimizar impactos na área protegida e sua região de entorno. O órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento da UC e dos corredores ecológicos, desde que respeitados os parâmetros da legislação em vigor e embasados em critérios técnicos devidamente justificados. Sua delimitação e as respectivas normas de uso poderão ser definidas no ato de criação da UC ou posteriormente. A lei define corredores ecológicos como porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais⁴².

Raros são os casos em que a zona de amortecimento é estabelecida no mesmo ato de criação da unidade de conservação⁴³. Geralmente, a definição de limites e normas para a zona de amortecimento é feita dentro do processo de elaboração do plano de manejo da unidade, momento posterior que envolve um aprofundamento de estudos interdisciplinares de vários aspectos relacionados com a área protegida e o estabelecimento de normas de uso e gestão para a unidade de conservação. Nesses casos, o estabelecimento da zona de amortecimento ocorre no mesmo ato normativo que aprova o plano de manejo da unidade de conservação, usualmente por meio de uma Portaria do órgão do poder executivo que administra a unidade de conservação.

Assim, e conforme estabelecido no Art. 3 do Decreto Municipal nº 2.123/2015, a Zona de Amortecimento da UC será definida na elaboração de seu Plano de Manejo, sendo que o órgão responsável pela administração da UC estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos da unidade.

3.6. Mecanismos para a sustentabilidade Econômica da UC

O SNUC prevê diretrizes que viabilizem a sustentabilidade econômica das unidades de conservação⁴⁴. No mesmo sentido seguem as disposições do Código Estadual do Meio Ambiente, no que tange à destinação de recursos financeiros para o planejamento, implementação e gestão das UCs integrantes do SNUC⁴⁵. Portanto, um programa de sustentabilidade do PNM Costeira de Zimbros poderá ser alcançado com base na fundamentação legal apresentada a seguir.

A Lei Federal de Unidades de Conservação possibilita a exploração comercial de produtos, subprodutos ou serviços obtidos ou desenvolvidos usando recursos naturais, biológicos, cênicos ou culturais, ou da exploração da imagem de unidade de conservação, sujeita à prévia autorização e eventual pagamento, conforme disposto em regulamento⁴⁶. A regulamentação desse dispositivo é apresentada superficialmente

⁴¹ Artigo 25, § 1º da Lei Federal nº 9.985/00.

⁴² Artigo 2º, XIX da Lei Federal nº 9.985/00.

⁴³ Exemplos: Parque Estadual de Itapeva, município de Torres-RS, criado pelo Decreto Estadual nº 3.517/05; Parque Estadual Acarai, município de São Francisco do Sul-SC, criado pelo Decreto Estadual nº 42.009/02 e Parque Nacional da Serra do Itajaí- SC, criado pelo Decreto Estadual s/n, de 4 de junho de 2004.

⁴⁴ Artigo 5º, VI da Lei Federal nº 9.985/00.

⁴⁵ Artigos 152 a 155 da Lei Estadual nº 14.675/09.

⁴⁶ Artigo 33 da Lei Federal nº 9.985/00.

no Decreto Federal n. 4.340/02. Segundo a norma, entende-se por produtos, subprodutos ou serviços inerentes à unidade de conservação aqueles destinados a dar suporte físico e logístico à sua administração e à implementação das atividades de uso comum do público, tais como visitação, recreação e turismo⁴⁷. Determina que a autorização para esse tipo de exploração deve ser fundamentada em estudos de viabilidade econômica e ouvido o conselho da unidade⁴⁸. Dispõe também que o uso de imagens de unidade de conservação com finalidade comercial será cobrado conforme estabelecido em ato administrativo pelo órgão executor⁴⁹.

As unidades de conservação também podem receber recursos e outras doações de qualquer natureza de pessoas físicas ou jurídicas, nacionais e internacionais⁵⁰, bem como recursos oriundos de dotação orçamentária governamental, compensação ambiental, mecanismos de cogestão, exploração de imagens, produtos e serviços, dentre outros⁵¹. Nesse sentido, o plano de manejo deve prever, como estratégia de sustentabilidade, a exploração de serviços, imagem e marca da UC mediante autorização, permissão e concessão do poder público. Entretanto, apesar de previsão legal, é recomendável a regulamentação da matéria no âmbito municipal. Também, pode ser avaliada a adoção de outras estratégias de captação de recursos como a obtenção de patrocínios com empresas privadas locais tendo, como contrapartida, a divulgação de suas marcas em produtos e materiais relacionados com a UC ou um programa de fidelidade e doações gerando benefícios e descontos no comércio local aos usuários da UC.

3.7. Parcerias para a gestão participativa e compartilhada da UC

O apoio e a cooperação de organizações não governamentais, de organizações privadas e populações locais e pessoas físicas na criação, implantação e gestão das unidades de conservação é uma das diretrizes estabelecidas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Tais diretrizes referem-se, especialmente, ao desenvolvimento de estudos, pesquisas científicas, práticas de educação ambiental, atividades de lazer e de turismo ecológico, monitoramento, manutenção e outras atividades de gestão das unidades de conservação. A participação e a cooperação são princípios consagrados de gestão e direito ambiental.

A lei do SNUC estabelece alguns mecanismos de participação da sociedade para tais finalidades. Dentre eles, destacam-se: os conselhos (consultivos e deliberativos), a participação no processo de elaboração de planos de manejo e a gestão compartilhada de unidades de conservação por Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIPs).

As unidades de conservação, conforme a Lei do SNUC, deverão ter conselho consultivo ou deliberativo. O conselho é um fórum de discussão que congrega o órgão gestor da UC e outras instituições públicas e privadas que sejam envolvidas e relacionadas com a sua gestão. É presidido pelo chefe da unidade e tem por objetivos centralizar as discussões, subsidiar e descentralizar as tomadas de decisão relativas à unidade de conservação, colaborando nas ações de planejamento.

O Artigo 20 do Decreto Federal nº 4.340/2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/2000 (SNUC), estabelece a competência dos conselhos:

- I. Elaborar seu regimento interno;
- II. Acompanhar a elaboração, implementação e revisão do Plano de Manejo da unidade de conservação, garantindo o seu caráter participativo;

⁴⁷ Artigo 25, I do Decreto Federal nº 4.340/02.

⁴⁸ Artigo 29 do Decreto Federal nº 4.340/02.

⁴⁹ Artigo 27 do Decreto Federal nº 4.340/02.

⁵⁰ Artigo 34 da Lei Federal nº 9.985/00.

⁵¹ Artigo 154 da Lei Estadual nº 14.675/09.

- III. Buscar a integração da unidade de conservação com as demais unidades e com o seu entorno; esforçar-se para compatibilizar os interesses dos diversos segmentos sociais relacionados com a unidade;
- IV. Esforçar-se para compatibilizar os interesses dos diversos segmentos sociais relacionados com a unidade;
- V. Avaliar o orçamento da unidade e o relatório financeiro anual elaborado pelo órgão executor em relação aos objetivos da unidade de conservação;
- VI. Opinar, no caso de conselho consultivo, ou ratificar, no caso de conselho deliberativo, a contratação e os dispositivos do termo de parceria com OSCIP, na hipótese de gestão compartilhada da unidade;
- VII. Acompanhar a gestão por OSCIP e recomendar a rescisão do termo de parceria, quando constatada irregularidade;
- VIII. Manifestar-se sobre obra ou atividade potencialmente causadora de impacto ambiental na unidade de conservação, sua zona de amortecimento, mosaicos ou corredores ecológicos;
- IX. Propor diretrizes e ações para compatibilizar, integrar e otimizar a relação com a população do entorno ou do interior da unidade.

O Decreto federal orienta que o conselho deve ser representativo de todos os setores da sociedade envolvidos com a UC e ser observada a paridade, sempre que possível, de representação entre órgãos governamentais e sociedade civil organizada. Importante salientar que a referida norma federal permite que o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) exerça a função de conselho gestor da UC municipal desde que possua as competências específicas exigidas para tanto. No município de Bombinhas/SC, o COMDEMA é órgão colegiado autônomo, de caráter permanente, consultivo, deliberativo e normativo do Sistema Municipal de Meio Ambiente, o qual poderá instituir sempre que necessário câmaras técnicas em diversas áreas de interesse. Por outro lado, a instituição de um conselho específico para apoio à gestão do PNM Costeira de Zimbros oportunizará foco, competência e campo de atuação exclusivo ao contexto da UC. A instituição do conselho da Unidade e o estabelecimento de suas atribuições deverá ser formalizada por ato do poder público, podendo ser no mesmo instrumento que aprova o plano de manejo.

Outro mecanismo previsto na Lei do SNUC é a gestão compartilhada da UC entre o órgão público responsável e uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP. Organizações privadas de interesse público (OSCIPs) tem significativo potencial para elaboração e execução de projetos, captação e gestão de recursos financeiros de fontes públicas e privadas, aproximação e integração com a comunidade, articulação institucional, dentre outras possibilidades. No mesmo sentido, o Código Estadual de Meio Ambiente apresenta a possibilidade de o órgão gestor buscar parcerias para a implantação e a gestão das unidades de conservação com a União, Estados e Municípios, por meio de convênio, ou com OSCIP, com objetivos afins, nos termos da lei federal.

Dessa forma, considerando as disposições legais apresentadas, recomenda-se a avaliação institucional no âmbito municipal no sentido de avaliar o interesse e as oportunidades potencialmente advindas com a formalização de parcerias para suporte à gestão e sustentabilidade do Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros. Destaca-se que a Lei Municipal nº 328/1997 dispõe que o Município de Bombinhas, mediante convênio ou consórcios, poderá repassar ou conceder auxílio financeiro a instituições pública ou privadas sem fins lucrativos, para a execução de serviços de relevante interesse ambiental, bem como poderá contribuir com os municípios limítrofes para proteção, conservação e melhoria da qualidade ambiental e pelo uso de recursos ambientais de interesse coletivo.



4. DIAGNÓSTICO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

4.1. Aspectos físicos

Este item apresenta de forma resumida a caracterização hidrográfica, hidrológica, hidrogeologia e pedológica do Diagnóstico do Meio Físico realizado na elaboração do Plano de Manejo do PNM Costeira de Zimbros, em Bombinhas-SC. Essas caracterizações têm por objetivo determinar a coleção hídrica existente dentro dos limites da unidade de conservação, apontando a identificação de nascentes e córregos, usos da água pela população e atrativos turísticos.

4.1.1. Caracterização climática da área da Unidade

O clima na área de estudo corresponde, de acordo com a classificação climática de Köppen, ao tipo Cfa. Este símbolo climático caracteriza as regiões das matas tropicais e subtropicais como sendo quentes temperadas e sempre-úmidas. A letra “C” significa clima pluvial temperado (mesotérmico), com a temperatura dos três meses mais frios compreendida entre 3 °C e 18 °C, com geadas frequentes. A letra “f” indica que o clima é sempre úmido, sem estação seca, com pluviosidade distribuída ao longo de todos os meses do ano, sendo a precipitação média anual superior a 1.000 mm. A letra “a”, por fim, indica que a temperatura média do mês mais quente fica acima dos 22° C.

Ao longo do ano, a temperatura nas adjacências do Município de Bombinhas, onde se encontra a área de interesse, ressalta a predominância alternada dos sistemas atmosféricos da MTa (Massa Tropical Atlântica) e da MPa (Massa Polar Atlântica). No verão, os valores que normalizam o domínio da MTa se relacionam com a menor atuação da MPa e, conseqüentemente, com a atenuação da influência FP. Em consonância a isso, a ocorrência do ápice de aquecimento do hemisfério sul após o equinócio favorece o domínio das massas mais quentes, (inclusive da MEc – Massa Equatorial Continental e da Baixa do Chaco), justamente pela menor diferença de pressão observada entre os centros de ação tropicais. Foram observados nos trimestres de dezembro, janeiro e fevereiro, valores médios diários superiores aos 23 °C, sendo que, em ocasiões de maior insolação, as temperaturas ultrapassaram os 33 °C, especialmente na segunda quinzena de janeiro. Já durante o inverno, diferentemente do que ocorre no verão, o resfriamento do continente e a diminuição da influência da baixa do Chaco destacam a importância da MPa na regulação climática regional para o período, com maior incidência de fenômenos frontológicos na área de estudo, por consequência do maior avanço da FPa (Frente Polar Atlântica) que antecede as, vulgarmente conhecidas, ondas de frio.

A principal característica da passagem dessas ondas é o avanço das linhas isobáricas elevadas (de 1020 a 1025 milibares) sobre a região sul, com a mudança da direção dos ventos, que passam a soprar de quadrante sul, em oposição a MTa de quadrante norte. Dependendo das condições estacionárias encontradas, a frontogênese apresenta características específicas com possíveis incidências de trovoadas, aquecimento pré-frontal ou vendavais. O conseqüente domínio da MPa traz temperaturas mais baixas e tempo firme, geralmente com nuvens cumuliformes vigorando até o estacionamento de uma nova frente de vanguarda (MONTEIRO, 1969). Nessas condições, as temperaturas médias de inverno observadas ficam próximas aos 15-16 °C. As médias mensais das mínimas observadas são próximas aos 13 °C, ocorrentes geralmente na madrugada e no amanhecer, sendo que as mínimas absolutas, embora bastante raras, podem alcançar a marca de -1 °C a 1 °C, ocasiões que geralmente se associam à formação de geadas nos municípios do entorno da área de estudo, principalmente Brusque.

A variação na quantidade de chuvas entre os meses mais e menos chuvosos é de aproximadamente 150 mm, caracterizando um inverno com menor pluviosidade, porém, não necessariamente, mais seco em termos

hidrológicos, já que o volume das chuvas é bastante semelhante aos dos meses de verão climático. Normalmente, no primeiro mês de inverno, são comuns os períodos estendidos de chuviscos e pancadas de chuva, efeitos derivados da Frente Polar. O verão, devido à maior insolação e à alta umidade da então dominante MTa, apresenta maior pluviosidade. Pelos avanços bruscos da MTa e MTc, influenciados pela Baixa do Chaco, nota-se também que as descargas nessa estação são predominantemente mais volumosas e concentradas, com aguaceiros que podem ultrapassar 40 mm diários, contribuindo em condições normais para os picos de precipitação.

O período de janeiro e fevereiro é crítico, pois nele ocorrem as tempestades convectivas causadas por convecções tropicais. Tendo em vista que os municípios da vertente Atlântica se situam em áreas montanhosas, a combinação de elevadas temperaturas e de altas taxas de umidade produz episódios pluviais intensos (MARCELINO et al., 2004). Ressalta-se que as chuvas da área de estudo são historicamente influenciadas pelos fenômenos ENOS (*El niño* e *La niña* – para maiores informações ver diagnóstico do Meio Físico). Os desvios abruptos tanto positivos quanto negativos são sentidos principalmente nos meses mais e menos chuvosos.

Com relação à umidade relativa do ar, os dados da Estação Meteorológica de Itajaí indicam valores médios entre 80 a 87%, representando de forma fidedigna os valores entre 84 a 86% para a região em estudo, apresentados por Pandolfo et al. (2002). O alto valor desse índice, que conota alta umidade local, é explicado, além da influência dos sistemas atlânticos e polares na formação do tempo, pela proximidade do mar e pela existência de uma considerável área com vegetação arbóreo-arbustiva.

Por outra parte, na região de interesse predominam os ventos do quadrante SW, durante os meses de fevereiro a julho, e ventos do quadrante NE durante os meses de agosto a janeiro. A velocidade média na região varia de 1,6 a 2,1 m/s.

4.1.2. Geologia, geomorfologia e pedologia

Para a caracterização geológica e geomorfológica do Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros, além das pesquisas de gabinete, foram realizados estudos em campo para verificação dos aspectos analisados sobre bibliografia. As atividades de campo ocorreram dentro dos limites da UC e foram realizados visando contemplar as análises necessárias aos estudos geológicos e geomorfológicos.

O Embasamento Cristalino, segundo Bitencourt (1989a, 1989b, 1993e 1993a), formador de toda a Península de Porto Belo, é composto por rochas cristalinas de origem magmática, sendo afetado pela Zona de Cisalhamento Major Gercino (ZCMG), estrutura tectônica transcorrente dextral com mais de 80 km de comprimento. Tectonicamente, a Suíte Intrusiva Zimbros forma um grande batólito, cujo eixo maior possui direção NE, onde a rocha plutônica divide o maciço do Grande Estaleiro em dois blocos, enquanto a rocha hipoabissal contorna o Granito Estaleiro e o Complexo Metagranítico Mariscal. Os contatos laterais são dados por falhamentos em zonas de milonitos. O complexo Estaleiro também é formado por um batólito segmentado com direção NE, e ambos formam o alto geomorfológico principal da Península de Porto Belo.

Por outra parte, a geomorfologia do PNM Costeira de Zimbros é caracterizada pela presença da planície litorânea, que é uma unidade geomorfológica deposicional em um sistema costeiro dominado por ondas, e corresponde a uma parte da estreita faixa litorânea situada entre as morrarias da Serra do Leste Catarinense e o mar, onde existem praias arenosas e que evidenciam as ações e processos marinhos e eólicos. É constituída também por depósitos colúvio-aluvionares, tais como depósitos de encostas, e de planícies aluvionares atuais e subatuais oriundos do escoamento superficial e subsuperficial. Esse processo de

escoamento causa erosão, transporte e deposição. Lá é possível encontrar cascalhos, blocos e matacões mergulhados em solo com matriz argiloarenosa, caracterizando feições típicas de movimentos de massas.

A elevação do PNM Costeira de Zimbros corresponde a um prolongamento da Serra do Mar. As feições morfológicas ocorrem na forma de estruturas de serra formada por morrais com topo convexo, cristas alongadas e lineares na direção geral NE, e vertentes íngremes voltadas para SE e NW. Ocorrem leitos de drenagem sulcando vales em “V” geralmente encaixados nas estruturas geológicas (**Figura 7**).

Figura 7: Fotografia retirada da vista da praia para o morro de Zimbros, evidenciando a geomorfologia como estruturas de serra



Com os estudos de campo e análise dos afloramentos do embasamento cristalino *in situ* do PNM Costeira de Zimbros, foi possível evidenciar determinadas características da Suíte Intrusiva Zimbros, bem como os depósitos de encosta, as voçorocas provenientes de erosão e os deslizamentos de blocos em áreas mais íngremes (**Figura 8**).

Figura 8: Mapa de localização dos pontos de amostragem



Mais especificamente, no ponto P1 foram observadas valas ao longo da trilha, possivelmente evoluídas por escoamento pluvial, e pequenos deslizamentos de pedregulhos, decorrentes de erosão (**Figura 9**). Já no ponto P3, ao longo do percurso da trilha, foram encontrados sucessivamente deslizamentos de blocos e valas provenientes de erosão pluvial, todos em ambiente de corte de trilhas. Tais fenômenos evidenciam o solo de granulometria de tamanhos argila e silte, e a facilidade de formação de voçorocas e valas causadas pela precipitação pluvial na ausência da mata que recobriria a área (**Figura 10**). A mesma situação foi evidenciada no ponto P6.

Figura 9: Evidência de voçoroca (a) e erosão por escoamento pluvial (b)

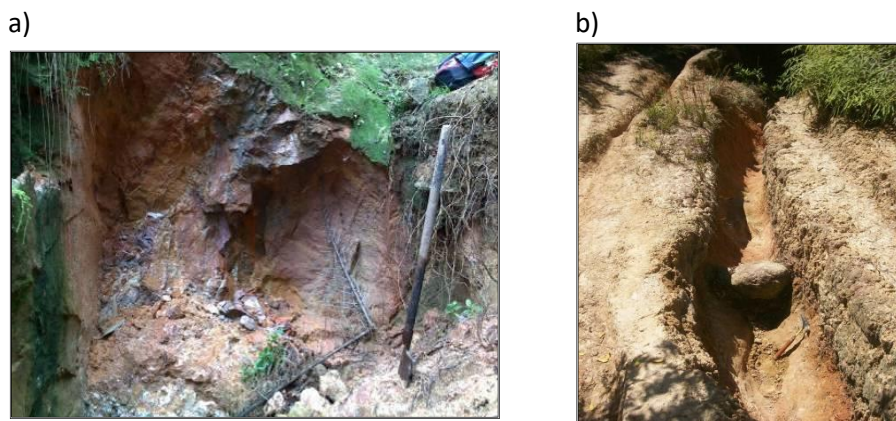


Figura 10: Vala formada por erosão pluvial, de quase 1 m de profundidade (a) e erosão do solo acompanhado por deslizamento de blocos (b)



4.1.3. Recursos hídricos

O levantamento e a caracterização da coleção hídrica existente no PNM Costeira de Zimbros foram realizados com base em revisão bibliográfica e em trabalhos de campo. Foram amostrados os rios de regime perene, percorrendo-se o trajeto do canal principal da microbacia, da foz até a nascente. O critério para identificação do rio principal foi o canal que recebe água dos demais canais, ou seja, aquele que é o nível de base dos demais canais de drenagem. Na impossibilidade de identificação do canal principal, usou-se como critério aquele que possui a nascente com maior altitude. Quanto aos afluentes, só foram percorridos os canais que possuíam alguma beleza natural relevante, por exemplo, cachoeiras.

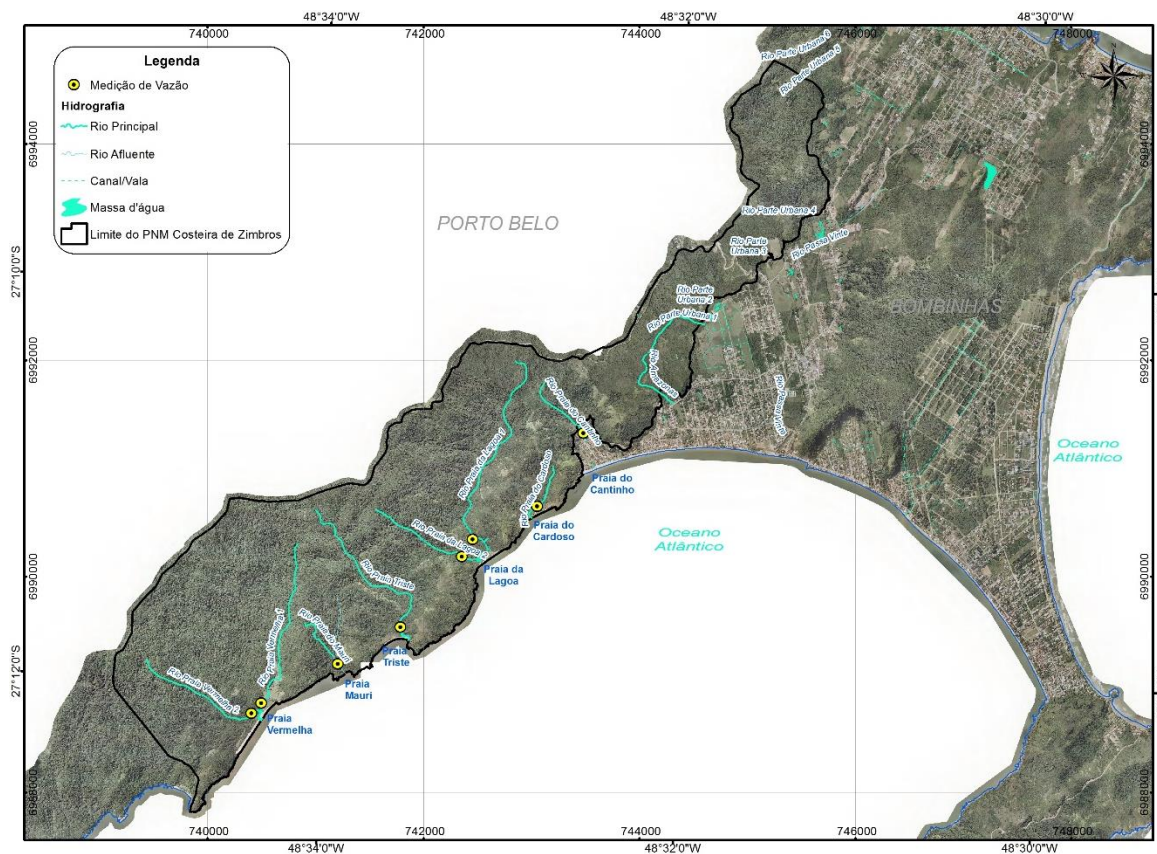
O intuito dessa análise foi caracterizar a morfologia fluvial dos corpos hídricos (encaixado, entrelaçado, meandrante, anastomosado, retilíneo, com barras laterais), de levantar os atrativos turísticos, os usos da água pela população e de identificar as principais nascentes.

Nos campos também foi realizada a medição de vazão (**Figura 11**), que consiste em medir área da seção do rio, dividindo-a em subseções de um metro de largura. Foram realizadas três medidas no meio de cada subseção e, logo após, foi feita a média. Em laboratório, a média das medidas foi multiplicada pela área da subseção. Esse índice, associado aos dados da estação pluviométrica de Governador Celso Ramos (devido ao PNM Costeira de Zimbros estar na região de influência desta com base nos Polígonos de THIESEN), possibilitaram obter o balanço hídrico das bacias fluviais, que consiste na relação da quantidade de água que entra e sai da bacia. O índice é obtido pelo seguinte cálculo:

$$BH = P - (Evp + E)$$

Onde: *BH* corresponde ao balanço hídrico, *P* precipitação, *Evp* evapotranspiração, e *E* escoamento (vazão).

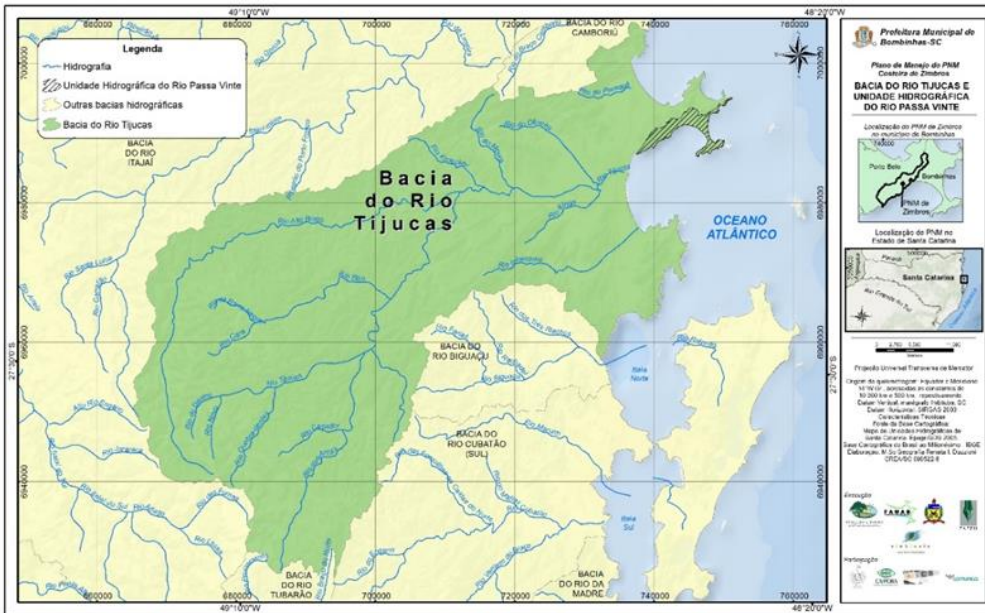
Figura 11: Localização dos pontos de medição da vazão dentro do PNM Costeira de Zimbros



4.1.4. Caracterização hidrográfica

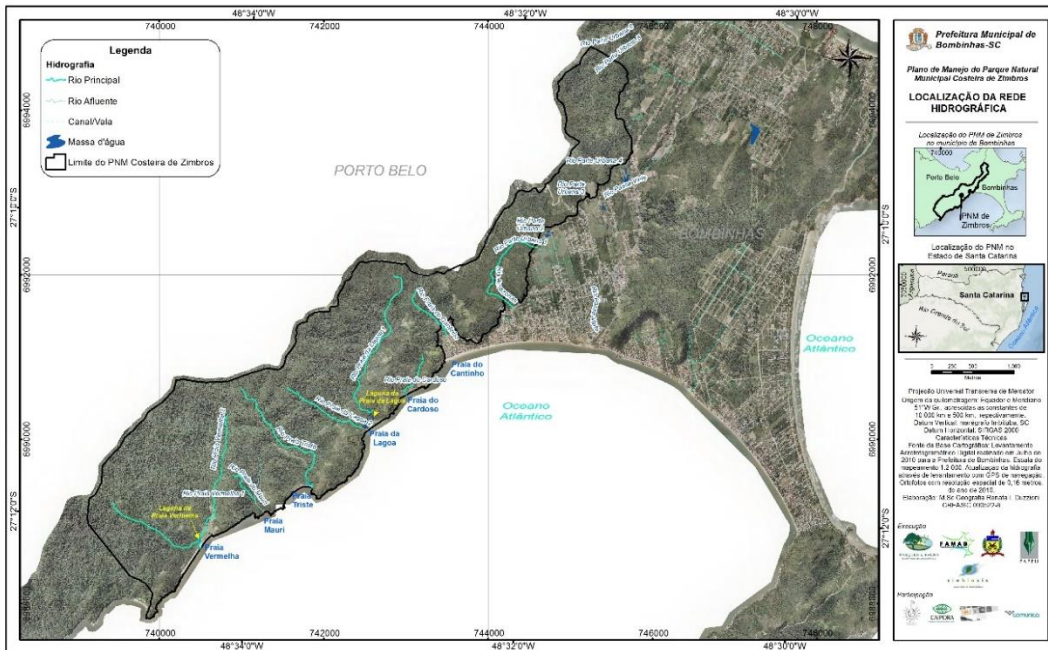
O PNM Costeira de Zimbros situa-se na região Hidrográfica RH 8 – Litoral Centro, definida pela Lei nº 10.949, de 09 de novembro de 1998, e compreende as Bacias Hidrográficas dos Rios Tijucas, Biguaçu, Cubatão do Sul e Madre. Pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, entretanto, os rios presentes na área de estudo não são contribuintes do rio Tijucas. Todos deságuam diretamente no mar, ou em corpo lagunar, constituindo escoamento exorreico e, segundo a ANA (Agência Nacional de Águas), constituem a unidade hidrográfica do Rio Passa Vinte (**Figura 12**).

Figura 12: Bacia do rio Tijucas e Unidade Hidrográfica do rio Passa Vinte



Nos limites do PNM Costeira de Zimbros, com base no levantamento topográfico e trabalhos de campo, foram identificadas dez microbacias fluviais, com canal fluvial principal de regime perene, e dois corpos lagunares (**Figura 13**), além de diversos pequenos canais efêmeros e intermitentes. De forma complementar, foram identificadas em campo 10 nascentes em cabeceiras de vale e uma em planície, popularmente denominada de olho d'água, em um afluente do rio da Praia Triste.

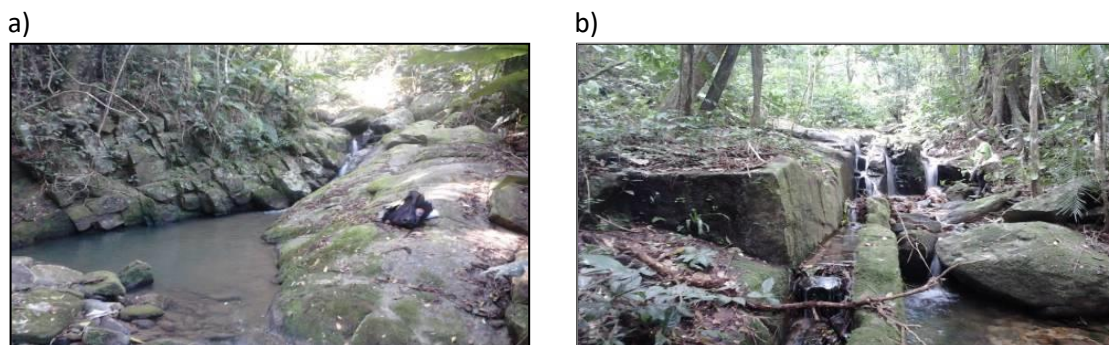
Figura 13: Localização da rede hidrográfica para o PNM Costeira de Zimbros



O padrão predominante de drenagem do PNM Costeira de Zimbros é dendrítico, resultado da homogeneidade litológica e estrutural. Também é levemente paralelo no rio da Praia do Vermelho, por causa

da direção das falhas. Os rios de regime perene e que constituem o canal principal das microbacias podem ser classificados como subsequentes (acompanham as zonas de fraqueza). Os seus afluentes podem ser classificados como subsequentes e na maioria como obsequentos (descem as escarpas até o rio subsequente), enquanto a maioria dos canais intermitentes e efêmeros possui caráter consequente (determinado pela declividade da superfície terrestre). O padrão morfológico dos rios que compõem a bacia é, em sua parte superior e intermediária, encaixado, ou seja, são determinados por controle estrutural (falhas) (**Figura 14**).

Figura 14: Imagens do padrão morfológico encaixado dos rios para (a) Rio 1: Praia da Lagoa, (b) Rio Praia Vermelha



Na planície marinho praial, com exceção dos rios parcialmente localizados nos limites da área de estudo, que se encontram retificados e canalizados na parte urbana, e do rio Praia do Mauri, que forma uma deposição de blocos em sua foz, e dos rios da Praia da Lagoa e Vermelha que deságuam em corpo lagunar, todos os rios adquirem padrão morfológico meandrante (**Figura 15**), ou seja, o canal fluvial migra lateralmente ao longo do tempo por causa da deposição preferencial do lado convexo (barras de meandro) e da erosão do lado côncavo.

Figura 15: Rio Praia do Cardoso. Meandros na praia



Na Praia da Lagoa e na Praia Vermelha, formam-se dois corpos hídricos costeiros característicos de lagunas segundo a definição de Leinz et al. (1982). O corpo lagunar da praia da Lagoa recebe água doce dos rios 1 e 2 e água salgada do mar advinda das oscilações das marés.

A deposição marinha/praiial quaternária forma a barreira entre a laguna e o mar. Já no outro lado da laguna, observa-se afloramento rochoso entre a foz dos rios 1 e 2. Na laguna formam-se barras laterais causadas pela circulação intralagunar, com solo hidromórfico orgânico. A laguna da Praia Vermelha, de menor proporção

que a da Praia da Lagoa, recebe água doce dos rios 1 e 2 da Praia Vermelha e água salgada do mar trazida pelas oscilações das marés.

4.1.5. Recursos hídricos da Unidade de Conservação

No PNM Costeira de Zimbros, foram identificadas quatro captações d'água (**Figura 16**), sendo três com barragem. A maior das captações, que se encontra no rio 1 da Praia da Lagoa (**Figura 17**), destina-se ao tratamento da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), com filtragem em areia mais adição de cloro e flúor. Em períodos de chuva, quando a turbidez da água aumenta, é adicionado sulfato de alumínio. Durante o verão, o abastecimento é exclusivo para a população de Zimbros (com vazão média de 36 l/s) que aumenta em função do veraneio, e para a população de Zimbros e Bombas nas demais estações do ano (vazão média de 16 l/s).

Figura 16: Locais de captação de água no PNM Costeira de Zimbros

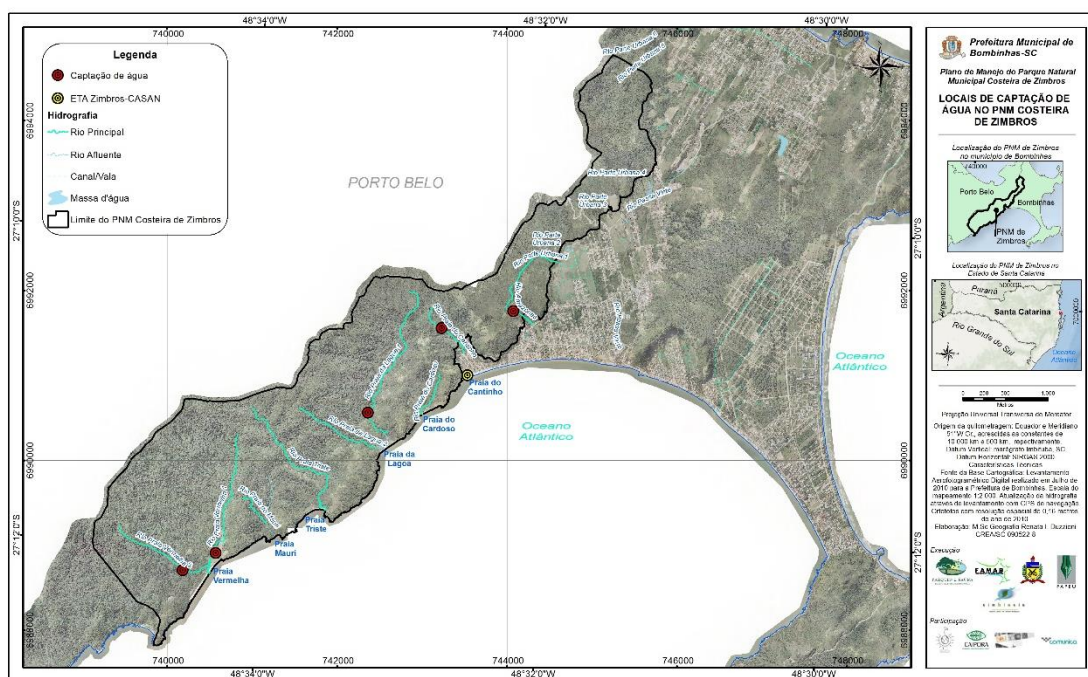
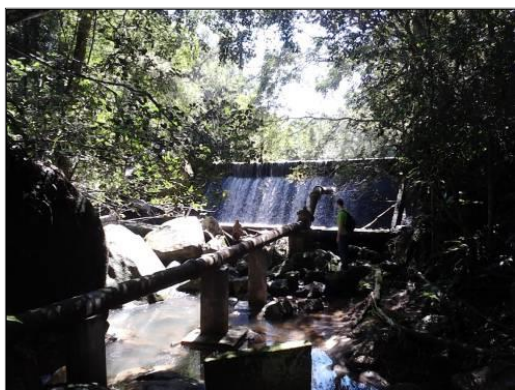


Figura 17: Rio 1 Praia da Lagoa. Barragem e canalização para captação de água da CASAN



As outras três captações são artesanais, voltadas para abastecimento da população local. Estão localizadas no rio principal da Praia do Cantinho (**Figura 18a**), no rio 2 da Praia Vermelha (**Figura 18b**) e no rio Amazonas

(Figura 18c). Também foi identificada uma barragem no rio 1 da Praia Vermelha para geração de energia através de roda d'água para o morador dessa praia, sendo feita também captação de água nessa barragem para esse morador (Figura 18d).

Figura 18: Imagens das captações artesanais de água para abastecimento da população

a)



b)



c)



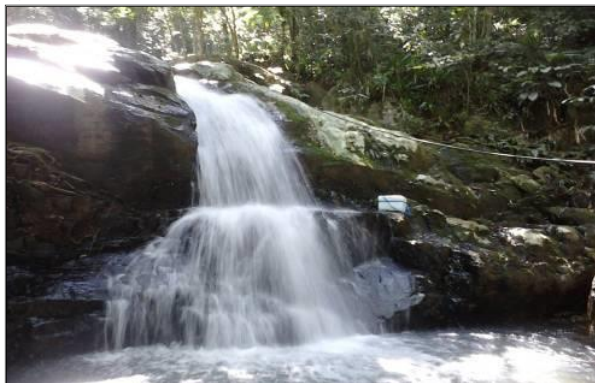
d)



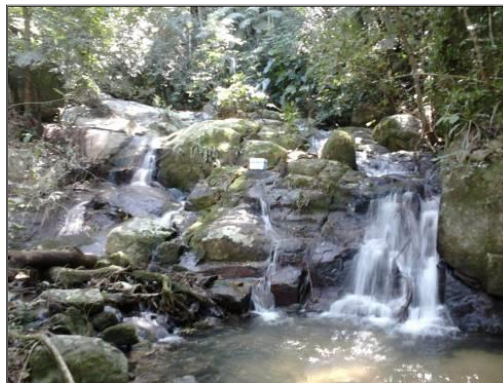
Como Atrativos Naturais foram identificados cinco locais com cachoeiras, com porte representativo para visitação. Elas se encontram em um afluente do rio da Praia do Cardoso, no rio da Praia Triste com a cachoeira em dois níveis (Figura 19a), sendo que logo a montante formam-se três cachoeiras menores em sequência (Figura 19b). No rio 1 da Praia Vermelha se sucedem duas cachoeiras, sendo a primeira em dois níveis (Figura 19c). No rio 2 da Praia Vermelha foram identificadas duas cachoeiras em sequência (Figura 19d), estando a captação de água existente nesse rio entre elas. Também foram identificados dois lajeados com corredeira, um com alargamento do canal fluvial podendo ser usado para recreação aquática, no Rio 2 da Praia da Lagoa, e o outro somente com corredeira íngreme no rio 1 da Praia Vermelha. Desses atrativos, o único que possui acesso por trilha é a cachoeira da Praia Triste. O corpo lagunar presente na Praia da Lagoa também é um atrativo natural que pode ser utilizado como local de recreação aquática.

Figura 19: Locais identificados com cachoeiras (a) Rio da Praia Triste. Segundo nível da cachoeira, isopor no centro da fotografia de escala; (b) Rio da Praia Triste. Segunda das três cachoeiras em sequência, isopor no centro da fotografia de escala (c) Rio 1 Praia Vermelha. Primeiro nível da primeira Cachoeira. Pesquisador no centro da fotografia como escala; (d) Rio 2 da Praia Vermelha. Cachoeira, mochila no canto inferior direito como escala.

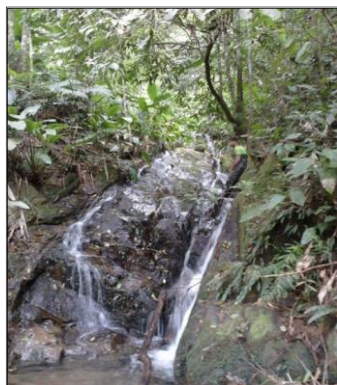
a)



b)



c)



d)



4.1.6. Qualidade da água

O monitoramento da qualidade da água foi realizado em 3 campanhas (23/09/2011; 18/11/2011 e 15/05/2012), durante as quais foram coletadas amostras de água superficial. Alguns parâmetros foram verificados *in situ*, tais como: temperatura e oxigênio dissolvido. Em laboratório foram analisados os seguintes parâmetros: pH, Cor, Turbidez, Nitrato, Nitrito, Fósforo, coliformes totais, coliformes fecais, Oxigênio Dissolvido, DBO, Ferro, Alcalinidade, Acidez, Dureza, Clorofila, Sólidos Totais e Sólidos Voláteis.

Os resultados das análises físico-químicas e biológicas das águas coletadas mostraram que o ponto Poa laguna apresenta um número de coliformes totais alto assim como coliformes fecais. Isso também foi possível notar nos resultados de sólidos totais e voláteis, indicando que nesse ponto existe, possivelmente, contaminação por esgoto doméstico. De maneira geral, a qualidade da água dos diferentes locais analisados está de acordo com a resolução CONAMA 357/2005, indicando uma boa qualidade. Porém, os pontos **Poa laguna, Nas. Lagoa e Foz Amazonas** devem ser mais bem investigados e receber atenção especial, pois indicam uma possível contaminação por esgoto doméstico.

4.1.7. Índice de fragilidade ambiental

Para a elaboração de um mapa da setorização de risco do PNM Costeira de Zimbros, mostrando os índices de fragilidade ambiental, foram utilizadas técnicas que integram a análise multicritério em ambiente SIG e,

além disso, ponderam uma série de fatores no processo de confecção. Procedimentos desse tipo são de alta complexidade, pois consideram tanto atributos técnicos quanto não técnicos; atributos esses muitas vezes difíceis de mensurar, cuja importância só pode ser avaliada com o auxílio da opinião de diversos envolvidos.

Mesmo com todas as suas especificidades, pode-se afirmar que a metodologia utilizada foi adequada para esse tipo de levantamento, uma vez que possibilita uma análise integrada de todos os componentes escolhidos no processo. O método AHP (das siglas em inglês *Analytic Hierarchy Process*), aqui proposto, é fundamental para a elaboração da setorização do índice de fragilidade ambiental, dada a sua capacidade de analisar o problema em diferentes níveis hierárquicos.

Os resultados obtidos variam entre 1,01 e 3,45, estando esses valores atribuídos aos índices de fragilidade baixo a alto. Os índices de fragilidade muito baixos e muito altos propostos na metodologia não foram contemplados nos resultados.

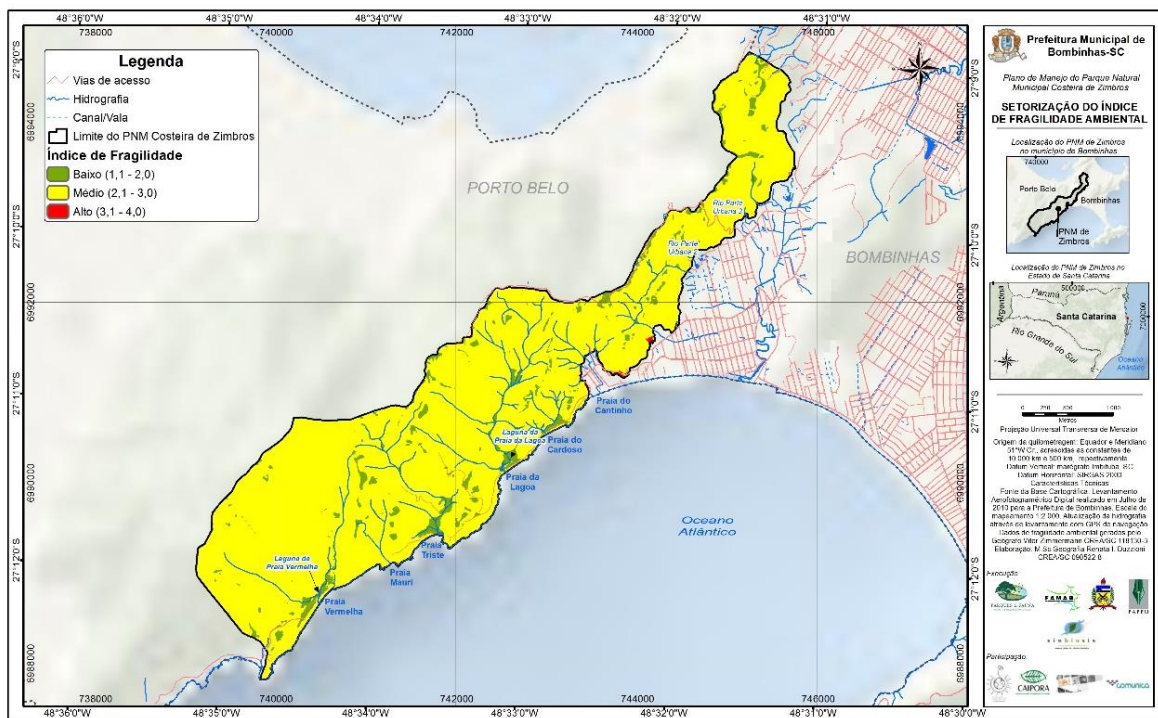
Em virtude dos pesos atribuídos a cada critério é possível visualizar na **Figura 20** a influência da clinometria nos resultados obtidos. “Pesando” mais que o dobro dos demais critérios, as áreas com forte declividade têm maior influência sobre os demais critérios envolvidos no processo decisório. No PNM Costeira de Zimbros, as fortes declividades recobrem 92,9% da área. Em virtude das estatísticas dos dados, considerando as médias entre todos os critérios, os resultados mostram um amplo domínio do índice de fragilidade médio na UC, cobrindo 93,3% do total da área.

As áreas com alto índice de fragilidade ocupam apenas 0,09% da área do PNM Costeira de Zimbros, e resultam, principalmente, do cruzamento entre as altas declividades com áreas de ocupação humana e áreas de exploração de minério. A degradação humana e a falta de cobertura vegetal, associadas às altas declividades, são uma combinação perfeita para escorregamentos de terra, por exemplo.

Já as áreas com baixo índice de fragilidade ambiental (6,51%) estão principalmente associadas às baixas declividades. No mapa, elas se destacam por pequenos setores irregulares dentre os índices de fragilidade médios. Muitas dessas áreas referem-se a planuras próximas aos sopés das encostas, podendo estar relacionadas tanto aos depósitos de sedimentos alojados próximos aos cursos hídricos e confluências de rio, quanto aos depósitos do processo de pediplanação.

Ainda que, em um contexto geral, os altos índices de fragilidades não apareçam em evidência neste estudo, os resultados aqui encontrados sugerem um olhar sob perspectiva de “atenção” para a fragilidade ambiental da área de estudo. De maneira geral, por se tratar de uma área de baixa ocupação e uso, o PNM Costeira de Zimbros permanece relativamente preservado nos dias atuais. Porém, os resultados desta análise mostram que a maior parte da Unidade ainda se encontra com um índice de fragilidade médio.

Figura 20: Mapa do índice de fragilidade ambiental para o PNM Costeira de Zimbros



4.2. Aspectos Bióticos

Neste item são apresentados, de maneira resumida⁵², os principais resultados dos diagnósticos do meio biótico realizados para elaboração do plano de manejo do PNM Costeira de Zimbros. Destaca-se ainda que o desenvolvimento dos referidos diagnósticos foi prévio à recategorização da unidade de ARIE para PNM. Para tal, foi realizado um levantamento florístico da área, assim como os levantamentos faunísticos dos grupos de vertebrados e invertebrados. Esses levantamentos têm como objetivo subsidiar o banco de dados da unidade de conservação. A **Figura 21** apresenta o Mapa de Uso e Cobertura do Solo e a **Figura 22** e a **Figura 23** apresentam o mapa com a localização dos pontos de amostragem da fauna terrestre e ictiofauna respectivamente.

⁵² Os relatórios na íntegra são apresentados no Volume do Diagnóstico do Meio Biótico.

Figura 21: Mapa de uso e cobertura do solo do PNM Costeira de Zimbros

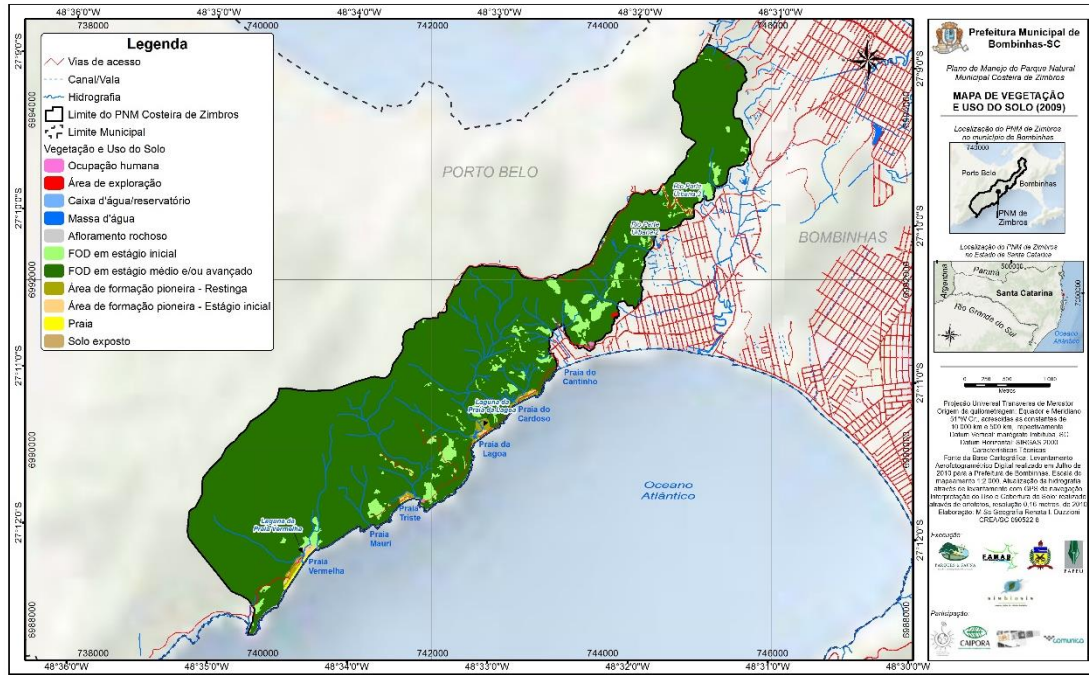


Figura 22: Mapa de localização dos pontos de amostragem da fauna terrestre

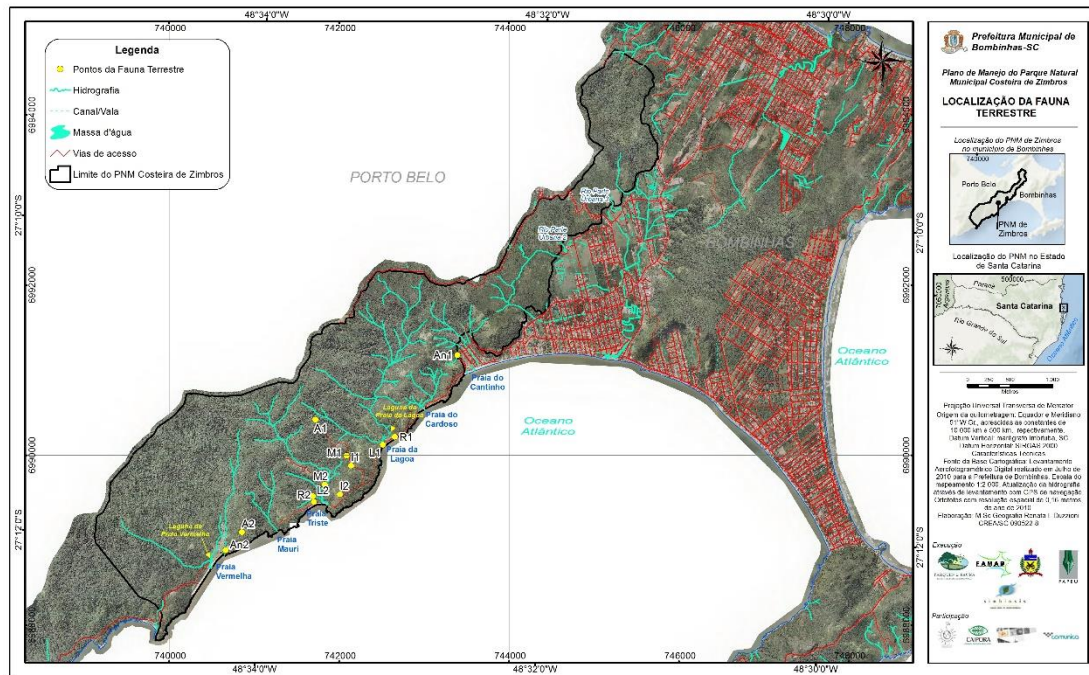
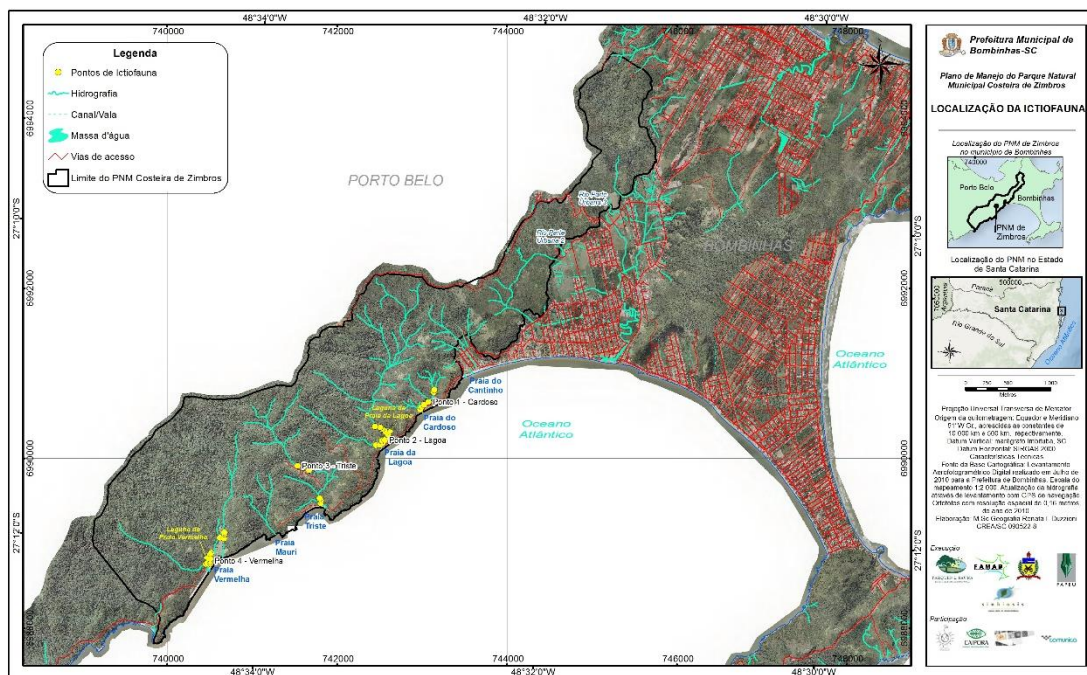


Figura 23: Mapa de localização dos pontos de amostragem da ictiofauna



4.2.1. Flora e vegetação

A vegetação que ocupa a área da Unidade de Conservação é predominantemente formada por florestas secundárias, nas quais são encontrados pequenos relictos de indivíduos pertencentes a um ciclo ecológico mais antigo. Apesar da predominância de florestas, ocorrem associações herbáceas naturais, nas restingas e lagoas, bem como formações herbáceo-arbustivas de origem antrópica, como pastagens com predominância de espécies exóticas, pastagens naturalizadas, jardins e roças ou pastos abandonados. É visível um grande mosaico de estágios sucessionais ao longo do PNM Costeira de Zimbros, explicado pelo uso histórico do solo e o atual, marcados por um ciclo de ocupação humana intensa nos dois últimos séculos e seu abandono relativamente recente, mais acentuado nas duas últimas décadas. Apesar de se tratar de uma área com manejo intensivo durante centenas de anos, com destacada prática de extrativismo, principalmente de madeiras nobres, além de agricultura tradicional de coivara, bem como de transformação de florestas em pastagens, os ecossistemas que compõem o PNM Costeira de Zimbros são bem conservados, apresentando um alto poder de resiliência.

Entretanto, algumas alterações realizadas causaram impactos e desequilíbrios ainda não compreendidos em sua plenitude. Esses impactos resultaram em situações delicadas do ponto de vista da sucessão ecológica natural, principalmente causadas pelo estabelecimento permanente de *Gleichenella* sp. (samambaia-arame), que forma grandes manchas ao longo de antigos caminhos e estradas, bem como, sobre os solos mais degradados ao longo do relevo. Nesses locais, a sucessão ecológica está estagnada, sendo a cobertura do solo formada por agrupamentos homogêneos da referida samambaia-arame, nos quais se acumulam camadas de talos e ramos foliares, certamente tão antigos quanto a floresta que os circunda, sufocados pela cobertura vegetal arbórea, nas áreas mais sombreadas, porém, viçosos a pleno sol. Essas áreas cobrem uma parte significativa de algumas encostas, sendo sua ocorrência tão densa que ao caminhante é impossível penetrá-la. Da mesma forma, as formações de restinga que recobrem dunas e cordões arenosos, além de depósitos mais internos, tão peculiares nessa zona do litoral catarinense, foram muito alteradas de suas características naturais. Fica evidente, pelos relictos encontrados de maneira isolada nessas praias, que a

restinga arbórea se desenvolvia até quase a linha de marés, na qual a vegetação de maior porte é substituída por um pequeno grupo de espécies com grande adaptação para esse ambiente extremo. Infelizmente, a fragilidade desse ecossistema está associada à sua restrita área de ocorrência natural e à facilidade de acesso. Sua formação foi totalmente descaracterizada, por isso o pequeno número de indivíduos arbóreos isolados e ainda em pé se torna alvo de constantes podas e cortes para a realização de fogueiras à beira-mar.

4.2.1.1. Áreas das formações pioneiras: Restingas

A vegetação de restinga do PNM Costeira de Zimbros ocupa as zonas de deposição marinha atual e pretérita, possuindo três subdivisões principais, a restinga herbácea, restinga arbustiva e restinga arbórea, com estrutura e composição florística diferenciadas. As mesmas se distribuem por todas as praias, possuindo maior ou menor grau de ocorrência e perturbação. Da mesma forma, a distribuição de suas subdivisões está diretamente relacionada com a geomorfologia e granulometria média dos terrenos arenosos das praias em que ocorrem. As restingas formam ambientes transicionais com outras formações, como os costões rochosos, as formações flúvio-marinhas, e a Floresta Ombrófila Densa e suas subdivisões podem ocorrer justapostas ou em mosaicos.

Restinga herbácea das dunas frontais

A restinga herbácea se estabelece sobre a zona de contato entre a linha de marés e a anteduna (**Figura 24**). A vegetação é predominante herbácea e ocupa uma faixa de até 5 metros, com início no máximo da linha de marés. Daí por diante, ela é substituída pela restinga arbustiva ou diretamente pela restinga arbórea. A maioria das espécies possui caules rizomatosos e raízes estoloníferas, formando densas comunidades que se estendem ao longo da anteduna. A altura média desses agrupamentos é de aproximadamente 0,5 m. Além disso, as espécies que ocorrem na restinga herbácea apresentam alta seletividade para o ambiente, com adaptações fisiológicas e morfológicas para o estabelecimento de suas populações nesse ambiente de extrema salinidade, ventos e baixa retenção hídrica no solo.

As espécies mais comuns encontradas nessa formação foram o *Hydrocotyle bonariensis* (capitão-da-praia), *Remirea maritima* (pinheirinho-da-praia), *Sporobolus virginicus* (capim-da-praia), *Sporobolus indicus*, *Stenotaphrum secundatum*, *Alternanthera brasiliensis*, *Alternanthera littoralis* var. *marítima* (periquito-da-praia), *Blutaparon portulacoides*, *Ipomoea pés-caprae* (batateira-da-praia), *Vigna luteola*, entre outras de menor expressão.

Essa vegetação é descrita na resolução CONAMA nº 261/1999 como de difícil categorização quanto ao seu estágio sucessional, em virtude das constantes ressacas que proporcionam desequilíbrios que sucedem em pequenos espaços de tempo.

Figura 24: Aspecto da faixa de restinga herbácea no primeiro plano, em contato com a restinga arbustiva e restinga arbórea



Fonte: Anelise Nuenberg.

Restinga arbustiva

A restinga arbustiva ocorre justaposta à restinga herbácea (**Figura 25**), formando uma comunidade de arbustos e arvoretas que se estabelece em locais cuja linha de marés não chega de maneira intensa, ou seja, sobre o cordão deposicional litorâneo. A altura média dessa comunidade é de até 1,5 metros desde o nível do solo. Além dos arbustos, algumas herbáceas e trepadeiras são comuns nesse estrato. A formação arbustiva por vezes ocorre sobre áreas internas dos cordões arenosos, inclusive nas encostas de dunas.

Figura 25: Faixa de Restinga herbácea e transição para a restinga arbustiva na praia da Lagoa



Fonte: Anelise Nuenberg.

A restinga arbustiva muitas vezes se apresenta em mosaico com a formação arbórea, habitando as áreas com solos de areias mais grossas e com maior incidência de ventos. Algumas arvoretas também são comuns em suas associações, formando algumas vezes comunidades transicionais entre a restinga arbórea e arbustiva. As formações arbustivas, em alguns pontos, podem ser consideradas como estágios sucessionais intermediários da restinga arbórea. As espécies mais comuns nessa formação são os arbustos *Sophora tomentosa* (feião-da-praia) que, em alguns pontos, se associa de maneira exclusiva, *Sesbania virgata* (cambaí), *Austroeuatorium inulaefolium* e *Symphyopappus casarettoi*. Dentre as espécies escandentes ou trepadoras são comuns *Sebastiania corniculata*, *Ditassa burchellii*, *Mikania involucrata*, *Aristolochia trilobata* (cipó-mil-homens), *Lantana undulata*, *L. camara* (camarinha), entre outras. Dentre as arvoretas, a mais comum é *Myrsine parvifolia* (capororoquinha), sendo encontradas ainda espécies arbóreas que desenvolvem um baixo porte como *Schinus terebinthifolia* (aroeira-vermelha) e *Eugenia uniflora* (pitangueira).

Restinga arbórea

A restinga arbórea está reduzida a um pequeno conjunto de árvores isoladas, relictuais, em algumas praias do PNM Costeira de Zimbros (**Figura 26**). A restinga arbórea encontrada na unidade de conservação é muito peculiar, quando comparada às demais formações de restinga do litoral catarinense. A mesma se desenvolve praticamente à beira-mar, no topo das antedunas. A ação do vento e a característica de baixa retenção hídrica desses solos fazem com que as árvores tenham caules tortuosos com muitas ramificações, além de folhas menores do que comumente apresentam em outros ambientes.

Figura 26: Linha de árvores relictual da restinga arbórea, na praia do Cardoso



Fonte: Anelise Nuenberg.

Algumas espécies encontram nesse tipo de formação seu habitat ótimo, como por exemplo, *Eugenia umbelliflora*, que, apesar de ser encontrada em outras fisionomias, ocorre de maneira muito mais frequente e densa nessas associações. Infelizmente, esse tipo de formação já é muito raro em Santa Catarina, justamente por se tratar de um recurso florestal de muito fácil acesso, precisamente nas praias em que diversas atividades de recreação são desenvolvidas. Apesar de pouco estudadas e ainda sem descrições detalhadas sobre sua dinâmica sucessional ou estrutura comunitária, esse tipo de formação está praticamente extinto no litoral catarinense. Localmente, não é possível elaborar uma descrição completa da comunidade, porque os relictos da formação estão representados por apenas alguns indivíduos.

No entanto, as espécies arbóreas que sobraram são típicas desse tipo de formação, já observadas em outras localidades nas quais a situação ecológica é a mesma ou ainda pior. Dentre elas se destacam *Eugenia umbelliflora* (bagaçu), *Erythroxylum argentinum* (cocão), *Guapira opposita* (maria-mole), *Psidium cattleianum* (araçazeiro), *Eugenia uniflora* (pitangueira), *Myrcia palustris* (guamirim), *Schinus terebinthifolia* (aroeira-vermelha), *Myrsine coriacea* (capororoca), *M. parvifolia* (capororoquinha). Além da linha da praia, a restinga arbórea, que anteriormente ocorria por toda a pequena planície de deposição quaternária próxima às praias, ainda apresenta pequenos relictos nas áreas de transição com os ambientes flúvio-marinhos (Figura 27).

Figura 27: Restinga arbórea em transição com as formações flúvio-marinhas na margem da lagoa, na praia do mesmo nome



Fonte: Anelise Nuenberg.

Estágios iniciais da sucessão ecológica na Restinga

Grande parte das restingas está atualmente em estágio inicial de regeneração (**Figura 28**), principalmente as áreas nas quais ocorria Restinga Arbórea. A cobertura vegetal sobre o solo arenoso é baixa, sendo que espécies ruderais e oportunistas são as mais comuns, além de algumas alóctones que fugiram ao cultivo. Essas formações em geral são herbáceas com algumas espécies arbustivas. Dentre as espécies mais comuns pode-se encontrar *Schizachyrium microstachyum*, *Andropogon selloanus*, *Andropogon bicornis*, *Sporobolus indicus*, *Eleusine cf. tristachya*, *Urochloa brizantha*, *Cyperus spp.*, *Baccharis milleflora*, *Baccharis dracunculifolia*, *Austroeupatorium inulaefolium*, entre outras.

Figura 28: Estágio inicial de regeneração de restinga arbórea



Fonte: Anelise Nuenberg.

A restinga também é a fitofisionomia na qual espécies arbóreas cultivadas representam maior impacto e facilitação para a invasão e estabelecimento de populações viáveis. Dentre essas se destacam as populações de *Pinus sp.*, principalmente na praia do Cardoso, sendo necessárias ações drásticas de erradicação dessa espécie localmente (**Figura 29**).

Figura 29: Invasão de *Pinus sp.* na restinga



Fonte: Anelise Nuenberg.

4.2.1.2. Áreas das formações pioneiras: Vegetação dos costões rochosos

Os costões se caracterizam por pontais rochosos em contato direto com a linha de costa (**Figura 30**).

Figura 30: Vegetação dos costões rochosos vista desde o mar. A faixa de espécies herbáceas varia nos dois extremos e a vegetação florestal é exuberante ao centro, em uma pequena



Fonte: Anelise Nuenrberg.

A vegetação que recobre esses costões é bastante variável e depende principalmente das condições impostas pelo substrato, como forma do relevo e formação de solos, pela proximidade com o mar e pela incidência de ventos. Nas partes mais baixas dos costões, de maneira geral, apenas algas marinhas conseguem se desenvolver até onde a linha de marés atinge. Logo acima da linha do mar, as rochas apresentam uma grande área exposta, nas quais quase nenhuma espécie terrestre consegue se estabelecer em virtude das constantes rebentações que retrabalham sua superfície.

Acima desse ponto, algumas espécies mais adaptadas aos solos rochosos, pouco desenvolvidos, conseguem se estabelecer. Estas espécies formam densos agrupamentos, que podem se estender ou não em direção às rochas, se distanciando do mar em até 10 metros. Destacam-se localmente nessas comunidades rupícolas a bromeliaceae *Aechmea nudicaulis*, as cactaceae *Opuntia monacantha* (arumbeva) e *Cereus hildmannianus* (tuna), além de *Lepismium cruciforme*, todas estas espécies com adaptações para o estabelecimento sobre substratos rochosos (Figura 31). Além dessa comunidade rupícola, grande parte do costão rochoso é recoberto por florestas, nas quais a densidade de bromeliaceae no sub-bosque rochoso é muito alta. Esses são os ambientes transicionais entre a vegetação típica dos costões rochosos e as florestas de encosta. A relação ecológica entre essas formações ainda não é bem compreendida, sendo os costões rochosos objeto de poucos estudos até o momento no estado de Santa Catarina.

As espécies arbóreas mais comuns encontradas nas encostas mais próximas ao mar são *Clusia criuva* (clusia), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Ficus cestriifolia* (figueira-da-folha-miúda), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), entre outras. Essa formação vegetal ainda se encontra bem conservada na Unidade, contudo, algumas áreas são utilizadas para acampamentos e pescarias de finais de semana, além de uma construção antiga na Praia Triste.

Figura 31: *Aechmea nudicaulis* e *Lepismium cruciforme* formando comunidades sobre rocha exposta à beira-mar ao sul da praia da Lagoa



Fonte: Anelise Nuenrberg.

4.2.1.3. Áreas das formações pioneiras: Vegetação com influência flúvio-marinha

A vegetação de influência flúvio-marinha ocupa as áreas lacustres, formadas pela desembocadura das drenagens dos vales dos morros de Zimbros e represadas pelas deposições marinhas. Periodicamente ocorrem eventos de abertura de suas barras, quando pequenas quantidades de água do mar as invadem. Esses eventos não são periódicos, porém dependem do acúmulo de água represada e de marés de grande intensidade. Essa vegetação, muito típica, é formada por comunidades herbáceas de macrófitas aquáticas, tolerantes à salinidade temporária e por comunidades arbóreas, com associações típicas de franja de manguezais (**Figura 32**). No entanto, as espécies de mangue, com raízes pneumatóforas, não colonizaram nenhuma área nessas lagoas, principalmente porque a influência marinha não é diária, nem tampouco suficiente para a formação de solos limosos renovados constantemente. No entorno das lagoas, que atingem uma profundidade máxima de até um metro e meio, ocorrem comunidades anfíbias sobre solos limosos que variam conforme o nível da água.

Figura 32: Formação lacustre de influência flúvio-marinha, ocupada por macrófitas aquáticas nas margens



Fonte: Anelise Nuenberg.

Na primeira faixa de ocupação, depois da linha da água, estabelecem-se ervas de pequeno e médio porte, como *Leersia hexandra*, *Eleocharis nana*, *E. maculosa*, *Cyperus hermaphroditus*, *Bacopa monnieri*, *Rhynchospora tenuis*, *Crinum americanum*. Esta última forma densos agrupamentos e é a representante mais típica desses ambientes. Centímetros acima do nível da água, algumas espécies de maior porte se estabelecem, formando comunidades com mais de um metro de altura, nas quais ocorrem *Cladium jamaicense*, *Cyperus cf. reflexus*, *Scleria latifolia*, entre outras.

Além dessas espécies, que estão em contato direto com a água durante mais tempo, ocorrem populações de espécies arbóreas tolerantes a esse tipo de ambiente, em solos com saturação hídrica e alguma salinidade. As espécies mais características dessas formações são *Annona glabra* (cortiça ou araticum-da-praia), *Talipariti pernambucense* (algodoeiro-da-praia) e *Mimosa bimucronata* (silva, maricá, espinheiro). As duas primeiras espécies são restritas a esse tipo de formação, ocorrendo amplamente ao longo da costa sul-brasileira, sempre em ambientes semelhantes e franjas de manguezais. Localmente, *Talipariti pernambucense* ocupa áreas e forma comunidades praticamente monoespecíficas, enquanto *Annona glabra* ocorre em associação com as espécies citadas anteriormente, bem como acompanhada de outras arvoretas, como *Myrsine parvifolia* e *Dodonaea viscosa*.

4.2.1.4. Floresta Ombrófila Densa (FOD)

As florestas que recobrem os morros do PNM Costeira de Zimbros pertencem ao domínio da Floresta Ombrófila Densa (FOD), mais precisamente à tipologia submontana, potencialmente com elementos da formação das terras baixas e montanas. Segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), na latitude de 27° ao Sul, a FOD de terras baixas ocorre desde 5 até 30 metros do nível do mar, enquanto a Formação de FOD submontana desde os 30 até 400 metros, altitude pela qual é substituída pela formação montana da FOD. Os estudos desenvolvidos durante este diagnóstico não caracterizaram as florestas entre 5 e 30 metros como de Terras Baixas, porque elas estão associadas às planícies de deposição quaternárias, típicas das planícies litorâneas no estado catarinense. Além disso, o único ponto no qual poderiam ocorrer florestas típicas das formações montanas é o pico do PNM Costeira de Zimbros, localizado ao fundo da Praia Vermelha, o qual, em virtude da dificuldade de acesso, não foi visitado. Certamente esse é um estudo necessário para o aumento da compreensão da vegetação do PNM Costeira de Zimbros como um todo.

A formação de Floresta Ombrófila Densa faz parte de um complexo de vegetação que se estende desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul acompanhando as encostas das serras costeiras do litoral brasileiro. Este tipo de floresta é um dos mais ameaçados do mundo, principalmente porque toda a colonização do Brasil e grande parte de centros urbanos se localizam sobre suas áreas de ocorrência natural.

Essas formações também foram classificadas por Klein (1979) como Mata Pluvial da Encosta Atlântica, além de terem sido profundamente estudadas em suas condições “primárias” em diversas amostragens ao longo do litoral e em partes um pouco mais afastadas pelo mesmo autor (VELLOSO & KLEIN, 1959). A característica principal dessa floresta, em todo o território onde ocorre, é a grande heterogeneidade de hábitos, habitats e estratificação, na qual a diversidade vegetal atinge altos valores, principalmente nas porções tropicais. Em Santa Catarina, ocorre o limite meridional de diversas espécies tropicais, que migraram ao longo do litoral, encontrando nos vales e encostas próximas aos oceanos e grandes rios a condição perfeita para seu estabelecimento, principalmente durante o Período Quaternário, no qual as flutuações climáticas favoreceram a migração das selvas tropicais do nordeste e sudeste brasileiro.

Atualmente, as matas estão em pleno processo de regeneração natural, uma vez que o uso do solo imprimiu um regime de corte raso e seletivo a praticamente toda a área na qual está delimitada a Unidade de Conservação. Ao longo do morro de Zimbros, a vegetação atual é formada por um mosaico de florestas e estágios sucessionais iniciais, no qual se distribuem diversas fases da sucessão ecológica. No entanto, a maior parte da cobertura vegetal é composta por florestas em estágios avançados de regeneração.

As florestas são complexas em estrutura e composição de espécies, principalmente pela diversidade de habitats que as formas do relevo proporcionam. As matas de maior porte estão localizadas nos fundos de vale, ao longo das drenagens e nas encostas mais íngremes, de difícil acesso. Dentre a diversidade de porções florestais, foi possível observar um grande número de espécies arbóreas, sem que fossem definidas as preferências de habitats e associações entre as mesmas.

No entanto, de maneira geral, as formações florestais dos fundos de vale possuem uma estratificação complexa (**Figura 33**), com um dossel alto, com espécies emergentes de grande porte, nas quais as dominantes são *Ficus cestrifolia* (figueira-da-folha-miúda), *Cabralea canjerana* (canjerana), *Nectandra oppositifolia* (canela-ferrugem), *N. membranacea* (canela-amarela), *N. megapotamica* (canela-merda), *Tetrorchidium rubrivenium* (falso-leiteiro), *Matayba guianensis* (camboatá-branco), *Pera glabrata* (seca-ligeiro), *Alchornea glandulosa* (tapiá-guaçu), *Annona cacans* (araticum-cagão), *Allophylus edulis* (chal-chal), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), *Cariniana estrellensis* (jequitibá), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Syagrus romanzoffiana* (gerivá), entre outras. Em patamares mais altos nas encostas,

Schizolobium parahyba aparece com maior frequência e densidade sem, contudo, se tornar dominante na paisagem (Figura 34). Nesse estrato, no fundo dos vales é evidente a falta de *Euterpe edulis* (palmeira-juçara, palmitero), restritas a populações com predominância de indivíduos juvenis, destacando o notável o grau de impacto ao qual a espécie foi submetida (Figura 35).

Figura 33: Aspecto das florestas de fundo de vale



Figura 34: Aspecto geral das florestas de encosta



Figura 35: Extração ilegal de palmito (*Euterpe edulis*) próximo à barragem da Casan, após sua manutenção

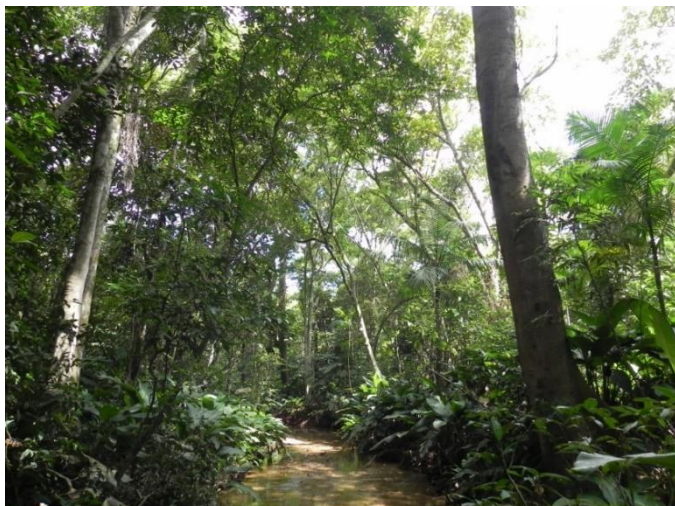


Fonte: Anelise Nuenberg.

Nas áreas em que a vegetação está menos desenvolvida na sucessão ecológica, o estrato arbóreo principal é dominado por *Miconia cinnamomifolia* (jacatirão-açu), *Hyeronima alchorneoides* (licurana), *Myrsine umbellata* (capororocão), *Casaria sylvestris* (chá-de-bugre), *Clusia criuva* (clusia, mangue-de-formiga), *Machaerium stipitatum* (farinha-seca), *Ocotea puberula* (canela-guaicá), entre outras. O estrato arbóreo superior pode atingir mais de 25 metros em diversos locais, variando entre 15 e 20 metros geralmente.

O estrato formado pelas árvores de menor porte, que atingem a parte inferior do dossel, é dominado por *Guarea macrophylla* (pau-d'arco) nas partes mais úmidas, e com a ocorrência comum de *Calypttranthes grandifolia* (guamirim-chorão), *Eugenia stigmata* (guamirim), *Myrcia splendens* (guamirim), *M. brasiliensis* (guamirim), *M. hebeptala* (guamirim), *Neomitranthes glomerata* (guamirim), *Marlierea obscura*, *Psidium cattleianum* (araçá) *Casaria obliqua* (guaçatonga), *Bunchosia fluminensis* (baga-de-pomba), *Trichillia pallens* (catiguá), *Amaioua intermedia* (carvoeiro), *Maytenus robusta* (coração-de-bugre), *Heisteria silvianni* (casco-de-tatu), *Ormosia arborea* (olho-de-cabra), *Annona sericea* (cortiça) entre diversas outras. Esse estrato ocorre entre 5 e 15 metros de altura, sendo que a maior parte dos indivíduos ocorre nesse intervalo (Figura 36).

Figura 36: Detalhe do interior da Floresta de Galeria



Fonte: Anelise Nuenberg.

No estrato formado por arbustos, arvoretas e pela regeneração natural, a floresta ocorre entre 1 e 5 metros. Nesse estrato são comuns diversas espécies da família Rubiaceae, como algumas *Psychotria* (cafezinho-do-mato), *Faramea marginata*, *Coussarea contracta*, além de algumas Myrtaceae, como *Eugenia catharinensis*, algumas Melastomaceae, como *Clidemia urceolata*, *C. hirta*, *Miconia cubatanensis*, *M. pusilliflora* e *Leandra australis*, além das palmeiras *Bactris setosa* (tucum), *Geonoma schottiana* (guaquirana) e muito raramente *Geonoma pohlyana* (palmeira-rabo-peixe). Dentre os indivíduos jovens de espécies arbóreas também se destaca *Euterpe edulis*. Nesse estrato ainda são comuns muitas espécies do gênero *Piper*.

O estrato herbáceo é diversificado, variando bastante conforme o substrato e o nível de luminosidade que adentra a floresta. Dentre as espécies mais comuns, é possível citar *Parodiolyla micrantha*, taquarinha do interior da floresta que não atinge mais do que 1,5 metros, *Heliconia farinosa* (bico-papagaio), *Maranta protracta* (araruta), *Bromelia antiacantha* (bananinha-do-mato), *Edmundoa lindenii* (bromélia-de-chão) entre as de maior porte. Entre as espécies de menor porte, é possível destacar *Panicum pilosum*, *Pharus lappulaceus*, *Commelina erecta*, *Tripogandra diuretica*, *Tradescantia zanonia*, as Orchidaceae *Corymborchis flava*, *Oeceoclades maculata*, *Liparis nervosa*, além de representantes de outras famílias, como *Aphelandra*

chamissoana, *Justicia carnea*, *J. brasiliana*, *Pavonia nemoralis*, *Anthurium gaudichaudianum*, *Polygala laureola*, entre outras. Entre as ervas rastejantes, destacam-se *Coccocypselum campanuliflorum* e *Oplismenus hirtellus*.

O componente epifítico está representado principalmente por lianas, trepadeiras herbáceas e espécies herbáceas. Apesar da grande riqueza de espécies epifíticas, esse componente ainda é pouco amostrado, principalmente pela dificuldade de coleta e observação dos espécimes férteis. Entre as principais lianas, é possível destacar *Mucuna urens* (mucuna), *Dioclea violacea* (estojo-de-luneta), *Pyrostegia venusta* (cipó-de-são-João), *Dolichandra unguis-cati* (cipó-unha-de-gato), *Adenocalymma dusenii*, *Amphilophium crucigerum* (pente-de-macaco), *Byttneria australis* (rasga-trapo), *Mendoncia velloziana* (mijo-de-gato), *Forsteronia rufa*, *Temnadenia odorifera*, *Cissus ternatum*, *Cissus paulliniifolia* (uva-do-mato), *Heteropterys aennea*, além de *Monstera adansonii*, *Heteropsis rigidifolia*, entre outras. As trepadeiras herbáceas estão representadas por *Passiflora mediterranea*, *P. edulis*, *P. misera*, *Oxypetalum banksii*, *Peplonia axillaris*, *Vanilla chamissonis*, *Ipomoea cairica*, *Scleria secans* (capa-cão, capim-navalha), *Mikania* spp. (guacos), entre outras. As epífitas herbáceas são representadas basicamente por Bromeliaceae, Orchidaceae e Piperaceae. Entre as bromélias são comuns *Vriesea gigantea*, *Vriesea philippocoburgii*, *V. vagans*, *V. flammea*, *V. rodigasiana*, *Tillandsia stricta*, *T. gardneri*, *T. usneoides*, *T. mallemonitii*, *Wittrockia superba*, entre outras. Entre as Orchidaceae se destacam *Acianthera serpentula*, *Epidendrum rigidum*, *Ornithocephalus myrticola*, *Cattleya forbesii*, entre outras. Entre as Piperaceae se destacam as espécies do gênero *Peperomia*.

Estágios iniciais da Floresta Ombrófila Densa

Os estágios iniciais da Floresta Ombrófila Densa são formados por associações herbáceas e arbustivas, nas quais predominam diferentes espécies, dependendo do tempo de abandono das áreas e do tipo de atividade à qual esteve submetida no passado.

Nas áreas nas quais havia caminhos e estradas, com solos expostos e bastante lixiviados, além de erodidos, a samambaia-aramé (*Gleichenella* sp.) forma densas comunidades nas quais a sucessão vegetal parece interrompida, principalmente porque as camadas sobrepostas de caules e ramos de *Gleichenia* estacionam o processo de sucessão natural, já fragilizado pela baixa fertilidade do solo (**Figura 37**).

Figura 37: Extensa área de antigas estradas cobertas por *Gleichenella* sp. (samambaia-aramé)



Fonte: Anelise Nuenberg.

Nos demais locais em que houve roças ou pastagens abandonadas, diversas situações são encontradas, desde formações herbáceas até fisionomias arbustivas, já migrando para a predominância de espécies arbóreas pioneiras. Em uma das encostas, pode-se constatar a formação de pastagem com apenas uma espécie predominante de gramínea exótica: *Urochloa humidicola* (braquiária), na qual o forrageamento foi

abandonado e que ainda não avançou na sucessão vegetal (**Figura 38**), apesar de já existirem diversos arbustos nativos se desenvolvendo em seu meio.

Figura 38: Encosta coberta por uma pastagem artificial de *Urochloa humidicola*



Fonte: Anelise Nuenberg.

As formações iniciais mais comuns são compostas por espécies de vassouras, principalmente Asteráceas dos gêneros *Baccharis*, como *B. dracunculifolia*, *B. semiserrata*, *B. spicata*, *B. cf. crispa*, *B. cf. calvescens*, além de *Chromolaena laevigata*, *Lepidaploa chamissonis*, *Vernonanthura phosphorica*, *Solidago chilensis*, *Pterocaulon lanatum*, *P. lorentzii*, *Symphopappus casaretto*, *Bidens pilosa*, dentre outras. Também são comuns as gramíneas *Setaria parviflora*, *Megathyrsus maximus*, *Cortaderia selloana*, *Saccharum villosum*, *Sporobolus virginicus*, as leguminosas *Desmodium incanum*, *D. barbatum* e *D. adscendens*, dentre diversas outras espécies. A altura média da vegetação em estágio inicial varia, atingindo até aproximadamente 4 metros quando começam a se fixar as espécies arbóreas pioneiras (**Figura 39**).

Figura 39: Vegetação arbustiva em estágio inicial de regeneração



Fonte: Anelise Nuenberg.

4.2.1.5. Levantamento Fitossociológico

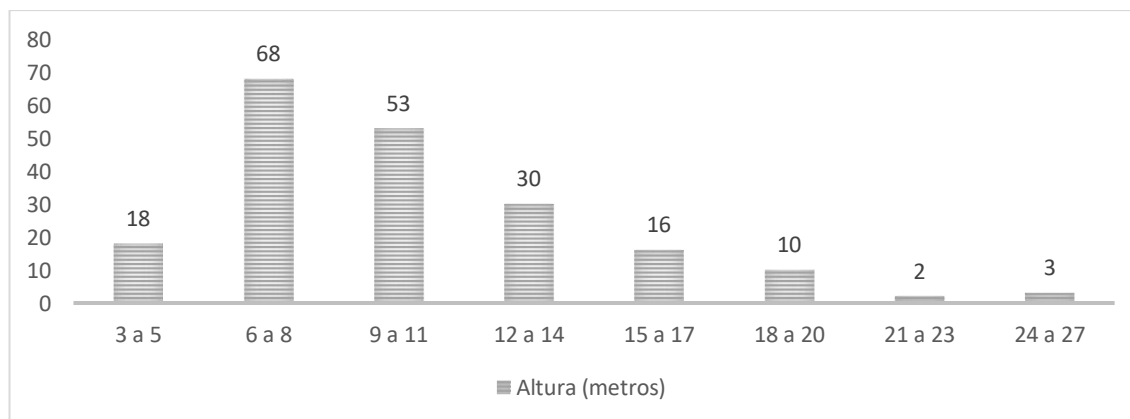
A realização do levantamento fitossociológico foi pautada no Método dos Quadrantes, com o intuito de responder de maneira expedita quais as principais espécies arbóreas nas florestas dos fundos de vales,

próximo às drenagens em diferentes locais do PNM Costeira de Zimbros. Os locais foram determinados previamente por meio da escolha ativa de áreas. Ao total, foram amostrados 200 indivíduos arbóreos, pertencentes a 68 espécies. Os parâmetros foram calculados para cada transecto e para a totalidade dos mesmos, visando analisar as diferenças entre as principais espécies arbóreas em cada ambiente e interpretar a estrutura dessas comunidades, tidas como higrófilas, para a Unidade de Conservação como um todo. Esses ambientes foram escolhidos por representarem a porção mais conservada das florestas do PNM Costeira de Zimbros, sendo necessárias novas análises para a melhor compreensão da floresta como um todo.

A análise da totalidade de pontos amostrais, considerados como uma amostra única para o cálculo dos parâmetros populacionais e comunitários tem como objetivo principal caracterizar as principais espécies arbóreas que compõem as florestas localizadas nos fundos de alguns vales da UC. Ao serem considerados como um todo, os cinquenta pontos estabelecidos, apesar de não terem sido realizados testes de suficiência amostral, indicam a necessidade de novas amostragens, em diferentes localidades, para uma melhor compreensão da totalidade das espécies arbóreas que compõem as comunidades florestais. Contudo, para o tipo de ambiente estudado, às margens de drenagens em encostas e vales, o universo amostral parece ser abrangente para identificação das espécies mais representativas do componente arbóreo.

O levantamento fitossociológico indicou a ocorrência de 68 espécies arbóreas, sendo amostrados 200 indivíduos ao total (**Figura 40**). A altura média calculada foi de 10,5 metros sendo a máxima de 27 metros. O DAP (Diâmetro a altura do peito) médio calculado foi de 19 cm, sendo considerado um DAP médio relativamente alto, típico de florestas em estágio avançado de regeneração. A riqueza de espécies arbóreas pode ser considerada como muito alta para um número pequeno de unidades amostrais. Contudo, a análise do histograma das classes de alturas permitiu verificar que a grande maioria dos indivíduos amostrados possui entre 6 e 8 metros, diminuindo consideravelmente o número de árvores de grande porte com altura superior a 20 metros. Apenas 15 dos 200 indivíduos amostrados possuem mais do que 18 metros.

Figura 40: Histograma da distribuição do número de indivíduos em classes de altura no levantamento fitossociológico



Já em relação à variação diamétrica, o histograma das classes de DAP indica que a grande maioria dos indivíduos amostrados possui entre 5 e 15 cm de DAP, porém, há um número considerável de indivíduos com DAP entre 26 e 35 cm. Essa distribuição de DAPs indica uma maior concentração de árvores de pequeno porte em relação às de grande porte, evidenciado que a floresta pode ser considerada como jovem, uma vez que não existe uma distribuição diamétrica equilibrada entre as diferentes classes de diâmetro. Essas análises deixam claro que se trata de uma floresta secundária em pleno processo de regeneração natural. Apesar disso, a floresta como um todo pode ser classificada como em estágio avançado de regeneração natural, segundo os critérios da Resolução CONAMA nº 4/1994, que define os estágios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina.

A densidade total de indivíduos foi de 1.307 por hectare, considerado um valor médio comparado a outros levantamentos. Porém, o baixo número de pontos faz com que esses valores estimados para áreas maiores não sejam tão representativos.

A espécie com maior Valor de Importância foi *Ficus cestrifolia* (figueira-da-folha-miúda), árvore constrictora, de grande porte, típica da Floresta Ombrófila Densa em todo o Sul do Brasil. Essa figueira se desenvolve sobre troncos de outras espécies, emitindo raízes e que abraçam o tronco da árvore hospedeira, que, ao longo dos anos, fica sufocada e perece frente ao crescimento em diâmetro das raízes e caules emitidos pela figueira. O primeiro lugar no ranking obtido por essa espécie deve-se ao seu grande porte e área basal, em virtude da gigantesca circunferência que apresenta o caule à altura de 1,30 cm do solo do único indivíduo amostrado neste levantamento. Esse espécime possivelmente figura entre um dos indivíduos mais antigos da floresta, preservado por estar localizado em um fundo de vale de difícil acesso e por sua madeira não possuir valor comercial.

A segunda espécie mais importante é *Allophylus edulis* (chal-chal), árvore de porte médio, da família Sapindaceae, de ampla ocorrência em todas as formações florestais catarinenses. Os frutos de chal-chal são apreciados pela avifauna, sendo produzidos e dispersos em grandes quantidades. O segundo Valor de Importância deve-se principalmente por sua alta densidade, com aproximadamente 96 indivíduos por hectare. O terceiro lugar em importância foi ocupado por *Alchornea glandulosa*, o tapia-guaçu, árvore de grande porte, muito comum nas formações florestais litorâneas de Santa Catarina. *Miconia cinnamomifolia* (jacatirão-açu) é uma árvore de ciclo curto. Ela cresce a pleno Sol e atinge a maturidade nos estágios avançados das formações secundárias, sendo pouco frequente nas formações “primárias” ou clímax. *Guarea macrophylla* (pau-d’arco) é uma árvore de médio porte, que ocorre preferencialmente em beiras de drenagens e locais sombreados. Sua importância no levantamento é esperada, uma vez que é uma das espécies mais comuns no componente arbóreo mais baixo na Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina.

Tabela 7: Resumo dos parâmetros fitossociológicos calculados no levantamento fitossociológico total

| Espécies | AB | NI | NP | FR | DAI | DRI | DORI | IVI |
|----------------------------------|---------|----|----|-----|------|-----|------|-----|
| <i>Ficus cestrifolia</i> | 26173,9 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 23,2 | 8,1 |
| <i>Allophylus edulis</i> | 3299,6 | 14 | 6 | 3,7 | 96,7 | 7 | 2,9 | 4,5 |
| <i>Alchornea glandulosa</i> | 9132,0 | 5 | 3 | 1,9 | 34,5 | 2,5 | 8,1 | 4,1 |
| <i>Miconia cinnamomifolia</i> | 6494,6 | 6 | 4 | 2,5 | 41,4 | 3 | 5,8 | 3,7 |
| <i>Guarea macrophylla</i> | 1112,6 | 10 | 7 | 4,3 | 69,0 | 5 | 1,0 | 3,4 |
| <i>Pseudobombax grandiflorum</i> | 7278,4 | 3 | 3 | 1,9 | 20,7 | 1,5 | 6,4 | 3,3 |
| <i>Schizolobium parahyba</i> | 8537,7 | 2 | 2 | 1,2 | 13,8 | 1 | 7,6 | 3,3 |
| <i>Cupania vernalis</i> | 1148,8 | 10 | 6 | 3,7 | 69,0 | 5 | 1,0 | 3,2 |
| <i>Hyeronima alchorneoides</i> | 6025,6 | 3 | 3 | 1,9 | 20,7 | 1,5 | 5,3 | 2,9 |
| <i>Cabralea canjerana</i> | 2808,8 | 7 | 4 | 2,5 | 48,3 | 3,5 | 2,5 | 2,8 |
| <i>Matayba guianensis</i> | 4261,2 | 4 | 4 | 2,5 | 27,6 | 2 | 3,8 | 2,7 |
| <i>Heisteria silvianii</i> | 1324,0 | 7 | 5 | 3,1 | 48,3 | 3,5 | 1,2 | 2,6 |
| <i>Sloanea guianensis</i> | 2423,8 | 5 | 5 | 3,1 | 34,5 | 2,5 | 2,1 | 2,6 |
| <i>Euterpe edulis</i> | 545,7 | 7 | 6 | 3,7 | 48,3 | 3,5 | 0,5 | 2,6 |
| <i>Casearia sylvestris</i> | 1409,4 | 6 | 5 | 3,1 | 41,4 | 3 | 1,2 | 2,4 |
| <i>Pera glabrata</i> | 1602,7 | 6 | 4 | 2,5 | 41,4 | 3 | 1,4 | 2,3 |
| <i>Annona sericea</i> | 1906,0 | 6 | 3 | 1,9 | 41,4 | 3 | 1,7 | 2,2 |
| <i>Nectandra membranacea</i> | 1467,7 | 5 | 4 | 2,5 | 34,5 | 2,5 | 1,3 | 2,1 |
| <i>Virola bicuhyba</i> | 787,7 | 5 | 4 | 2,5 | 34,5 | 2,5 | 0,7 | 1,9 |
| <i>Inga marginata</i> | 960,4 | 4 | 4 | 2,5 | 27,6 | 2 | 0,9 | 1,8 |



| Espécies | AB | NI | NP | FR | DAI | DRI | DORI | IVI |
|-----------------------------------|--------|----|----|-----|------|-----|------|-----|
| <i>Maytenus robusta</i> | 328,6 | 5 | 4 | 2,5 | 34,5 | 2,5 | 0,3 | 1,8 |
| <i>Myrsine umbellata</i> | 2067,2 | 3 | 3 | 1,9 | 20,7 | 1,5 | 1,8 | 1,7 |
| <i>Psychotria vellosiana</i> | 560,1 | 4 | 4 | 2,5 | 27,6 | 2 | 0,5 | 1,7 |
| <i>Cyathea atrovirens</i> | 555,3 | 5 | 3 | 1,9 | 34,5 | 2,5 | 0,5 | 1,6 |
| Morta | 359,9 | 4 | 4 | 2,5 | 27,6 | 2 | 0,3 | 1,6 |
| <i>Chrysophyllum inornatum</i> | 1227,7 | 4 | 2 | 1,2 | 27,6 | 2 | 1,1 | 1,4 |
| <i>Banara parviflora</i> | 924,0 | 3 | 3 | 1,9 | 20,7 | 1,5 | 0,8 | 1,4 |
| <i>Tetrorchidium rubrivenium</i> | 3106,1 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 2,8 | 1,3 |
| <i>Erythroxylum cuspidifolium</i> | 535,2 | 3 | 3 | 1,9 | 20,7 | 1,5 | 0,5 | 1,3 |
| <i>Ormosia arborea</i> | 352,0 | 3 | 3 | 1,9 | 20,7 | 1,5 | 0,3 | 1,2 |
| <i>Myrcia splendens</i> | 340,2 | 3 | 3 | 1,9 | 20,7 | 1,5 | 0,3 | 1,2 |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> | 2862,6 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 2,5 | 1,2 |
| <i>Cryptocarya aschersoniana</i> | 1117,3 | 2 | 2 | 1,2 | 13,8 | 1 | 1,0 | 1,1 |
| <i>Myrsine coriacea</i> | 876,7 | 2 | 2 | 1,2 | 13,8 | 1 | 0,8 | 1,0 |
| <i>Clethra scabra</i> | 844,4 | 2 | 2 | 1,2 | 13,8 | 1 | 0,7 | 1,0 |
| <i>Platymiscium floribundum</i> | 480,6 | 2 | 2 | 1,2 | 13,8 | 1 | 0,4 | 0,9 |
| <i>Annona cacans</i> | 1680,3 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 1,5 | 0,9 |
| <i>Pouteria venosa</i> | 270,3 | 2 | 2 | 1,2 | 13,8 | 1 | 0,2 | 0,8 |
| <i>Faramea marginata</i> | 113,3 | 2 | 2 | 1,2 | 13,8 | 1 | 0,1 | 0,8 |
| <i>Amaioua intermedia</i> | 89,5 | 2 | 2 | 1,2 | 13,8 | 1 | 0,1 | 0,8 |
| <i>Mollinedia triflora</i> | 72,4 | 2 | 2 | 1,2 | 13,8 | 1 | 0,1 | 0,8 |
| <i>Centrobium micrchaete</i> | 994,1 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,9 | 0,7 |
| <i>Nectandra megapotamica</i> | 750,1 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,7 | 0,6 |
| <i>Cecropia glaziovii</i> | 617,1 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,5 | 0,6 |
| <i>Casearia decandra</i> | 306,8 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,3 | 0,5 |
| Rubiaceae | 295,8 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,3 | 0,5 |
| <i>Hedyosmum brasiliense</i> | 263,8 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,2 | 0,5 |
| <i>Coccoloba warmingii</i> | 211,0 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,2 | 0,4 |
| <i>Campomanesia guaviroba</i> | 205,4 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,2 | 0,4 |
| <i>Campomanesia reitziana</i> | 196,4 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,2 | 0,4 |
| <i>Sapium glandulosum</i> | 196,4 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,2 | 0,4 |
| NI | 187,5 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,2 | 0,4 |
| <i>Cinnamomum triplinerve</i> | 154,3 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,1 | 0,4 |
| <i>Ficus adhatodifolia</i> | 138,8 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,1 | 0,4 |
| <i>Ocotea aciphylla</i> | 117,2 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,1 | 0,4 |
| <i>Bunchosia fluminensis</i> | 107,5 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,1 | 0,4 |
| <i>Cedrela fissilis</i> | 100,6 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,1 | 0,4 |
| <i>Myrsine hermogenesii</i> | 76,7 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,1 | 0,4 |
| <i>Andira fraxinifolia</i> | 63,4 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,1 | 0,4 |
| <i>Inga sessilis</i> | 63,4 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,1 | 0,4 |
| <i>Aiouea saligna</i> | 61,4 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,1 | 0,4 |
| <i>Miconia cubatanensis</i> | 58,4 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,1 | 0,4 |
| <i>Casearia obliqua</i> | 54,5 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,0 | 0,4 |
| <i>Magnolia ovata</i> | 53,7 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,0 | 0,4 |
| <i>Ouratea salicifolia</i> | 49,1 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,0 | 0,4 |
| <i>Ilex theezans</i> | 44,7 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,0 | 0,4 |
| <i>Myrcia brasiliensis</i> | 44,7 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,0 | 0,4 |
| <i>Tapirira guianensis</i> | 38,6 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,0 | 0,4 |
| <i>Piper arboreum</i> | 29,3 | 1 | 1 | 0,6 | 6,9 | 0,5 | 0,0 | 0,4 |

4.2.1.6. Levantamento florístico

O levantamento Florístico indicou a ocorrência de 518 espécies de fanerófitos distribuídas em 107 famílias, pertencentes a 345 gêneros. As famílias com o maior número de espécies no levantamento (**Figura 41**) foram respectivamente Poaceae (46), Asteraceae (45), Fabaceae (32) Cyperaceae (24), Rubiaceae (24), Myrtaceae (22), Orchidaceae (19), Bromeliaceae (19) e Melastomataceae (18). Os Gêneros com o maior número de espécies (**Figura 42**) foram *Baccharis* (12), *Miconia*, *Piper*, *Psychotria* (8), *Paspalum* e *Vriesea* (7). Ao total, foram coletadas 217 espécies e incorporadas até o momento cerca de 50% do total de exsicatas ao herbário FLOR. O número de espécies é considerado alto, característica dos ecossistemas do Bioma Mata Atlântica, principalmente na fitofisionomia da Floresta Ombrófila Densa.

Figura 41: Famílias mais representativas em número de espécies

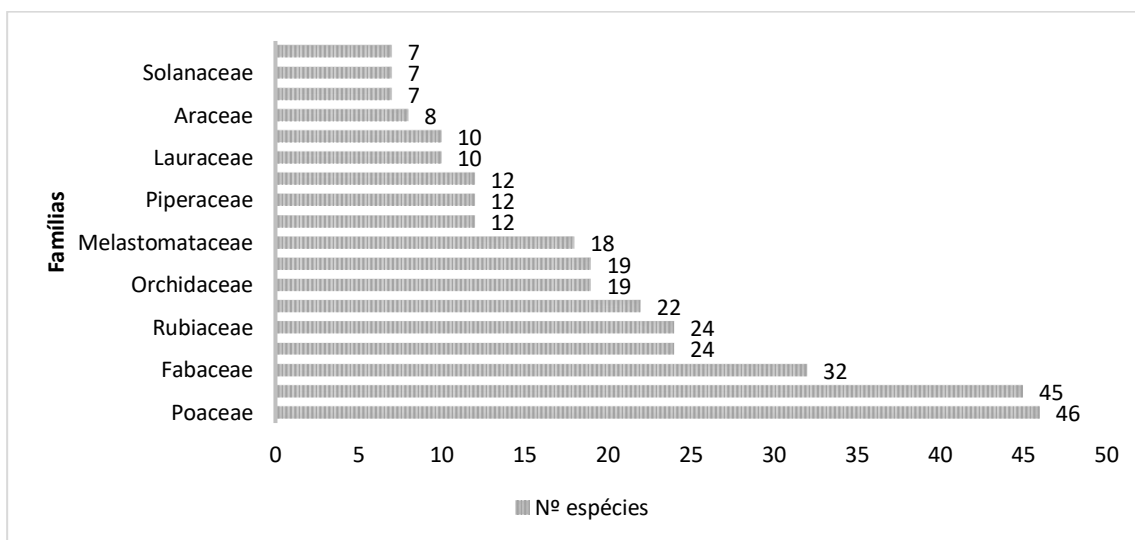
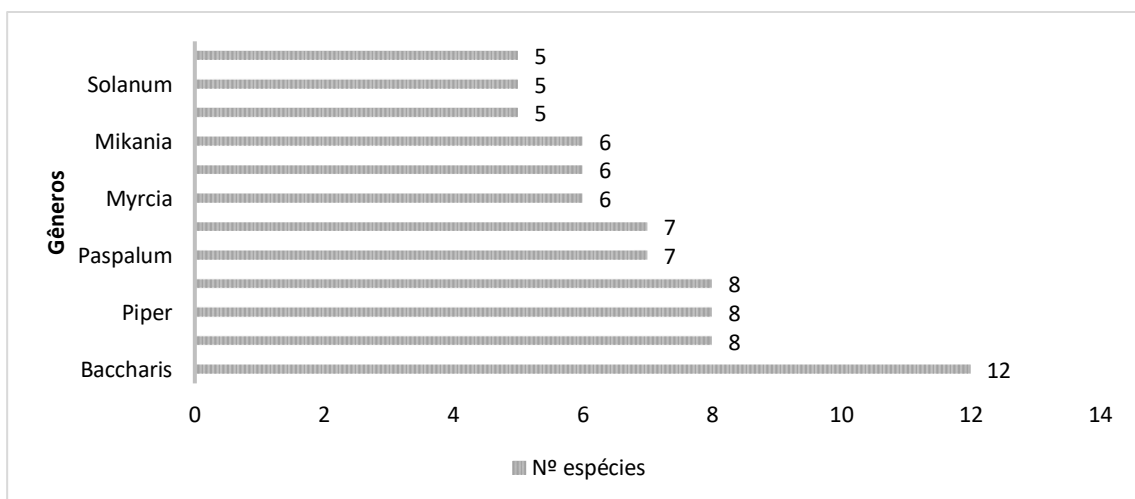


Figura 42: Número de espécies por gêneros

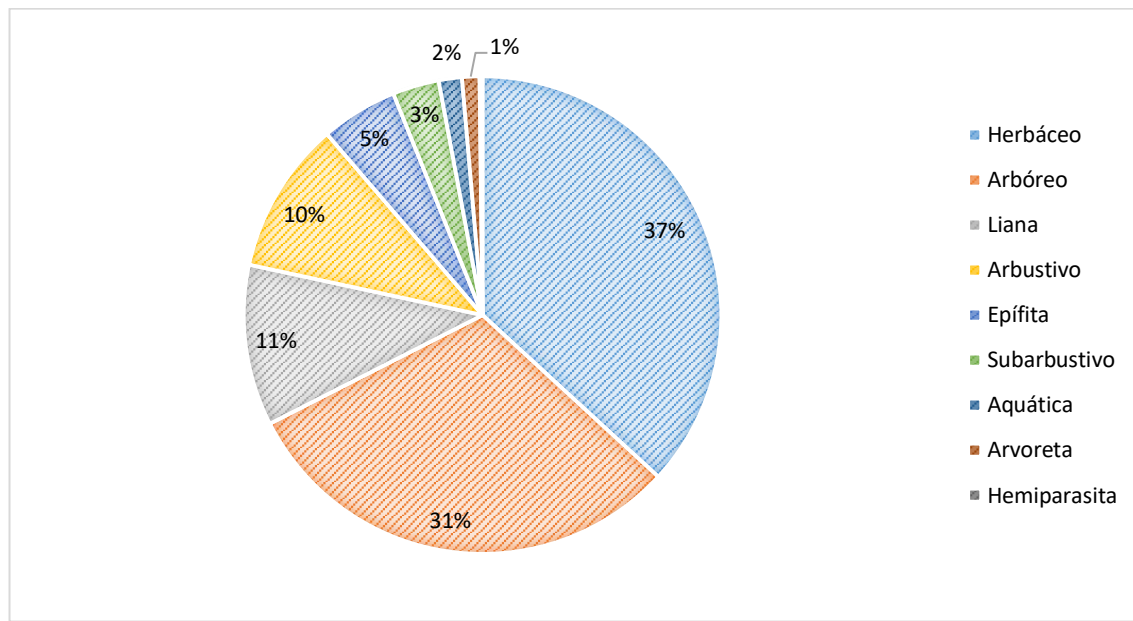


Predominância de Hábitos

Os hábitos representam a estrutura do lenho das espécies vegetais, associados, nesse caso, à forma de vida de algumas espécies, visando classificá-las de maneira mais estreita. Dentre as 518 espécies levantadas, há a predominância daquelas com hábitos herbáceos (**Figura 43**). As espécies herbáceas se destacam tanto pela

ocorrência de muitas formações herbáceo-arbustivas, principalmente dos estágios sucessionais iniciais e de restingas, quanto pela ocorrência de espécies de interior de mato ou afloramentos rochosos. O hábito arbóreo também ocupa uma grande fatia na escala comparativa proposta, sendo seguida de longe pelas lianas e arbustos. Os hábitos herbáceos e arbóreos correspondem a quase 70% do total de espécies encontradas no PNM Costeira de Zimbros.

Figura 43: Número absoluto de espécies em cada hábito representado em cores diferentes



Suficiência Amostral

A suficiência amostral foi estimada com o auxílio da curva do coletor, no qual o incremento de novas espécies em cada saída é analisado usando-se um gráfico. Onde, a estabilização da curva do gráfico é formada pelo eixo *número de saídas* e pelo incremento *número de espécies novas*, numa indicação de que a suficiência amostral é ou não atingida. No caso do levantamento florístico, a curva do coletor, calculada pelo número cumulativo de espécies durante todo o levantamento, ainda não apresenta uma estabilização, sendo encontradas muitas novas espécies em todas as saídas (**Figura 44**). Contudo, ao se analisar o incremento de espécies novas em cada saída realizada ao longo do tempo de levantamento (**Figura 45**), verifica-se que o número de espécies novas encontradas em cada amostragem vem diminuindo consideravelmente, mostrando claramente que o levantamento florístico tende a uma estabilização do incremento e que apenas espécies raras aparecerão no levantamento com um maior esforço amostral. Por isso, apesar de o levantamento florístico até o momento ter sido bastante completo, a flora da PNM ainda não é totalmente conhecida, porque uma projeção do número de espécies encontradas até agora indica que a riqueza total pode ultrapassar 700 táxons.

Figura 44: Número cumulativo de espécies ao longo das saídas de campo

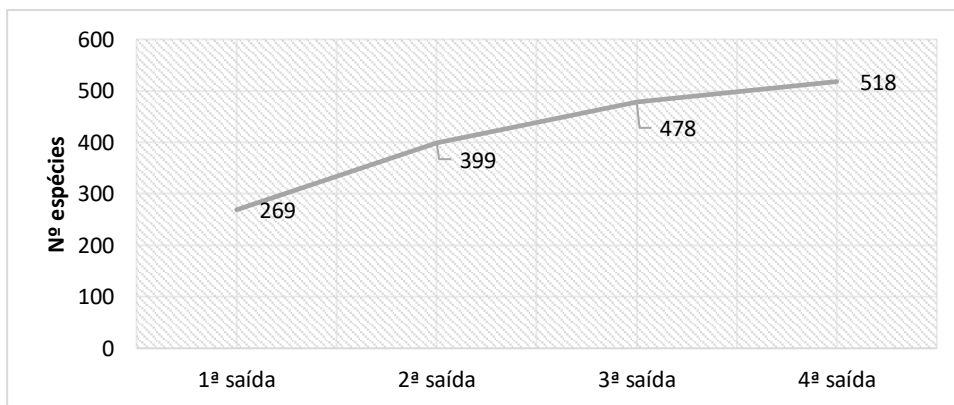
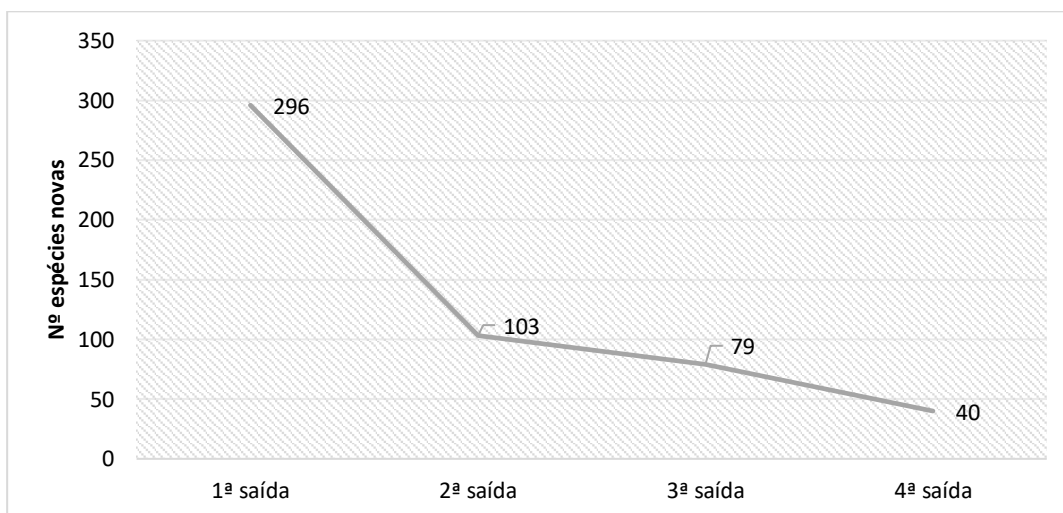


Figura 45: Incremento de espécies novas ao longo das saídas



Espécies raras, ameaçadas ou com especial interesse para a conservação.

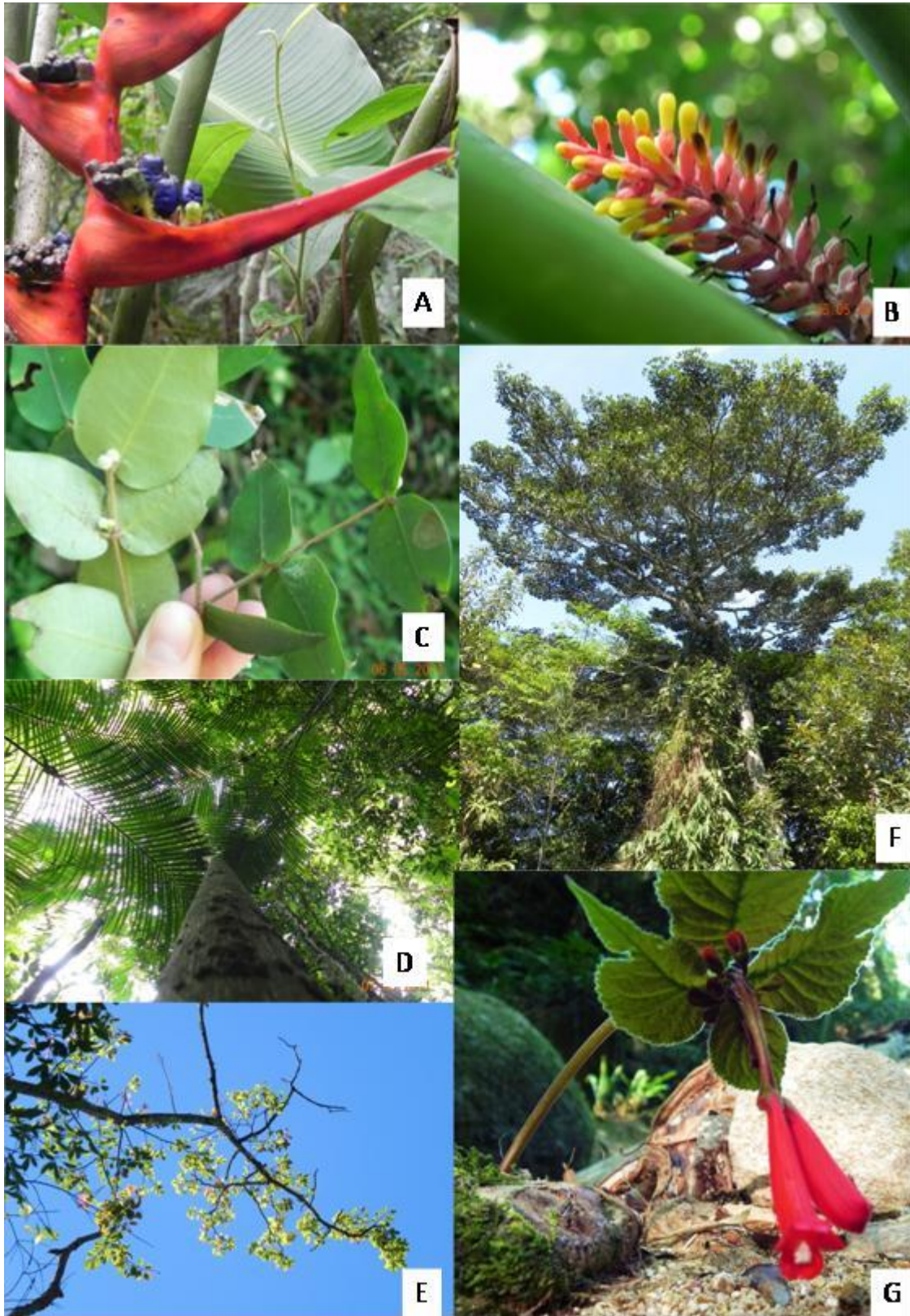
As espécies com especial interesse para a conservação foram indicadas durante o levantamento florístico. Dentre as espécies encontradas, infelizmente apenas *Euterpe edulis* e o Caeté, *Heliconia farinosa* Raddi possuem algum tipo de proteção legal, uma vez que constam na Lista de Espécies Ameaçadas do IBAMA de 2008. As demais constam em trabalhos científicos ou na trata das restingas catarinenses. Ao total, 7 espécies foram consideradas como de especial interesse para a conservação:

- A – *Heliconia farinosa* inserida na Lista de Espécies Ameaçadas do Brasil, com ampla distribuição na Floresta Ombrófila Densa catarinense, ocorrendo preferencialmente em solos hidromórficos das planícies aluviais ou ao longo de regatos. Possui valor ornamental.
- B - *Aechmea kertesziae* Bromeliaceae considerada endêmica do litoral catarinense, constante na resolução CONAMA nº 261 de 1999, ocorre principalmente nas restingas e nos matacões de costões rochosos e afloramentos em encostas localizadas próximas ao mar. É uma espécie de Bromeliaceae de porte médio, com inflorescências vistosas. A espécie tem registros para poucos locais no estado. Os morros de Zimbros e de Porto Belo possuem as populações mais representativas na costa catarinense. Também ocorre em Laguna e nas florestas costeiras de Joinville. A pequena área de ocorrência e a grande perda de habitats, associada à atratividade de sua beleza para cultivadores,

fazem dela uma das principais espécies com interesse para a conservação no PNM Costeira de Zimbros.

- C - *Eugenia catharinensis* (camboim), arvoreta da família Myrtaceae, endêmica do litoral sul brasileiro, com ocorrência também para o estado do Paraná. A espécie é comum no sub-bosque e bordas de florestas de costões rochosos, sendo encontrada principalmente sobre solos rochosos. Possui poucas coletas para Santa Catarina e parece formar localmente grandes populações. Pouco ainda se conhece sobre a ecologia desse arbusto e tendo em vista sua pequena área de ocorrência deve ser considerada como de especial interesse.
- D - *Euterpe edulis*, já citada como constante na Lista de Espécies Ameaçadas do Brasil, apresenta na área populações pouco desenvolvidas, em geral com muitos indivíduos jovens. Foi encontrada predada por frequentadores locais para extração de palmito.
- E - *Cariniana estrellensis* (jequitibá) está inserida nesta lista por se tratar de uma árvore rara localmente, com poucos registros de coleta para o estado de Santa Catarina. Essa espécie faz parte de um conjunto de árvores de ciclo longo, típicas das florestas maduras, possuindo populações pouco estudadas em suas dinâmicas. Depois da grande perda de florestas antigas no litoral de Santa Catarina durante todo o período de sua ocupação, é de extrema urgência a necessidade de conservação dessa espécie. O limite sul de distribuição da família, com o auxílio desta espécie, se dá no município de Florianópolis, sendo referenciadas coletas ainda para Biguaçu, Blumenau, Brusque, Itajaí, Ibirama, Joinville e São Francisco do Sul.
- F - *Manilkara subsericea*, espécie arbórea de grande valor madeireiro, cujo registro no PNM Costeira de Zimbros se constitui como o limite meridional de distribuição atual, muito rara em SC e mais comumente encontrada nas planícies quaternárias do município de Itapoá. As últimas coletas para a região de Itajaí foram realizadas há mais de 60 anos. Já as coletas mais recentes são apenas referenciadas para o litoral extremo norte do estado.
- G - *Sinningia leopoldii*, espécie de Gesneriaceae de rara beleza, é encontrada principalmente medrando sobre rochas ao longo das drenagens em fundos de vale. A espécie é considerada endêmica do litoral catarinense, com uma área de ocorrência muito restrita. Foi coletada também no município de Itapema por esta equipe, ocupando o mesmo tipo de habitat, raramente como epífita. Possui um ciclo de vida com crescimento vegetativo sazonal, passando a estação fria apenas com um órgão de reserva fixo à rocha. Durante os meses mais quentes do ano, a espécie emite poucas folhas verticiladas e, em seguida, uma inflorescência multiflora com flores vistosas e de cores chamativas. Da mesma forma, as folhas apresentam uma coloração muito única, com manchas violáceas, tanto na face adaxial como abaxial, sendo que esta última é discolor. Por esse motivo, a espécie se presta ao cultivo, transformando-se na principal preocupação em relação à sua predação por parte de cultivadores de plantas e a necessidade de um programa que envolva pesquisas sobre a necessidade de sua conservação.

Figura 46: (A) *Heliconia farinosa*, (B) *Aechmea kertesziae*, (C) *Eugenia catharinensis*, (D) *Euterpe edulis*, (E) *Cariniana estrellensis*, (F) *Manilkara subsericea*, (G) *Sinningia leopoldii*

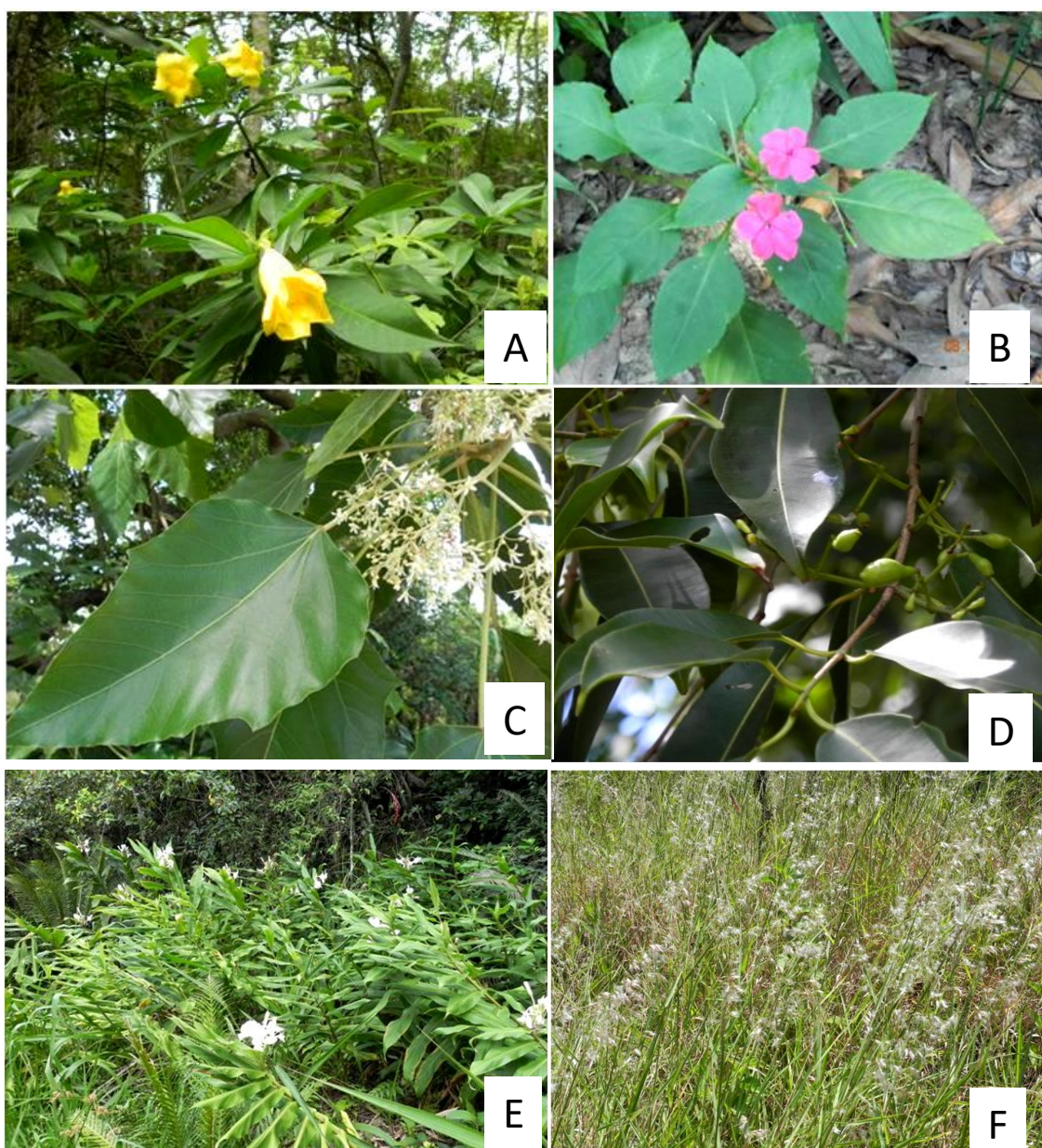


Fonte: Anelise Nuernberg.

Espécies alóctones (exóticas)

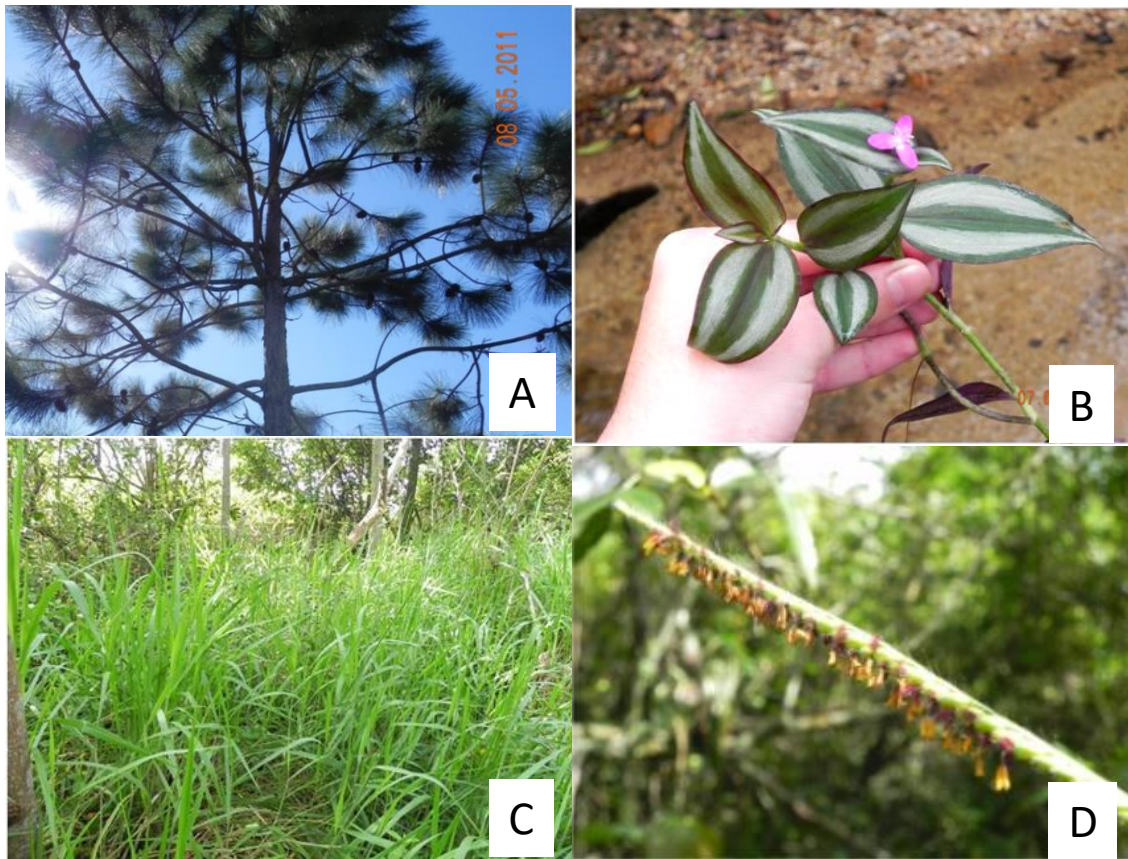
As espécies consideradas como alóctones foram aquelas de origem em qualquer outro local que não a região de estudo. A referência para tal constatação é a literatura disponível e coleções de herbário, além de conhecimento pessoal. Ao total, foram catalogadas 27 espécies, dentre cultivadas e ornamentais, como alimentícias, ruderais, adventícias ou de silvicultura. Algumas espécies estão naturalizadas e outras possuem potencial invasor com possíveis impactos para a biota local (**Figura 47 e 48**). Existem diversos níveis de ameaça desde a da introdução de espécies alóctones em ecossistemas naturais. São necessárias ações drásticas destinadas à eliminação de espécies com potencial invasor em Unidades de Conservação. As espécies exóticas encontram-se indicadas na lista geral das espécies ocorrentes no PNM Costeira de Zimbros.

Figura 47: (A) *Allamanda cathartica*, (B) *Impatiens walleriana*, (C) *Jatropha moluccana*, (D) *Syzygium cumini*, (E) *Edichium coronarium*, (F) *Melinis repens*



Fonte: Anelise Nuernberg.

Figura 48: (A) *Pinus elliottii*, (B) *Tradescantia zebrina*, (C) e (D) *Urochloa brizantha*



Fonte: Anelise Nuernberg.

4.2.1.7. Considerações finais

- A vegetação do PNM Costeira de Zimbros pertence ao domínio da Floresta Ombrófila Densa e das Áreas de Formações Pioneiras.
- As comunidades vegetais são bastante variáveis em relação à composição e a estrutura ao longo das fitocenoses encontradas.
- As Restingas são as formações mais impactadas e descaracterizadas quanto à sua estrutura natural, restando apenas pequenas manchas desse tipo de vegetação em algumas praias que compõem o PNM Costeira de Zimbros.
- A conservação dos últimos remanescentes das formações de restinga é, sem dúvida, a mais importante função das Unidades de Conservação litorâneas em Santa Catarina. Isso porque essa fitofisionomia está em pleno processo de extinção no litoral catarinense, principalmente em função da ocupação urbana atual, que se dá justamente sobre os depósitos arenosos litorâneos. Além da ocupação irregular, não existem leis efetivas de proteção ao ecossistema como um todo, principalmente pela grande lacuna de definições sobre os conceitos geológicos e geomorfológicos do termo restinga e a vegetação que ocupa os depósitos sedimentares provenientes dos processos de formação das praias e demais formas do relevo associadas.
- Os ecossistemas flúvio-marinhos e lacustres possuem importância na paisagem, principalmente por abrigar comunidades hidrófitas com composição florística muito peculiar e característica, apresentando um ótimo estado de conservação de suas características naturais.

- A diversidade de ambientes formados pelas diferentes feições geomorfológicas proporciona uma complexidade de micro-habitats e microclimas, responsáveis pela alta riqueza de comunidades e espécies que as compõem.
- A Unidade de Conservação apresenta uma cobertura vegetal de florestas contínua, principalmente com remanescentes em estágios avançados de regeneração.
- As florestas de encosta apresentam um bom grau de conservação, com representantes das associações florestais mais antigas. Contudo, além de grandes áreas cultivadas no passado, o corte seletivo de espécies madeireiras, como a canela-preta (*Ocotea catharinensis*) e a peroba (*Apidosperma australe*), entre outras, depauperou de maneira irreversível as populações dessas madeiras nobres.
- Existem diversas manchas de vegetação em estágio inicial de regeneração natural, nas quais existem diferenças consideráveis entre a composição de espécies e a estrutura. As manchas não apresentam continuidade, exceto por algumas estradas abandonadas que atravessam certas encostas.
- Os estágios iniciais das restingas apresentam uma alta riqueza específica de ervas e arbustos, principalmente as famílias Asteraceae e Poaceae.
- A fitossociologia indicou uma alta riqueza de espécies no componente arbóreo, principalmente por serem apenas 50 pontos amostrais, foram reconhecidas 68 espécies. A principal espécie no ranking de Valor de Importância foi *Ficus cestrifolia* (figueira-da-folha-miúda), árvore de grande porte, típica dos ambientes úmidos das encostas e planícies na encosta atlântica do Sul do Brasil. O porte da espécie e a sua baixa importância madeireira fez com que alguns indivíduos mais antigos permanecessem de pé, ao longo de todo o período de extração florestal desde a colonização do litoral de Santa Catarina.
- O levantamento florístico indicou uma alta riqueza de espécies nativas (491) e um pequeno, mas significativo, número de espécies alóctones (27). As famílias com maior riqueza, Asteraceae e Poaceae, receberam esse valor justamente pela sua predominância nos ecossistemas abertos, principalmente nas associações em estágios iniciais, onde os arbustos e as ervas são os hábitos mais comuns.
- Dentre as famílias de ecossistemas florestais, Myrtaceae e Rubiaceae se destacam, principalmente entre as árvores que ocorrem no estrato arbóreo inferior e arbustivo.
- Dentre as espécies consideradas raras, ameaçadas de extinção ou endêmicas, apenas *Euterpe edulis*, *Heliconia farinosa* e *Aechmea kertesziae* estão citadas em listagens oficiais brasileiras. As demais, apesar de apresentarem grande importância para a conservação, não estão citadas em literatura oficial alguma.
- A curva do coletor, que indica a suficiência amostral no levantamento florístico, indica que a amostragem ainda não conseguiu averiguar a totalidade de espécies. No entanto, o incremento de espécies novas em cada saída tem diminuído, indicando que apenas espécies raras serão encontradas em novas saídas.
- Qualquer tipo de manejo proposto deverá ser regado pelo intuito de proteger os ecossistemas mais sensíveis assim como as espécies com maior importância para a conservação.

4.2.2. Ictiofauna dulcícola: Peixes de água doce

A região neotropical abriga a maior diversidade da ictiofauna do mundo, com cerca de 8 mil espécies dulcícolas. O Brasil possui, entre espécies reconhecidas, cerca de 5 mil espécies distribuídas entre rios e riachos.

Estudos referentes a peixes de riachos são escassos. Isso tem mudado nos últimos anos, com o aumento no interesse dos ambientes de menor volume de água, o que é muito importante já que a ictiofauna dos riachos é composta por mais de 50% de indivíduos de pequeno e médio porte. Essas espécies de pequeno porte apresentam um elevado grau de endemismo e, na maioria dos casos, dependem de material de origem autóctone para se alimentar.

4.2.2.1. Métodos

As amostragens foram realizadas nos meses de junho, agosto e outubro de 2011, com coletas diurnas e noturnas. Foram utilizados os seguintes equipamentos: rede de picaré e rede de espera, covos e peneiras. As redes de espera que foram colocadas em todos os pontos de amostragem possuíam tamanho variando entre quatro a sete metros e permaneceram por períodos variados de 6, 12, 18 e 24 horas. Os ambientes estudados foram demarcados com etiquetas padronizadas e classificados segundo o substrato, vegetação marginal e aspectos físicos dos riachos (como profundidade, correnteza, pH, oxigênio dissolvido, entre outros).

4.2.2.2. Resultados

Naquele levantamento, foram capturadas nove espécies pertencentes a três ordens e oito famílias. Dentre os quatro pontos de amostragem (**Figura 49**), o maior número de espécies (cinco) foi capturado no ponto 2 (Lagoa). A ictiofauna encontrada era relativamente restrita comparada a outros ambientes próximos à região (por exemplo, município de Itapema e a ilha de Santa Catarina) e de publicações sobre a fauna de peixes do estado de Santa Catarina. Além do restrito número de espécie, a densidade nas amostragens também foi baixa (**Tabela 8**).

Figura 49: Pontos de amostragem da ictiofauna dulcícola



A praia do Cardoso tem uma lagoa estuarina e um riacho de segunda ordem, onde foram realizadas amostragens. Três espécies registradas: *Phallocerus spiloura*; *Centropomus parallelus*; *Lutjanus cyanopterus*.

O ponto Lagoa possui uma lagoa localizada na face antepraial, de profundidade média de 1,5 metros e largura de 18 metros. Nesse ambiente 5 espécies foram amostradas (*Geophagus brasiliensis*; *C. parallelus*; *Mugil sp*; *Bathygobius soporator*; *Eleotris pisonis*).

O terceiro ponto foi um rio estuarino de 2,2 m de profundidade e 8,32 m de largura, caracterizado por uma coloração turva e substrato arenoso. A vegetação típica de manguezal aderida ao entorno do riacho quase não demonstrava crescimento em seu interior. Apenas duas espécies registradas: (*Poecilia vivipara* e *C. parallelus*).

A praia Vermelha se caracteriza por apresentar um riacho de segunda ordem, com profundidade média de 1,3 m e largura média de 8,75 m em sua face mais interna. Três espécies foram registradas: (*Rhamdia quelen*; *G. brasiliensis* e *Poecilia vivipara*).

Tabela 8: Avaliação geral dos pontos

| Ponto | Nível de vulnerabilidade do ponto | Viabilidade de manutenção das spp | Ameaças identificadas | Qualidade ponderada do ponto |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|------------------------------|
| Cardoso | Alto | Regular | <ul style="list-style-type: none"> Ausência da Mata Ciliar Lixo oriundo da maricultura | Pobre |
| Lagoa | Médio | Alta | <ul style="list-style-type: none"> Captação de água pela Casan Assoreamento do leito | Regular |
| Triste | Alto | Baixa | <ul style="list-style-type: none"> Lixo inorgânico Assoreamento | Pobre |
| Vermelha | Médio | Baixa | <ul style="list-style-type: none"> Presença de gado Ausência da vegetação do entorno Represamento | Regular |

Principais impactos ambientais provocados observados nos locais estudados (Figura 50):

- Presença de muito lixo inorgânico no estuário da Praia do Cardoso. Provavelmente lixo provindo da estação de criação de moluscos (malacocultura) próxima ao local;
- Ausência da mata ciliar em muitos trechos dos corpos d'água estudados. As matas ciliares são de suma importância para os riachos, pois são consideradas como uma barreira, segurando materiais que chegam com as enxurradas, provocando então o assoreamento do curso d'água;
- A presença de bovinos no entorno do riacho no ponto da Praia Vermelha;
- Captação de água pela CASAN (Companhia Catarinense de Água e Saneamento), com tubulações dispersas dentro do corpo de água;
- Caça e exploração vegetal.

Figura 50: (A) Lixo inorgânico encontrado nas margens no ponto do Cardoso; (B) Canalização colocada sob o riacho no ponto da Lagoa; (C) Presença de gado próximo ao corpo d' água no ponto da Vermelha; (D) Cabana construída para abrigar caçadores ou exploradores de palmito.



4.2.2.3. Recomendações de manejo e pesquisa científica

As medidas de manejo para reduzir ou eliminar os impactos devem compreender:

- Programa de restauração e preservação da mata ciliar, pois ela é extremamente importante na conservação da ictiofauna, já que muitas espécies são altamente dependentes do aporte orgânico oriundo da mata;
- Conscientização sobre a importância e benefícios da conservação da biodiversidade e dos recursos naturais, criando oportunidades para o desenvolvimento de atividades interpretativas;
- Recuperação de áreas degradadas ao redor das nascentes, com reflorestamento onde não houver regeneração natural;
- Impedir o acesso de gado e evitar a contaminação dos córregos por efluentes;
- Impedir a ação de pessoas utilizando a região próxima aos cursos d'água como área de acampamento, como por exemplo, caçadores.

Já as recomendações de pesquisa focam em promover o desenvolvimento de estudos científicos, proporcionando oportunidades de apoio a projetos de pesquisa e extensão, relacionados a temas importantes no manejo do Parque, bem como a conservação da fauna e da flora, a biologia das espécies, monitoramento e conservação das populações das espécies de maior interesse para a conservação e prospecção de recursos naturais.

4.2.2.4. Considerações finais

A urbanização próxima aos cursos d'água provoca alterações nas condições físicas e químicas da água, na estrutura física do habitat em razão da canalização e supressão da vegetação ripária em várias etapas e do fluxo de nutrientes e energia ao longo do sistema hídrico. Isso afeta diretamente a ictiofauna presente nesses ambientes, alterando seu padrão reprodutivo e seus hábitos alimentares, contribuindo para o declínio da população de peixes.

Em síntese, todos os problemas que afetam os recursos hídricos e os ecossistemas aquáticos do PNM Costeira de Zimbros têm origem nas áreas de entorno dos mesmos. Toda ação, portanto, deve visar solucionar esses problemas, e precisa envolver a comunidade, que deve ser conscientizada e orientada por meio de um programa específico de educação ambiental sobre as medidas necessárias a serem adotadas, em ação conjunta com o município de Bombinhas.

4.2.3. Peixes recifais

Os costões rochosos presentes na costa sul do Brasil, região de Santa Catarina, além de abrigarem uma vasta ictiofauna recifal que compreende mais de 170 espécies, é considerado limite sul de distribuição da maioria das espécies de peixes de ocorrência tropical. Ainda assim, poucos trabalhos têm sido feitos sobre os impactos e sobre a conservação dessas comunidades de organismos marinhos. Conhecer os padrões de deslocamento de peixes recifais importantes para a pesca é crítico para uma conservação efetiva e manejo de tais comunidades, particularmente em relação ao design e regulamentação de áreas marinhas protegidas (AMPs).

O Conselho Mundial de Desenvolvimento Sustentável, a IUCN, a Comissão de Áreas Protegidas, e a Convenção Mundial de Diversidade Biológica exigiram o estabelecimento de um sistema integrado global eficaz de AMPs para o ano 2012. Embora o Brasil esteja comprometido, ainda há poucos estudos sobre os efeitos das MPAs no país.

4.2.3.1. Métodos

As atividades de coleta ocorreram entre julho e dezembro de 2011, porém foram descartadas por causa das condições ambientais e da presença de maricultura que inviabilizaram os métodos de censos visuais ou captura com redes. Os resultados e discussão se basearam em um trabalho de revisão bibliográfica.

4.2.3.2. Resultados e discussão

Estudos realizados no local com levantamentos de ictiofauna presentes nas redes de arrasto da pesca do camarão na Baía de Zimbros (MMA, encarte 5, 2003), mostraram que a comunidade de peixes estava, em sua maioria, basicamente associada a ambientes de substrato não consolidado, organismos vulgarmente chamados de "peixes de areia".

Em 26 lances de pesca acompanhados durante o período, foram capturados 8338 indivíduos, pertencentes a 25 famílias e distribuídas em 44 espécies, totalizando 73,66 kg de biomassa total (MMA, encarte 5, 2003). Dessas, quatro representaram 85,50% do total de exemplares capturados. A família Sciaenidae (61%), seguida da Clupeidae (14.5%), Carangidae (6%) e Engraulidae (4%); enquanto que as 21 famílias restantes contribuíram com apenas 14.5% do total.

A existência de uma rica comunidade de peixes recifais residindo na estreita faixa de costão rochoso da Baía de Zimbros é improvável. A influência da pluma do Rio Tijucas classifica a comunidade recifal de água clara

que porventura for detectada como vageadora e não residente. O estudo detectou que, em termos de biomassa, as espécies mais representativas estavam todas associadas a substratos não consolidados.

Potencial turístico e científico

O local apresenta tráfego intenso de embarcações pesqueiras, presença massiva de pescadores utilizando várias modalidades de captura, intensa atividade de maricultura e baixa diversidade faunística. Não é recomendada atividade alguma de mergulho recreativo na região. Essa atividade naquele local é classificada como de alto risco para o praticante, demandando certificação avançada.

Todo e qualquer trabalho científico deve ser incentivado em escala local (α), para que, posteriormente, a ecologia da região não seja expressa na forma de modelos computacionais.

4.2.4. Anfíbios

Os anfíbios são representados pelos anuros (sapos, rãs e pererecas), cobras-cegas (anfíbios ápodes de hábitos fossoriais) e salamandras, que não ocorrem no Sul do Brasil. O Brasil é o país com maior diversidade de anfíbios anuros do mundo, atualmente com 847 espécies conhecidas e a Mata Atlântica abriga cerca de 47% da riqueza de anfíbios do país, 400 espécies. Para o estado de Santa Catarina são conhecidas aproximadamente 140 espécies de anfíbios.

A grande maioria dos anfíbios possui o ciclo de vida separado em duas fases distintas: aquática (girinos) e terrestre (adultos). Por conta dessa singularidade, a pele é muito delicada e extremamente permeável o que confere a esses animais grande sensibilidade, reagindo rapidamente às mudanças no meio onde vivem. Eles são, portanto, bioindicadores de qualidade ambiental.

A partir de 1980, um número cada vez maior de estudos vem registrando o declínio populacional em anfíbios anuros, documentando também a preocupação pelo futuro dessas espécies. As principais causas são: modificação e destruição de habitat, introdução de espécies exóticas, poluição e transmissão de doenças.

4.2.4.1. Métodos

Uma listagem de espécies de possível ocorrência para a região foi elaborada com base em dados bibliográficos. Além disso, foram realizadas quatro campanhas de campo durante o ano de 2011, uma em cada estação do ano. Cada campanha teve duração de cinco dias consecutivos, totalizando vinte dias de amostragem. A amostragem de anfíbios foi realizada por meio de registro visual e auditivo. O esforço amostral em cada ponto foi de duas horas, totalizando quatro horas de procura em cada tipo de ambiente por estação do ano.

Além disso, em cada ponto de amostragem, foram instalados *pitfalls*, utilizadas conjuntamente com a equipe de amostragem de répteis e mamíferos. Os *pitfalls* foram instalados com 2 baldes de 60 litros enterrados no chão até a borda, com cinco lonas de seis metros esticadas, para induzir o animal a cair no balde, formando um “duplo Y”.

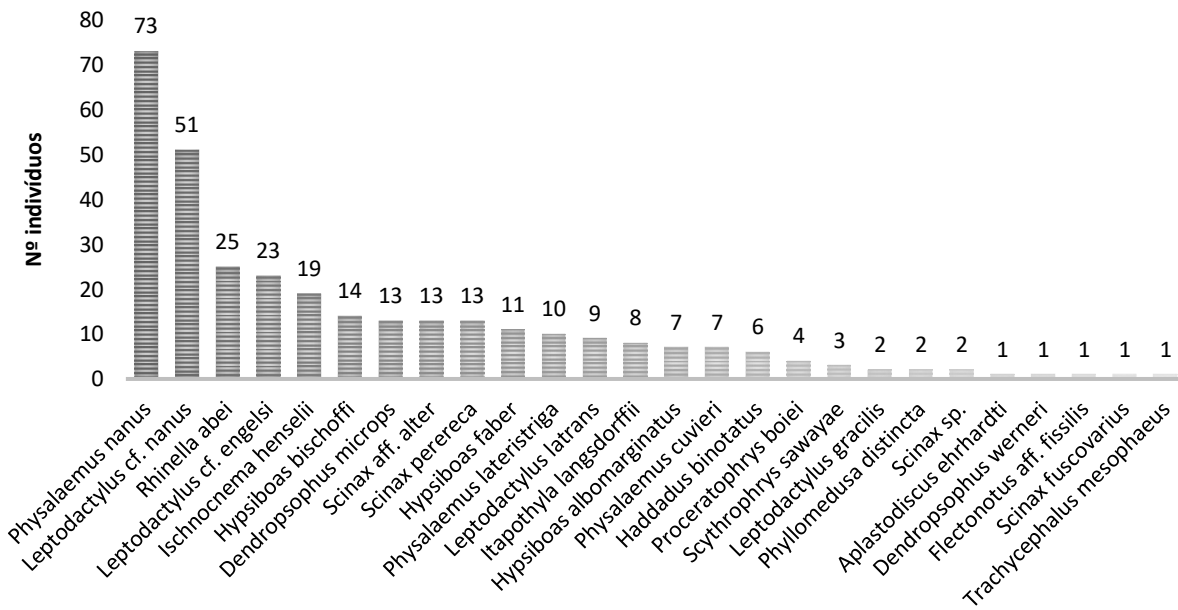
4.2.4.2. Resultados

O levantamento bibliográfico e a Coleção de Herpetologia da UFSC (CHUFSC) possibilitaram a listagem de 41 espécies de anfíbios da ordem Anura pertencentes a 10 famílias de provável ocorrência para a região da Costa Esmeralda. Com a amostragem, foi possível registrar a ocorrência de 26 espécies no PNM Costeira de Zimbros, cerca de 65% da fauna de anuros esperada para a região. Das espécies encontradas, três não foram

levantadas como de provável ocorrência para a região estudada: *Flectonotus* aff. *fissilis*, *Trachycephalus mesophaeus* e *Leptodactylus* cf. *engelsi*.

O total de indivíduos registrados foi de 320 espécimes, sendo que as espécies com maior número de registros foram: *Physalaemus nanus* (com 73 registros), *Leptodactylus* cf. *nanus* (51), *Rhinella abei* (25) e *Leptodactylus* cf. *engelsi* (23). As espécies com menor número de registros foram: *Aplastodiscus ehrhardti*, *Dendropsophus werner*, *Flectonotus* aff. *fissilis*, *Scinax fuscovarius* e *Trachycephalus mesophaeus* com apenas um registro para cada (**Figura 51**). Uma espécie de anuro do gênero *Scinax* não foi identificada até o nível de espécie.

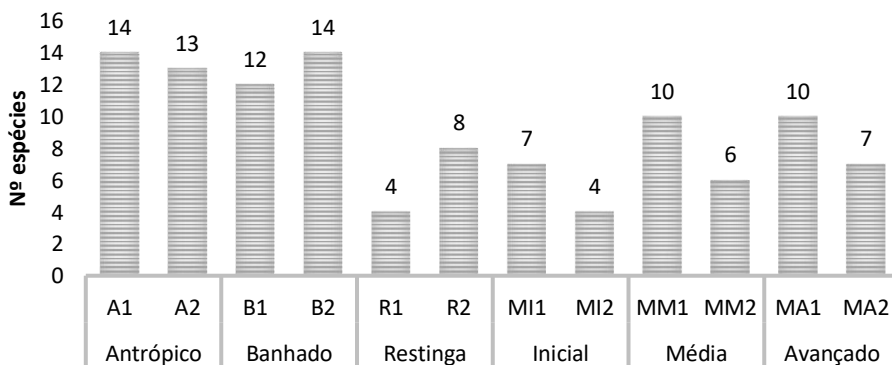
Figura 51: Número de indivíduos das espécies de anuros com ocorrência confirmada no PNM Costeira de Zimbros, nas amostragens de março a novembro de 2011



Riqueza geral

As espécies se distribuíram de forma diferenciada entre os tipos de ambiente. Destaca-se o ambiente de banhado, que apresentou o maior número de espécies de anuros, fato esperado pela importância desse ambiente como sítio reprodutivo para os anuros (**Figura 52**).

Figura 52: Número de espécies de anuros em cada tipo de ambiente amostrado no PNM Costeira de Zimbros



O ambiente antrópico apresentou o maior número de espécies, juntamente com o banhado. Ambientes antropizados abrigam, frequentemente, muitas espécies generalistas e resistentes à degradação ambiental. No entanto, no ponto de amostragem antrópico A1 foram registradas três espécies que habitam o folhiço de matas mais preservadas: *Ischnocnema henselli*, *Haddadus binotatus* e *Proceratophrys boiei*. Além disso, no ponto antrópico A2 foi registrada uma espécie ameaçada de extinção, *Aplastodiscus ehrhardti*. Nesses casos, a presença de manchas florestadas e de pequenos riachos dentro dos ambientes antrópicos explica a existência dessas espécies. Daí a importância da manutenção da qualidade ambiental em áreas urbanizadas para a manutenção e sobrevivência da população.

As espécies generalistas quanto ao tipo de ambiente foram: *R. abei*, *P. nanus* e *L. cf. nanus*, que ocorreram em todos os tipos de ambientes.

A primavera foi a estação do ano que apresentou a maior quantidade de espécies de anuros (23), seguida do verão (19) já que a maioria dos anuros está ativa em estações mais quentes e chuvosas. Já em estações mais frias e menos chuvosas, a tendência de encontrar anuros é menor: no outono (12 espécies) e no inverno (10).

Pontos de amostragem

| Ambientes | | Nível de vulnerabilidade | Ameaças | Qualidade ponderada |
|----------------------|-----|--------------------------|--|---------------------|
| Antrópico | A1 | Alto | • Antropizado; casas perto; acesso/estrada | Pobre |
| | A2 | Alto | • Antropizado; gado; lixo; entulho; moto | Regular |
| Banhado | B1 | Extremo | • Farra-do-boi; acesso fácil; presença de turistas; acampamento; lixo; moto | Boa |
| | B2 | Extremo | • Acesso fácil; próximo às casas; moto | Boa |
| Mata Inicial | MI1 | Alto | • Especulação imobiliária; moto; acesso fácil | Regular |
| | MI2 | Extremo | • Alta especulação imobiliária por ser em frente à praia; casa ao lado; acesso fácil; moto | Regular |
| Mata Média | MM1 | Médio | • Especulação imobiliária; moto; caça | Excelente |
| | MM2 | Alto | • Acesso fácil; especulação imobiliária; moto; caça | Boa |
| Mata Avançada | MA1 | Médio | • Moto; caça | Excelente |
| | MA2 | Alto | • Acesso fácil; especulação imobiliária; moto; caça | Excelente |

Áreas relevantes para conservação

Com base na distribuição das espécies de anuros no PNM Costeira de Zimbros, foi possível selecionar áreas relevantes para a conservação de espécies indicadoras de ambientes florestados, raras quanto à abundância e/ou ameaçadas de extinção.

As áreas antrópico (An1), a mata média (M1) e avançada (A1) são áreas florestadas com presença de riachos. Essas áreas apresentaram os anuros habitantes de folhiço de matas mais preservadas: *I. henselli*, *H. binotatus* e *P. boiei* (**Figura 53**). As duas primeiras espécies são de rãs com desenvolvimento direto. A desova dessas rãs-de-folhiço é feita no chão da mata, por isso são exigentes quanto ao tipo de habitat, sendo pouco tolerantes à degradação ambiental.

Figura 53: Localização dos pontos amostrais para o PNM Costeira de Zimbros



Com uma anurofauna semelhante aos ambientes citados anteriormente, a lagoa (L1), o banhado (L2) e a mata média (M2) também foram áreas onde ocorreram anuros indicadores de ambientes florestados e úmidos: *I. henselli* e *H. binotatus*. Além disso, os ambientes de lagoa e banhado são de extrema importância para a reprodução de anuros, sendo áreas prioritárias para conservação.

Outra área relevante para conservação engloba a mata avançada (A2) onde havia uma perereca-marsupial rara (*Flectonotus* aff. *fissilis*) e dois anuros-de-folhíço indicadores de matas preservadas, *I. henselli* e *Scythrophrys sawayae*. Por fim, no ambiente antrópico (An2), na Praia Vermelha, foi registrada uma perereca ameaçada de extinção (vulnerável) no estado de Santa Catarina, *A. erhardti*, que foi encontrada em um arbusto na borda de um córrego.

4.2.5. Répteis

Entre os países com maior diversidade de répteis, o Brasil ocupa a segunda posição, com 732 espécies registradas atualmente, atrás apenas da Austrália. Levantamentos em áreas até agora pouco estudadas vêm revelando a existência de espécies ainda por descrever. A Mata Atlântica é rica em espécies de répteis. Neste ecossistema foram catalogadas 67 espécies entre lagartos e anfisbênios e 134 serpentes, embora estes números possam estar subestimados. Apesar do aumento de estudos herpetofaunísticos nos últimos anos, a maioria das regiões brasileiras ainda não conta com conhecimentos satisfatórios, não sendo diferente em Santa Catarina.

Os répteis, além de sua importância ecológica intrínseca, são excelentes indicadores ambientais, já que a maioria é especialista em habitats, ou seja, só consegue sobreviver em um ou em poucos ambientes, necessitando de um ecossistema equilibrado (associação entre meio biótico e abiótico). Apesar disso, costumam receber menos atenção que os demais vertebrados na elaboração de estratégias de conservação. A matança não justificada de indivíduos causada pela aversão popular aos répteis pode contribuir para o declínio das populações de algumas espécies. No entanto, a principal ameaça enfrentada diz respeito à destruição e descaracterização dos ecossistemas em que essas espécies ocorrem. A perda de espécies pode trazer sérios desequilíbrios nos ecossistemas, já que muitas espécies são predadas por aves, mamíferos e mesmo outros répteis, enquanto que outras são potenciais predadores, controlando populações de insetos e roedores, por exemplo.

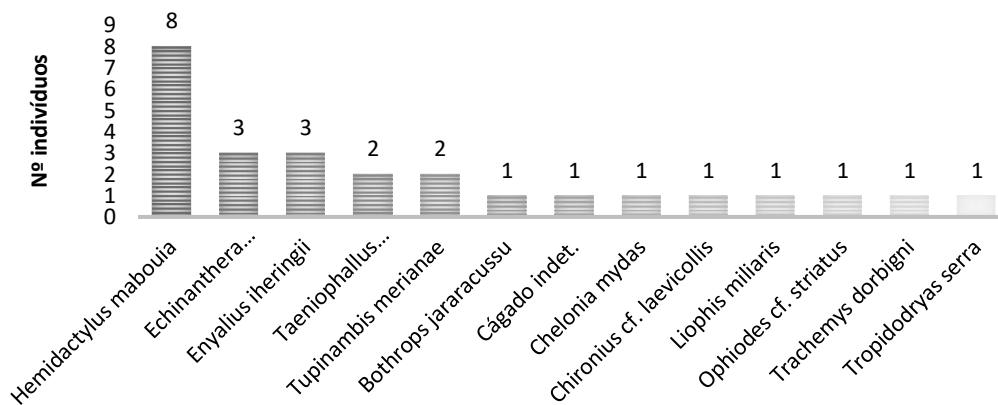
4.2.5.1. Métodos

Uma listagem de espécies de possível ocorrência foi elaborada para a região da Costa Esmeralda. Além disso, foram realizadas quatro campanhas respeitando a mesma metodologia adotada para a amostragem de anfíbios.

4.2.5.2. Resultados

Por meio do levantamento bibliográfico e em coleção (CHUFSC), foram listadas 22 espécies com provável ocorrência para a região em estudo. Com as amostragens, foram registradas em campo 11 espécies, cerca de 50% da fauna de répteis de provável ocorrência para a região (**Figura 54**): *Hemidactylus mabouia* (8 indivíduos avistados), *Echinanthera cyanopleura* (3), *Enyalius iheringii* (3), *Taeniophallus bilineatus* (2), *Tupinambis merianae* (2), *Bothrops jararacussu* (1), *Chelonia mydas* (1), *Liophis miliaris* (1), *Ophiodes cf. striatus* (1), *Trachemys dorbigni* (1) e *Tropidodryas serra* (1). Além dessas 11 espécies, a equipe de Ictiofauna Dulcícola avistou um cágado no PNM Costeira de Zimbros. Pela descrição da equipe, trata-se, provavelmente, de um cágado-de-pescoço-comprido (*Hydromedusa tectifera*), cuja ocorrência na região foi mencionada por uma moradora da comunidade do entorno.

Figura 54: Número de indivíduos por espécie de répteis avistados no PNM Costeira de Zimbros



Em 2012, um juvenil de um tipo de cobra-cipó (*Chironius cf. laevicollis*) foi registrado no PNM Costeira de Zimbros, totalizando 13 espécies de répteis na Unidade de Conservação.

Riqueza geral

O ambiente antrópico apresentou três espécies de répteis, duas pouco exigentes quanto ao tipo de ambiente, podendo ser caracterizadas como parte da fauna sinantrópica (a lagartixa-de-parede *H. mabouia* e o lagarto teiú *T. merianae*) e uma espécie de cobra d'água (*L. miliaris*). A restinga também apresentou três espécies de répteis, mais generalistas quanto ao tipo de habitat: *H. mabouia*, *T. merianae* e o lagarto "cobra-de-vidro" *Ophiodes cf. striatus*. Na mata média ocorreram três espécies de serpente: *E. cyanopleura*, *T. bilineatus* e *T. serra*. No banhado foram avistados a serpente *B. jararacussu*, a iguaninha-verde *E. iheringii* e um cágado não identificado (provavelmente uma *H. tectifera*). Na mata avançada foi registrado o *E. iheringii* e na mata inicial, a cobra-cipó *Chironius cf. laevicollis*.

Na Praia do Cardoso foi encontrada uma tartaruga-verde morta (*Chelonia mydas*), espécie considerada ameaçada de extinção em Santa Catarina e no Brasil (categoria vulnerável). Por fim, um tigre d'água nativo (*Trachemys dorbigni*) foi trazido por uma moradora local.

Cabe ressaltar que o número de répteis foi baixo por causa do pouco tempo de estudo e do próprio comportamento, sendo mais difíceis de serem avistados e capturados.

Quanto às estações do ano, houve uma grande redução de avistamento de répteis no inverno, fato já esperado devido à necessidade desses animais da temperatura ambiente para manter a sua temperatura corporal.

Pontos de amostragem

| Ambientes | | Nível de vulnerabilidade | Ameaças | Qualidade ponderada |
|----------------------|-----|--------------------------|---|---------------------|
| Antrópico | A1 | Extremo | • Antropizado | Regular |
| | A2 | Extremo | • Antropizado | Regular |
| Banhado | B1 | Médio | • Farra-do-boi; próximo a ambiente antropizado; acesso fácil; presença de eucalipto | Boa a excelente |
| | B2 | Extremo | • Acesso fácil; próximo a locais com visibilidade imobiliária; próximo a ambiente antropizado | Boa |
| Mata Inicial | MI1 | Alto a extremo | • Acesso fácil; ao lado da estrada principal | Regular |
| | MI2 | Alto | • Condomínio loteado, antropizado e ao lado de trilha para acesso à praia | Regular |
| Mata Média | MM1 | Extremo | • Acesso fácil; antropizado; presença de lixo, pescadores e turistas | Boa |
| | MM2 | Extremo | • Acesso fácil; ao lado da estrada principal; antropizado; presença de trilhas, armadilhas para animais e vestígios de arma-de-fogo | Regular |
| Mata Avançada | MA1 | Extremo | • Acesso fácil; antropizado; presença de lixo, pescadores, turistas e carros | Boa |
| | MA2 | Baixo a médio | • Presença de trilhas | Boa |

Áreas relevantes para conservação

A Praia do Cardoso, apesar de não amostrada sistematicamente, é um lugar considerado de relevante interesse para conservação. Naquela praia foi encontrada uma tartaruga-verde morta. Apesar de a tartaruga-verde ter sido encontrada apenas na Praia do Cardoso, ela utilizava provavelmente toda a costeira de Zimbros, tornando a Unidade um foco de atenção conservacionista.

Outra área de relevante interesse para conservação abrangeu a mata média (M1) e mata avançada (A1) entre a Praia da Lagoa e a Praia Triste. Nessa área ocorreu o *Enyalius iheringii*, indicador de ambientes florestados preservados.

Por fim, a área que abrangia a lagoa da Praia da Lagoa (L1), o banhado (L2) e a mata média (M2) na Praia Triste foi a de maior importância para a conservação de répteis. Nesses ambientes, ocorreram espécies raras e/ou de florestas conservadas: *Enyalius iheringii*, *Echinanthera cyanopleura*, *Taeniophallus bilineatus* e *Bothrops jararacussu*.

4.2.6. Aves

As aves são consideradas excelentes indicadores de qualidade ambiental, isto porque exibem uma grande variedade de respostas às diferentes mudanças ambientais. Além disso, podem ser facilmente monitoradas por um longo prazo, o que permite melhor compreensão de tais mudanças. A Mata Atlântica apresenta 682 espécies de aves, sendo aproximadamente 200 endêmicas deste bioma.

Em Santa Catarina, a avifauna desta formação da mata de encosta Atlântica corresponde a 55% das aves do estado. No entanto, devido à fragmentação, sua avifauna vem sofrendo tanto ações indiretas como perda de habitat e perseguição pela beleza das aves, ou de seus cantos, ou mesmo para a caça.

4.2.6.1. Métodos

Com base em pesquisa bibliográfica foi elaborada uma listagem de espécies de possível ocorrência e de espécies com registros bibliográficos confirmados para a Costa Esmeralda e região. Também foram realizadas quatro campanhas de campo durante o ano de 2011, de forma que todas as estações do ano foram contempladas. Cada campanha teve duração de cinco dias consecutivos, totalizando vinte dias de amostragem.

Durante todas as campanhas foram utilizados dois métodos de amostragem, sendo eles: amostragem aleatória e censo pontual (ponto fixo) nos 12 pontos de amostragem selecionados previamente, permanecendo 15 minutos em cada ponto.

4.2.6.2. Resultados

Para a porção litorânea central de Santa Catarina foram consideradas 478 espécies com possibilidade de ocorrência, dessas, 365 espécies foram registradas com aporte de bibliografia para região da Costa Esmeralda.

Durante as quatro campanhas de campo, um total de 191 espécies foi registrado na área de estudo, número que corresponde a 32% da avifauna encontrada no Estado, e 40% da avifauna com possibilidade de ocorrência na área de estudo (478).

Dentre os ambientes, aquele que apresentou maior riqueza foi o ambiente antrópico (An), com 102 espécies. Tais espécies são, em sua maioria, generalistas quanto aos hábitos alimentares e pouco exigentes quanto às condições ambientais. Como exemplos têm-se: *Sicalis flaveola* (canário-da-terra); *Zonotrichia capensis* (tico-tico); *Crotophaga ani* (anu-preto); *Amazilia fimbriata* (beija-flor-de-garganta-verde); *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca); entre outras. Nesse ambiente merecem destaque as famílias Tyrannidae e Trochilidae (beija-flores) que apresentaram as maiores riquezas, com 15 e 08 espécies, respectivamente. Devido à proximidade com áreas de mata e a manutenção de áreas arborizadas próximas a residências, eventualmente foram observadas em áreas antrópicas espécies mais florestais, como é o caso de *Pionopsita pileata* (cuiú-cuiú). Uma espécie ameaçada de extinção foi encontrada em áreas antropizadas, *Phylloscartes kronei* (maria-da-restinga), no entanto, tal espécie pode ser considerada localmente comum, uma vez que foi registrada em todas as campanhas e em todos os ambientes de estudo. A presença de algumas espécies pode ser destacada no ambiente, por serem incomuns ou até mesmo raras, como é o caso de *Eupetomena macroura* (beija-flor-tesoura), *Clytolaema rubricauda* (beija-flor-rubi), *Falco femoralis* (falcão-de-coleira) e *Mimus triurus* (calhanda-de-três-rabos). Três espécies exóticas ainda foram registradas nesse ambiente, *Columba livia* (pombo-doméstico), *Passer domesticus* (pardal) e *Estrilda astrild* (bico-de-lacre).

As áreas com vegetação em estágio intermediário (Mm) e avançado (Ma) apresentaram elevada riqueza de espécies, com 96 e 84 espécies, respectivamente. Nessas áreas foram encontradas espécies tipicamente florestais e mais exigentes quanto à qualidade ambiental, como: *Crypturellus obsoletus* (inhambuguaçu), *Penelope obscura* (jacuaçu), *Micrastur ruficollis* (falcão-caburé), *Phaethornis squalidus* (Rabo-branco-pequeno), *Formicarius colma* (pinto-do-mato-coroado), *Pulsatrix koenigswaldiana* (murucututu-de-barriga-amarela), entre outras. Foram encontradas ainda três espécies ameaçadas de extinção: *P. kronei* (maria-da-restinga), *Spizaetus melanoleucus* (gavião-pato) e *Penelope superciliaris* (jacupemba).

Nas áreas em que a mata está em estágio inicial de regeneração (I) foi registrada a menor riqueza de espécies, sendo encontradas 65 espécies, das quais a grande maioria é comum. Porém, tais áreas podem ser importantes à medida que mantêm a conectividade entre as áreas em que a vegetação se encontra em estágios mais avançados. Algumas espécies de destaque foram: *Sporophila caerulea* (coleirinho), *Herpsilochmus rufimarginatus* (chorozinho-de-assa-vermelha) e *P. kronei* (Maria-da-restinga).

Nas áreas de restinga foram registradas 76 espécies, a grande maioria comum. Algumas espécies marinhas foram observadas, como *Haematopus palliatus* (piru-piru). Com frequência foram observados falcões e urubus se alimentando de detritos vindos do mar. Merecem destaque as espécies *Hydropsalis albicollis* (bacurau) e *P. kronei* (maria-da-restinga) também encontradas com frequência nessas áreas.

Nos ambientes de banhado ou lagos foram registradas 74 espécies, porém, grande parte utilizando a porção ciliar dos mesmos, que é caracterizada em sua maioria por matas em estágio médio de regeneração. Nessas áreas puderam ser observadas espécies que utilizam áreas alagadas, como ardeídeos (garças) e ralídeos (saracuras), além de espécies que utilizam a vegetação ciliar, como tiranídeos e columbídeos. Algumas espécies destacadas no ambiente foram: *Aramides cajanea* (saracura-três-potes); *Pardirallus nigricans* (saracura-sanã); *Actitis macularia* (maçarico-pintado); *Chloroceryle amazona* (martim-pescador-verde), e *Platalea ajaja* (colhereiro). Moradores locais relataram a presença de flamingo (Phoenicopteridae) e de uma pequena “garça vermelha”, possivelmente um guará (*Eudocimus ruber*), ocorrendo nas áreas de banhado, no entanto, elas não foram encontradas durante as atividades de campo.

No ambiente marinho foram registradas 14 espécies, sendo *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real) ameaçada de extinção no estado de Santa Catarina (IGNIS, 2010).

Riqueza geral

O número de espécies encontradas durante as quatro campanhas de campo, 191, correspondia a 40% das aves de possível ocorrência para a área e com registros bibliográficos confirmados para a região da Costa Esmeralda. Alguns elementos característicos de matas bem preservadas não foram encontrados o que pode ter contribuído para um menor número de espécies.

No entanto, ainda assim, foram encontradas espécies que podem ser indicadoras de boa qualidade ambiental. Foram identificadas 39 espécies potenciais bioindicadoras. Os ambientes que apresentaram maior número de espécies indicadoras positivas, tanto no censo pontual como na amostragem aleatória foram os ambientes de mata em estágio médio e avançado de regeneração. Tais ambientes, além de apresentarem um maior número de espécies florestais, endêmicas, raras e ameaçadas, não possuem espécies exóticas que possam representar um maior impacto na vegetação. Os ambientes em estágio inicial de regeneração, áreas de restinga, banhados e áreas antrópicas eram ocupados por espécies exóticas e menor número de espécies consideradas indicadoras de qualidade ambiental satisfatória.

Aspectos de conservação e distribuição

A área, de um modo geral, apresenta uma boa qualidade em termos de avifauna, e possui uma comunidade de aves bastante diversa, com espécies que suportam áreas antropizadas e espécies que necessitam de áreas preservadas para sobreviver. A heterogeneidade ambiental encontrada no PNM Costeira de Zimbros, com áreas abertas (restingas), áreas alagadas (lagoas e banhados), ambiente marinho protegido, matas em que a vegetação se encontra bem preservada, é o que permite o encontro desse número variado de espécies.

Apesar de ser notória a falta de alguns elementos típicos de áreas bem preservadas como *Tinamus solitarius* (macuco), formicarídeos (ex. *Chamaeza* sp.), cotingídeos (ex. *Procnis nudicolis*, *Carpornis cucullata*), furnarídeos florestais, cuja ausência indica um processo histórico de perturbação da área em questão, o PNM Costeira de Zimbros ainda abriga algumas espécies que indicam um bom estado de preservação. Este é o caso dos grandes cracídeos (*Penelope obscura* e *P. superciliaris*) e de grandes predadores, como *Spizaetus melanoleucus*, *Pulsatrix koenigswaldiana*, entre outros. Existe uma relação direta entre o estado de conservação de uma determinada área e a diversidade de predadores (principalmente rapineiros), uma vez que são espécies fundamentais para o equilíbrio do ecossistema e indicam a complexidade e o grau de conservação dos ambientes. A presença de cracídeos em determinadas áreas também indica um bom estado da vegetação, uma vez que estas espécies dependem da existência de grande quantidade de frutos, e vão atuar dispersando-os e garantindo a regeneração e continuidade das florestas.

Dentre as espécies presentes no PNM Costeira de Zimbros merecem destaque *Spizaetus melanoleucus* (gavião-pato) e *Penelope superciliaris* (jacupemba), ambas ameaçadas de extinção em SC, por isso necessitam de programas de conservação. Essas espécies podem ser consideradas as principais bioindicadoras encontradas neste estudo, e suas principais ameaças são a perda, fragmentação e degradação do seu habitat florestal e a caça. Para a conservação das espécies é necessária a proteção de suas áreas de ocorrência, particularmente as unidades de conservação, o controle e regulamentação da caça e a conscientização da população.

A perda do habitat afeta o grupo das aves como um todo, sendo uma das principais ameaças a esse grupo. Outra atividade que interfere bastante na conservação da avifauna da região é a constante prática da caça de animais silvestres, que provoca profundas alterações nas densidades populacionais de espécies cinegéticas como cracídeos e tinamídeos. No PNM Costeira de Zimbros foram encontrados diversos vestígios de caça, como cartuchos de espingarda e acampamentos de caçadores durante todo o ano. Caso a pressão de caça continue alta, a tendência é a extinção local de espécies cinegéticas na Unidade.

A prática de atividades de Rally e MotoCross na UC também foi identificada como uma ameaça constante à fauna e à flora.

Algumas espécies encontradas no PNM Costeira de Zimbros representam registros importantes para a avifauna catarinense, já que o conhecimento sobre a avifauna do estado ainda é pequeno. No sentido de ampliar o conhecimento sobre a avifauna catarinense destacam-se aqui as ocorrências de: *Spizaetus melanoleucus*; *Pulsatrix koenigswaldiana*; *Megascops sanctaecatarinae*; *Phaethornis squalidus*; *Thalasseus maximus*; *Falco femoralis*; *Falco peregrinus*; *Nyctibius griseus*; *Lurochalis semitorquatus*; *Hydropsalis albicollis*; *Xenops rutilans*; *Phyllomyias fasciatus*; *Phyllomyias griseocapilla*; *Phylloscartes kronei*; *Hemitriccus orbitatus*; *Mimus triurus*; *Chlorophanes spiza*; *Icterus pyrropterus*.

Espécies de provável ocorrência no PNM Costeira de Zimbros

Outras espécies de aves foram encontradas em locais próximos ao PNM Costeira de Zimbros, incluindo outra unidade de conservação na Costa Esmeralda (APA do Araçá, Porto Belo). Cabe destacar o registro de espécies como *Amadonastur lacernulatus* (gavião-pombo-pequeno), espécie ameaçada de extinção nacionalmente; *Leptodon cayanensis* (gavião-de-cabeça-cinza); *Strix virgata* (coruja-do-mato); *Ictinea plumbea* (sovi); *Lanio cucullatus* (tico-tico-rei); *Hydropsalis torquata* (bacurau-tesoura), *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo), entre outras. Devido à grande proximidade dos registros obtidos e da grande mobilidade de tais espécies, é possível que em trabalhos futuros elas sejam encontradas no PNM Costeira de Zimbros.

Outra espécie de provável ocorrência no Parque Natural Municipal é *Phoenicoparrus andinus* (flamingo-grande-dos-andes), encontrada na cidade de Governador Celso Ramos, e sua ocorrência no PNM foi relatada por moradores locais. No entanto, é preciso confirmar a ocorrência em campo.

Pontos de amostragem – censo pontual

Com o auxílio de uma amostragem pontual foram identificadas algumas divergências entre os pontos amostrados. Algumas áreas apresentaram elevada riqueza de espécies, porém, essa riqueza não reflete uma boa qualidade ambiental, porque foram registradas muitas espécies comuns e que já habitam ambientes alterados. Este é o caso dos pontos em áreas antrópicas e áreas de restinga, por exemplo. Outros pontos observados em áreas que ainda têm boa cobertura vegetal apresentaram riquezas mais baixas, porém com maior número de espécies bioindicadoras (E1, E2, MA1 e MA2).

| Pontos | | Nível de vulnerabilidade do ponto | Ameaças identificadas | Qualidade ponderada do ponto |
|---------------|-----|-----------------------------------|---|------------------------------|
| Banhado | B1 | Médio | Lixo | Regular |
| Banhado | B2 | Médio | Lixo; destruição da vegetação (turismo) | Regular |
| Restinga | R1 | Alto | Lixo; destruição da vegetação (turismo) | Regular |
| Restinga | R2 | Alto | Lixo; destruição da vegetação (turismo) | Regular |
| Antrópico | A1 | Baixo | | Regular |
| Antrópico | A2 | Baixo | | Pobre |
| Mata Inicial | I1 | Médio | Destruição da vegetação e do solo (Rally e Motocross) | Regular |
| Mata Inicial | I2 | Médio | Destruição da vegetação e do solo (Rally e Motocross) | Regular |
| Mata Média | E1 | Alto | Destruição da vegetação e do solo (Rally e Motocross); caça | Boa |
| Mata Média | E2 | Extremo | Destruição da vegetação e do solo (Rally e Motocross); caça | Excelente |
| Mata Avançada | MA1 | Extremo | Destruição da vegetação e do solo (Rally e Motocross); caça | Excelente |
| Mata Avançada | MA2 | Alto | Destruição da vegetação e do solo (Rally e Motocross); caça | Boa |

Principais áreas de encontro ocasional – amostragem aleatória

Por meio da amostragem aleatória (busca direta) foram encontrados dois ambientes importantes para a avifauna, onde foi registrada uma grande parte das espécies endêmicas, raras, ameaçadas e sensíveis a perturbações ambientais. Tais ambientes são os pontos que apresentaram melhor “qualidade” em termos de avifauna. Seriam eles: E1, E2, MA1, MA1.

Área Relevante 1 – Mata em estágio avançado (encostas e topos de morro)

- Localização: encostas e topos de morro
- Número de espécies registradas: 84
- Espécies bioindicadoras e respectivos níveis de integridade: 26. Dependente de Floresta (F); Endêmica (E); Rara (R); Ameaçada (A); sensível (S); Caça/cativeiro (C); Exótica (X).
- Avaliação geral do ponto:

| Nível de vulnerabilidade | Ameaças identificadas | Qualidade ponderada do ponto |
|--------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Extremo | Destruição da vegetação (rally); caça | Excelente |

Área Relevante 2 – ambiente em estágio intermediário de regeneração

- Localização: encostas médias e baixadas próximas ao mar (praia triste)
- Número de espécies registradas: 96
- Espécies bioindicadoras e respectivos níveis de integridade: 23. Dependente de Floresta (F); Endêmica (E); Rara (R); Ameaçada (A); sensível (S); Caça/cativeiro (C); Exótica (X).
- Avaliação geral do ponto:

| Nível de vulnerabilidade | Ameaças identificadas | Qualidade ponderada |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Extremo | Destruição da vegetação (rally); caça | Excelente |

4.2.6.3. Considerações finais

O PNM Costeira de Zimbros possui uma comunidade de aves muito diversa, com espécies de aves típicas de áreas antropizadas e, ao mesmo tempo, de áreas que ainda apresentam boa cobertura vegetal (em estágio intermediário e avançado), muitas espécies raras e ameaçadas, como é o caso de *Spizaetus melanoleucus* (gavião-pato), que habita áreas florestais. No entanto, para garantir a preservação de tais espécies é preciso garantir que seu habitat seja preservado, que o mesmo possua conectividade com outras áreas e que haja uma redução dos impactos, principalmente relacionados à caça e a atividades de rally.

4.2.7. Mamíferos

Os mamíferos desempenham importantes funções ecológicas nos ambientes em que são encontrados porque estão entre as principais espécies dispersoras de sementes, predadoras de frutos e plantas, polinizadoras, carnívoras. Eles são predadores de topo nas cadeias alimentares. Esses serviços ecológicos prestados pelos mamíferos são fundamentais para preservar os ambientes de florestais tropicais, mantendo a estruturação, a diversidade e a funcionalidade desses ambientes. Assim prezar por uma comunidade diversa de mamíferos é fundamental para garantir a preservação de um local.

O estabelecimento de Unidades de Conservação (UCs) em áreas remanescentes da Mata Atlântica e o incentivo a estudos de inventariamento de fauna são ações fundamentais para aprofundar os conhecimentos sobre a mastofauna do estado e atuar na sua conservação. Na região da Costa Esmeralda, algumas unidades de conservação foram implementadas nos últimos anos, porém poucos inventários e estudos foram desenvolvidos. Assim o desenvolvimento de estudos e a construção de plano de manejos das UCs são necessários para atingir os objetivos de conservação propostos para as áreas.

4.2.7.1. Métodos

Uma listagem de espécies de possível ocorrência para a região da Costa Esmeralda foi elaborada com base em levantamento bibliográfico. A obtenção de dados primários sobre a mastofauna foi realizada por meio de 4 campanhas de amostragem (5 dias cada) a campo realizadas ao longo do ano de 2011.

A amostragem seguiu os 12 pontos de amostragem predeterminados. Para cada grupo de mamíferos foram utilizadas diferentes formas de amostragem:

- Pequenos mamíferos – Por ponto: *pitfalls* (2 baldes), 10 armadilhas *live traps* (5 *Young* e 5 *Sherman*) com isca (farinha de trigo, creme de amendoim, banana e caldo de bacon) totalizando 1920-armadilhas-noite e 192-pitfall-dia de amostragem.
- Mamíferos de médio e grande porte - busca direta por vestígios (fezes, pegadas), encontros ocasionais, entrevistas com moradores e armadilhamento fotográfico.
- Mamíferos voadores - 6 redes de neblina de 3 ou 4 bolsas (2-4horas a partir do anoitecer).

4.2.7.2. Resultados

Um total de 135 espécies de mamíferos foi considerado de possível ocorrência para a Costa Esmeralda. Por meio de registro bibliográfico foram confirmadas 32 espécies terrícolas/voadoras e 12 espécies marinhas.

Em relação à obtenção de dados primários, ao todos foram registradas 27 espécies de mamíferos no PNM Costeira de Zimbros; 2 espécies de mamíferos terrestres (*Leopardus tigrinus* e *Didelphis albiventris*) e uma espécie de mamífero marinho da família delphinidae não identificada na área de entorno.

Como uma terceira fonte de referência, dados não publicados de amostragens a campo realizadas na Área de Proteção Ambiental da Ponta do Araçá, no município vizinho de Porto Belo, para a elaboração de plano de Manejo da área, permitiram registrar oito espécies diferentes das obtidas por bibliografia e campanhas no PNM Costeira de Zimbros, sendo *Kannabateomys amblyonyx*, *Micronycteris megalotis*, *Glossophaga soricina*, *Myotis* sp., *Leopardus tigrinus*, *Eubalaena australis*, *Eptesicus furinaris* e *Sturnira tildae*.

Portanto, da listagem de potencial ocorrência de 135 espécies, 60 espécies foram confirmadas por referências bibliográficas e amostragens em campo na região da península de Porto Belo.

Riqueza geral

A riqueza geral registrada exclusivamente na área do PNM Costeira de Zimbros, por meio de amostragens a campo, foi de 27 espécies e um mamífero marinho na área de entorno.

A estrutura da comunidade reflete, de certa maneira, uma comunidade mastofaunística já impactada possivelmente pela fragmentação e caça. Não foi registrada a presença de predadores de topo e grandes herbívoros, como pumas, antas e veados. Essas espécies exigem ambientes mais preservados e são as primeiras a desaparecer. Na ausência delas, principalmente dos predadores de topo, espécies mais generalistas, como os mesopredadores, tendem a aumentar sua abundância.

Ao analisar a riqueza de espécies amostradas de forma sistematizada nos diferentes ambientes, obteve-se uma maior riqueza na mata média (nove espécies) e na área de restinga (sete espécies). As áreas próximas a lagoas e banhados refletiram a diversidade encontrada nas áreas florestais de entorno, mostrando uma riqueza de espécies semelhante à área de mata avançada, sem apresentar espécies típicas de áreas alagadas. Por fim, as áreas que apresentaram menos espécies foram as áreas de mata inicial e áreas já antropizadas.

De forma geral, o PNM Costeira de Zimbros possui grandes áreas florestadas induzindo a ocorrência de espécies predominantemente florestais tanto de pequenos mamíferos como de voadores (e.g. *Mimon bennetti*, *Eptesicus* sp., *Euryoryzomys russatus*). Os marsupiais *Marmosa paraguayana* e *Gracilinanus microtarsus* são espécies florestais que se adaptam às condições de borda ou a áreas mais impactadas e na UC elas foram amostradas justamente nessas áreas de regeneração inicial ou média da mata. As áreas de restingas são áreas naturalmente mais abertas e apesar de pequenas em relação à área total da Unidade contou com espécies registradas exclusivamente em seu âmbito, como *Oxymycterus judex*, espécie pouco comum, de hábito semifossorial, que habita locais mais abertos, e *Pygoderma bilabiatum*, que ocorre em ambientes florestais, porém utiliza áreas abertas que possuam espécies frutíferas, como no caso das áreas de restinga.

Aspectos de conservação e distribuição

A área é uma importante Unidade de Conservação no contexto da Costa Esmeralda, pois é uma das maiores unidades de conservação e se encontra dentro do maior fragmento florestal da Península de Porto Belo. Assim, ela atua como o principal fragmento para manter a população de espécies de mamíferos que necessitam de maiores áreas para completar seus ciclos de vida.

A maioria das espécies encontradas é dependente de áreas florestais, com destaque para o macaco prego, espécie arborícola que vive em bandos e utiliza grandes territórios. Algumas outras são consideradas ameaçadas nacionalmente, como no caso das espécies de felídeos, que necessitam de grandes territórios de caça. Nenhuma espécie amostrada é considerada ameaçada no estado, no entanto, um exemplar de gato-do-mato-pequeno, *Leopardus tigrinus*, ameaçado nacionalmente, foi encontrado debilitado em uma estrada próxima ao PNM Costeira de Zimbros e encaminhado para reabilitação, sendo posteriormente solto na UC. A espécie também foi registrada na APA do Araçá e em outros fragmentos florestais da Península de Porto Belo. Além disso, duas espécies de morcegos registradas na APA do Araçá, em Porto Belo, são consideradas ameaçadas regionalmente.

Algumas das principais ameaças para a mastofauna, observadas na área do PNM Costeira de Zimbros foram:

- **Perda na conectividade:** As áreas florestadas da península de Porto Belo estão desconectadas entre si e desconectadas de fragmentos maiores por causa das áreas de urbanização, e principalmente devido às áreas de agropecuária e à rodovia BR-101. O isolamento pode tornar as populações de mamíferos inviáveis com o passar dos anos.
- **Ações:** Implementar passadouros de fauna nas rodovias e conectar fragmentos mais distantes através de corredores ecológicos.
- **Caça:** A caça indiscriminada e ilegal continua sendo a principal ameaça à mastofauna. Dentre as espécies registradas no PNM Costeira de Zimbros, a Cutia (*Dasyprocta azarae*) e o Tatu (*Dasyurus novemcinctus*) são as espécies cinegéticas mais visadas. Além dessas, os carnívoros em geral são alvos comuns de retaliação por ataques a rebanhos, galinheiros e demais criações.
- **Ações:** Para combater as ações de caça na área da UC, é necessária a implantação de um plano de ação devidamente estruturado de acordo com as demandas locais. Porém, medidas como a

fiscalização, o cadastramento de cães e a educação ambiental nas comunidades também são importantes.

- **Introdução de espécies exóticas invasoras:** Esta é a segunda maior causa de perda de diversidade, uma vez que elas podem se alimentar de espécies nativas, multiplicam-se mais rapidamente, introduzindo novos patógenos, competindo por alimento e território e hibridizando com as espécies nativas. Os cães domésticos são as espécies exóticas que apresentam maior impacto potencial. Cães possuem grande poder de caça e podem impactar as populações selvagens, competir com carnívoros locais e também são potenciais reservatórios de doenças, como leishmaniose, cinomose, parvovirose, toxoplasmose, leptospirose e raiva, que podem ser letais aos mamíferos silvestres.
- **Ações:** Os animais que adentram na área do PNM Costeira de Zimbros são provavelmente provenientes do entorno, desta forma, cabe realizar programas de educação ambiental, castração em massa e tomar medidas de planejamento que aconselhem os donos a manterem os animais nos terrenos das propriedades.

Pontos de amostragem

| Pontos | | Nível de vulnerabilidade | Viabilidade de manutenção | Ameaças identificadas | Qualidade ponderada |
|---------------|-----|--------------------------|---------------------------|---|---------------------|
| Banhado | B1 | Médio | Boa | Poluição; Antropização | Boa |
| Banhado | B2 | Médio | Regular | Lixo; destruição da vegetação (turismo) | Regular |
| Restinga | R1 | Alto | Boa | Poluição vinda do mar e trazida por turistas Área de interesse imobiliário e turístico Pequena extensão | Boa |
| Restinga | R2 | Alto | Regular | Poluição vinda do mar e trazida por turistas Área de interesse imobiliário e turístico Pequena extensão | Boa |
| Antrópico | A1 | Baixo | Baixa | Descaracterização do habitat natural Uso intensivo para atividades agropecuárias | Pobre |
| Antrópico | A2 | Baixo | Baixa | Descaracterização do habitat natural Uso intensivo para atividades agropecuárias Animais domésticos | Pobre |
| Mata Inicial | I1 | Médio | Regular | | Regular |
| Mata Inicial | I2 | Médio | Baixa | | Pobre |
| Mata Média | E1 | Médio | Boa | | Boa |
| Mata Média | E2 | Médio | Boa | | Boa |
| Mata Avançada | MA1 | Médio | Excelente | | Boa |
| Mata Avançada | MA2 | Médio | Excelente | | Boa |

Pontos de encontro ocasional

Ponto Oportunístico 1 – trilhas ao longo do PNM Costeira de Zimbros

- Localização: trilhas nas áreas que conectam as matas
- Número de espécies registradas: 7

- c) Espécies bioindicadoras e respectivos níveis de integridade: Espécies cinérgicas: *D. azarae*, *D. novemcinctus*, *C. nigrilus*. Espécie ameaçada nacionalmente *Leopardus* sp.
d) Avaliação geral do ponto:

| Nível de vulnerabilidade | Viabilidade de manutenção das spp ^{**} | Ameaças identificadas | Qualidade ponderada |
|--------------------------|---|---|---------------------|
| Alto | Boa | Caça Uso das trilhas por motocross Afugentamento da fauna | Boa |

Ponto Oportunístico 2 – Restinga

- a) Localização: Área de restinga, lagoas costeiras e mar.
b) Número de espécies registradas: 5
c) Espécies bioindicadoras e respectivos níveis de integridade: Espécies cinérgicas: *H. hydrochaeris*.
d) Avaliação geral do ponto:

| Nível de vulnerabilidade | Viabilidade de manutenção das spp ^{**} | Ameaças identificadas | Qualidade ponderada |
|--------------------------|---|---|---------------------|
| Alto | Boa | Poluição, Caça Afugentamento da fauna Turismo mal planejado | Boa |

4.2.8. Grupos faunísticos adicionais

4.2.8.1. Arachnida (Araneae, Opiliones e Scorpiones) e Myriapoda (Chilopoda e Diplopoda)

As aranhas, opiliões e escorpiões são artrópodes terrestres bastante diversos pertencentes à classe Arachnida. A ordem Araneae possui mais de 42.000 espécies descritas. As aranhas estão presentes em quase todos os ambientes terrestres e sua abundância e diversidade estão relacionadas positivamente à complexidade estrutural do ambiente. A ordem Opiliones possui cerca de 7.000 espécies e, no Brasil, são conhecidas aproximadamente 950 espécies. Os Scorpiones representam 1,5 % dos aracnídeos conhecidos, com 1.500 espécies no mundo. As centopeias (*Myriapoda*) atuam como controladoras de populações de insetos e vermes de solo. Os diplópodes, com mais de 12.000 espécies descritas, desempenham um papel ecológico importante, seu principal efeito é sobre a fragmentação da serapilheira, estimulando a atividade microbiana que indiretamente influencia o fluxo de nutrientes. Os estudos relacionados à composição taxonômica e diversidade desses artrópodes no estado de Santa Catarina são escassos, contando apenas com registros de coleta, citados em artigos científicos, e alguns trabalhos de conclusão de curso.

Métodos

A obtenção de dados secundários foi realizada por meio de um levantamento dos aracnídeos e miriápodes registrados para a região da Costa Esmeralda, com base em materiais depositados nas coleções científicas do Instituto Butantã e Museu Nacional e Literatura.

Dados primários foram obtidos em duas campanhas, (agosto e outubro de 2011). O esforço amostral por busca ativa diurna e noturna em cada ponto foi de quatro horas de procura em cada tipo de ambiente (mata média e avançada).

Resultados preliminares

Foram coletados 105 espécimes entre centopeias (58), diplópodes (13) e opiliões (34). As aranhas (Araneae) coletadas ainda não foram examinadas, exceto dois espécimes de caranguejeira. Um total de 26 morfoespécies foi identificado no PNM Costeira de Zimbros, sendo nove centopeias, 12 opiliões e sete diplópodes.

Em relação às centopeias, a ordem mais abundante e diversa foi Scolopendromorpha, com 39 espécimes pertencentes a seis morfoespécies. As ordens Lithobiomorpha (10 espécimes), Geophilomorpha (8 espécimes) e Scutigermorpha (1 espécime) tiveram uma morfoespécie apenas cada. Entre os escolopendromorfos, foi registrada a espécie *Cryptops galathea* (Cryptopidae), típica do Sul do Brasil; as outras cinco morfoespécies pertenciam ao gênero *Otostigmus* (Scolopendridae). Eram elas: *Otostigmus sulcatus*, *O. limbatus*, *O. tibialis*, *Otostigmus* sp. 1 e *Otostigmus* sp. 2. A ordem Geophilomorpha foi representada pela família Mecistocephalidae, Lithobiomorpha pelo gênero *Lamyctes* sp. (Henicopidae) e Scutigermorpha pela espécie *Thereuoquima admirabilis* (Scutigeridae). *O. sulcatus* e *T. admirabilis* são conhecidas somente para a região sul do Brasil. Os táxons *Lamyctes* sp. e *Thereuoquima admirabilis* foram registrados pela primeira vez no estado de Santa Catarina.

4.2.8.2. Carrapatos vetores de agravos à saúde

Um estudo específico foi conduzido no PNM Costeira de Zimbros para verificação da presença de espécies de carrapatos existentes, de modo que medidas preventivas e estudos pudessem ser recomendados. Para tanto, optou-se por realizar o estudo na Península de Porto Belo, realizando-se amostragens nas duas UCs em que a equipe da Universidade Federal de Santa Catarina esteve realizando pesquisas para o desenvolvimento do Plano de Manejo.

Com relação aos riscos à saúde pública, a espécie de maior interesse é *Amblyomma cajennense*, principal vetor dos agentes etiológicos da Febre Maculosa Brasileira (FMB) e da Síndrome de Baggio-Yoshinari, respectivamente as bactérias *Rickettsia rickettsii* e *Borrelia burgdorferi*. De maneira geral, formas imaturas do carrapato parasitam pequenos animais e os adultos associam-se principalmente a grandes mamíferos. No entanto, as formas imaturas parasitam seres humanos mais intensamente do que qualquer outra espécie de carrapato no Neotrópico.

Métodos

O levantamento bibliográfico e os dados históricos de ocorrência de carrapatos e doenças na região embasaram-se em consultas a livros, artigos científicos e buscas na internet. Em novembro de 2011 foram realizadas coletas de carrapatos em estágios de vida livre (larvas, ninfas e adultos) combinando duas técnicas de amostragem, armadilhas de atração por gás carbônico e arraste de flanela sobre a vegetação. Ainda, visando complementar a busca, animais atropelados foram avaliados quanto à presença de carrapatos parasitos.

Resultados

Ao analisar a literatura específica, verificou-se que foram anotados 197 casos de Febre Maculosa Brasileira entre 2003 e 2010 em Santa Catarina, com a maioria das ocorrências para a Mesorregião do Vale do Itajaí, porém, não houve registro nos municípios de Porto Belo e Bombinhas.

O armadilhamento de atração por gás carbônico possibilitou a coleta de 3 indivíduos de *Amblyomma dubitatum* (Acari, Metastigmata) na Praia Triste, no PNM Costeira de Zimbros. Desses, uma era fêmea e duas eram ninfas. O arraste de flanela não rendeu capturas nessa Unidade de Conservação. *Amblyomma*

dubitatum é parasito de capivaras, tendo sido encontrado também em morcegos, antas e humanos. Estágios imaturos de *A. dubitatum* estão presentes na natureza durante o ano todo, sendo que adultos possuem maior abundância no período compreendido entre agosto e dezembro. São vetores e reservatórios de *R. parkeri*, o agente etiológico de uma riquetsiose mais branda que aquela causada por *R. rickettsii*. Não há qualquer caso letal registrado. Como o diagnóstico definitivo é muito complexo, isso geralmente impossibilita a anotação de casos dessa doença em algumas regiões.

Considerações finais

Por fim, destaca-se que o conhecimento da fauna de carrapatos em áreas de uso público, como a APA Ponta do Araçá e o PNM Costeira de Zimbros, pode ser fundamental para o desenvolvimento de ações voltadas ao controle e vigilância epidemiológica. Ainda, estudos dessa natureza podem contribuir significativamente para a geração de informações sobre biologia, ecologia e distribuição geográfica do grupo em áreas que carecem de pesquisas.

4.2.8.3. Besouros da subfamília Scarabaeinae

A ordem Coleoptera é uma das ordens que possui maior diversidade de espécies dentro da classe Insecta. Nessa ordem está inclusa a família Scarabaeidae, com mais de 35 mil espécies. Dentro dessa família, encontra-se a subfamília Scarabaeinae, agrupando os besouros conhecidos popularmente por rola-bosta, com cerca de 7 mil espécies descritas. Para o Brasil, no ano 2000, eram listadas 618 espécies, das quais 94 eram encontradas em Santa Catarina. A alimentação desses besouros é composta de matéria orgânica em decomposição, assim possuem um papel importante nas florestas tropicais, reciclando os nutrientes deixados no solo, como fezes ou carcaças. Os besouros escarabeíneos diminuem em quantidade de indivíduos e em riqueza de espécies quando os ambientes que habitam possuem alterações ambientais. Por esse motivo, podem ser utilizados como indicadores das alterações ambientais.

Métodos

A amostragem dos besouros rola-bosta foi realizada nos meses de maio, agosto e outubro de 2011, com a ajuda de armadilhas de queda (*pitfall*) (48 horas de exposição) utilizando potes plásticos de 20 cm de diâmetro e 10 cm de altura, preenchidos com uma mistura de água com detergente. Foram colocados doze pontos de amostragem em cada ponto amostral, duas armadilhas foram colocadas usando fezes humanas e carne suína em decomposição como isca.

Resultados

O Levantamento bibliográfico e a coleção entomológica da UFSC possibilitou a listagem de 6 espécies de besouros escarabeíneos de provável ocorrência para a região da Bacia do Rio Tijucas. Até o momento, nenhum trabalho relacionado com escarabeíneos havia sido realizado na Costa Esmeralda.

Um total de 131 indivíduos, distribuídos em 13 espécies (9 gêneros), foi amostrado. Registros anteriores de espécies registradas na Bacia do Rio Tijucas mostravam 6 espécies distribuídas em 3 gêneros, das quais cinco espécies foram em comum com estes levantamentos: *Canthon latipes*, *Deltochilum brasiliense*, *D. irroratum*, *D. morbilosum* e *Coprophanaeus dardanus*. Oito registros novos foram adicionados para a região: *Canthidium trinodosum*, *Coprophanaeus saphirinus*, *Dichotomius sericeus*, *Dichotomius fissus*, *Eurysternus cyanescens*, *Ontherus sulcator*, *Paracanthon aff. rosinae* e *Phanaeus splendidulus*.

Os ambientes com maior riqueza de espécies foram o Banhado, a Mata em estágio de regeneração Média e a Mata em estágio de regeneração Avançada, os três ambientes com 7 espécies. O ambiente com menor riqueza de espécies foi a Mata em estágio de regeneração Inicial, com 3 espécies.

Riqueza geral, aspectos de conservação e distribuição

As informações sobre a diversidade de espécies de besouros Scarabaeinae encontradas no estado de Santa Catarina são tão limitadas, que é impossível trazer informações sobre espécies indicadoras, endêmicas, raras ou de interesse.

A falta de conhecimento sobre a ecologia desses insetos impossibilita conclusões sobre o grau de ameaça das espécies. A maioria das espécies observadas é comum aos ambientes de Mata Atlântica do Sul e Sudeste do Brasil.

4.2.8.4. Entomófila aquática – Chironomidae e Corethrellidae

Os Chironomidae, insetos da ordem Diptera, estão entre os mais bem distribuídos e abundantes insetos aquáticos. O estágio predominante do ciclo de vida, as larvas, é encontrado em ambiente terrestre, semiterrestre e semiaquático, marinho, e, principalmente, em ambiente dulciaquícola. A fase adulta não se alimenta, de modo que não existem quaisquer espécies hematófagas, não sendo vetores de agentes etiológicos. Atualmente, 41 espécies são reconhecidas para o estado, das quais 11 são, até o momento, consideradas endêmicas.

As espécies de mosquitos da família Corethrellidae, classificadas apenas no gênero *Corethrella*, têm distribuição mundial restrita às áreas de ocorrências de anfíbios anuros, dos quais as fêmeas de *Corethrella* realizam repasto sanguíneo obrigatório, o que faz com a comunidade de *Corethrella* deva sofrer impactos semelhantes aos dos anuros. Nenhuma espécie do gênero é conhecida para a região Sul do Brasil, uma vez que o parco conhecimento da família no país vem de umas poucas localidades no Estado de São Paulo e região amazônica.

Métodos

As campanhas de amostragem foram realizadas em dois momentos: maio e outubro de 2011. Para coleta de espécimes imaturos de Chironomidae e Corethrellidae foram utilizadas garrafas de sucção, redes de deriva e coletas manuais. Já os adultos foram coletados com o auxílio de redes entomológicas, da armadilha Shannon e, exclusivamente para corethrelídeos, a armadilha CDC adaptada (*Frog call trap*). A coleta noturna de insetos adultos ocorreu por três horas em duas noites de cada campanha, em um ponto de coleta escolhido que apresentasse no entorno uma maior diversidade de micro-habitats de ocorrência de quironomídeos e corethrelídeos, como brejos, poças, riachos e bromélias.

Resultados

Pode-se reconhecer no material de Chironomidae, 22 morfótipos identificados até o nível de gênero, duas espécies identificadas, e quatro espécies novas para a ciência, pertencente aos gêneros *Polypedilum* Kieffer e *Stenochironomus* Kieffer. Com relação à família Corethrellidae, foram verificados 5 morfótipos diferentes do gênero *Corethrella* Coquillett. Além dos táxons conhecidos, foram encontrados outros 15 morfótipos de Chironomidae em que não foi possível identificar até o nível de gênero em tempo hábil.

Aspectos de conservação e distribuição

Não se conhece o *status* de conservação de quaisquer espécies de Chironomidae e Corethrellidae em toda a região neotropical, mesmo assim uma postura cautelosa quanto à conservação de seus habitats ainda é recomendável.

Seja para espécies cuja distribuição possa ser verificada amplamente ou para aquelas com uma distribuição realmente mais restrita, a preservação de suas localidades-tipo (localidades onde foram coletados os espécimes usados na descrição de um táxon novo) é primordial, sendo esse um dos objetivos de uma unidade de conservação.

A espécie nova *Polypedilum* sp. n., coletada em bromélias no ponto MM1 do PNM Costeira de Zimbros, está em processo adiantado de descrição. Desta forma, a UC será uma das localidades-tipo da espécie, juntamente com a UCAD, em Florianópolis, e a APA Ponta do Araçá, em Porto Belo.

Com relação à conservação da espécie nova *Stenochironomus* sp. n. 2, a importância da preservação de seus habitats é ainda mais evidente, já que só foi coletada até o momento no PNM Costeira de Zimbros. *Stenochironomus* sp. n. 3, de maneira semelhante, foi coletada somente no PNM Costeira de Zimbros e na APA Ponta do Araçá. *Stenochironomus* sp. n. 1 provavelmente é uma espécie ainda não publicada que já foi coletada nos Aparados da Serra Geral (Morro da Igreja, SC) e em Serra Bonita (Sul da Bahia). Estudos complementares são necessários para verificar essa hipótese e amostrar mais localidades, principalmente em mais pontos na Unidade e em seus entornos.

A conservação das espécies do gênero *Stenochironomus* está diretamente ligada à preservação de matas ciliares, que promove a integridade dos leitos dos cursos d'água ao evitar processos erosivos. Outra consequência da manutenção da mata que afeta mais diretamente a fauna de *Stenochironomus* é o alto *input* de matéria vegetal em decomposição (troncos e folhas da mata ciliar) nos rios e riachos, transformando-se nos únicos habitats das larvas do gênero, ou seja, essas espécies só habitam córregos em que se mantém a mata ciliar. Nas coletas feitas no PNM Costeira de Zimbros foram analisadas somente as folhas retidas nos riachos (com uma alta incidência de larvas de *Stenochironomus*). A fauna saproxilófila (que vive em madeira em decomposição), por sua vez, não foi investigada.

Polypedilum marcondesi, Mendes & Pinho (2011), é uma espécie de Chironomidae em que as larvas habitam a água retida em tanques de bromélias epifíticas e terrícolas. Foi coletada em vários pontos do PNM Costeira de Zimbros. É de fundamental importância destacar que a UC é a terceira localidade de que se tem conhecimento da ocorrência desta espécie, já que, até o momento, era conhecida apenas para sua localidade-tipo, Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD - Florianópolis, SC) e recentemente encontrada em vários pontos da APA Ponta do Araçá.

A espécie *Pseudosmittia adunca* Andersen, Saether et al. (2010), tem como localidades-tipo São Bento do Sul e Jaraguá do Sul, e recentemente foi coletada também na APA Ponta do Araçá. É importante ressaltar que alguns gêneros encontrados não têm qualquer espécie registrada para todo o Sul do Brasil (como *Corethrella*, *Endotribelos* e *Rheotanytarsus*).

4.2.8.5. Mosquitos da família Culicidae

Os mosquitos são insetos da família Culicidae (Ordem: Diptera). Até o presente momento, já foram descritas 3551 espécies no mundo todo, sendo conhecidas no território brasileiro 466 espécies e mais de vinte apresentam importância na saúde pública.

Esse grupo de insetos possui ciclo de vida bastante conhecido, são holometábolos, com quatro estágios biológicos diferentes: ovo, larva (com quatro instares), pupa e adulto. As larvas e pupas desenvolvem-se, em sua grande maioria, em águas paradas ou com pouca correnteza. Já os adultos habitam diversos ambientes e muitas vezes as espécies têm preferência por algum tipo de habitat específico.

Muitos mosquitos são transmissores de agentes causadores de doenças, como arboviroses, leishmanioses, filarioses, malária. Além da importância médica, os mosquitos podem ser utilizados como bioindicadores, pois possuem ciclo de vida curto, apresentam diversidade ecológica, critérios estes que influenciam na escolha de um bioindicador. Por outro lado, o conhecimento de sua taxonomia, principalmente nos trópicos, ainda é incipiente, gerando dificuldade. Por conseguinte, estudos como este também são importantes fontes de conhecimento a respeito da ecologia e sistemática dos insetos, uma área ainda carente de informações, principalmente nas regiões tropicais, porém com grande potencial para ferramentas, como a bioindicação.

Métodos

A campanha para obtenção dos dados primários ocorreu no dia 15 de outubro de 2011. Seis pontos (Antrópico, Banhado, Restinga, Matas inicial, média e avançada) foram amostrados além de uma coleta à parte, feita durante o crepúsculo do dia, em locais estratégicos nas proximidades da Praia da Lagoa. Para a amostragem, diversas trilhas foram percorridas por trinta (30) minutos, coletando-se ativamente com um tubo de sucção os mosquitos que eram atraídos pela presença humana.

Resultados

Ao todo 50 mosquitos divididos entre 13 gêneros/espécies foram capturados nos diferentes pontos amostrais. No ambiente de banhado coletaram-se 11 espécimes, divididos em cinco morfotipos, o que representa a maior diversidade encontrada entre os pontos demarcados. Os mosquitos encontrados nesse local representam gêneros que são comumente relacionados a ambientes florestados (*Runchomyia* e *Phoniomyia*), sendo as bromélias descritas como seus criadouros preferenciais. Somando-se a isso, a coleta no mesmo banhado de dois indivíduos de *Anopheles (Kertezia) cruzii*, espécie já utilizada como bioindicadora de locais de mata bem preservada, remete ao fato de que os banhados da área podem estar intimamente ligados à mata ao seu redor, pelo menos quanto à fauna de Culicidae.

As coletas feitas nos três pontos de mata somaram 22 indivíduos, divididos em oito diferentes morfotipos, de forma que alguns deles só apareceram nesses ambientes, como *Trichoprosopon* e *Wyeomyia*, mostrando a íntima relação que a fauna tem com as florestas. No ponto do meio antrópico, poucos mosquitos foram coletados, porém alguns representantes de Culicidae, mesmo de gêneros associados a bromélias e florestas, são capazes de viver bem próximos do homem.

Quanto à restinga, os poucos mosquitos coletados indicaram que é um ambiente bastante inóspito para esses insetos, em virtude provavelmente da grande incidência de ventos e maresia, entre outros. Os exemplares de *Phoniomyia* obtidos provavelmente lá chegaram vindos de ambientes de matas com bromélias.

Na coleta à parte, tanto morfotipos já catalogados quanto novos foram levantados, sendo esses os gêneros *Coquillettidia*, *Culex* e *Psorophora*, além de um novo espécime de *Aedes fluviatilis*.

Aspectos biológicos de *Aedes fluviatilis* e de *Culex* permitem o convívio com as sociedades contemporâneas humanas, principalmente alguns do gênero *Culex*, que têm preferência por criadouros com águas poluídas, por isso certa preocupação é levantada quanto à situação das fontes de água daquele local da coleta em específico e também da região ao redor. Um ponto interessante também é que recentemente foi feita a primeira coleta de *Aedes fluviatilis* para o leste do estado de Santa Catarina, em um estudo para criação de

outra Unidade de Conservação, em Itapema/SC, sendo o estudo presente e o citado uma possível complementação da distribuição geográfica dessa espécie de Culicidae.

Mosquitos de *Coquillettidia* e *Mansonia*, que constituem a tribo Mansoniini, têm suas formas imaturas associadas a vegetais aquáticos, dos quais sugam ar. Eles devem ser mais bem estudados na área em que foram coletados.

Culicidae e sua importância médica

Dentre as coletas feitas para o presente estudo, levantou-se ainda uma espécie que tem comprovada importância médica e veterinária, *An. (Ker.) cruzii*. Ressalta-se também a relação de uma espécie de *Culex* com a transmissão da filariose bancroftiana.

An. (Ker.) cruzii é comprovadamente um vetor natural de plasmódios para os seres humanos, tendo sua importância na transmissão de malária nas áreas litorâneas do país. Sabe-se que mais de 99% dos casos de malária no Brasil ocorrem na região Amazônica. Entretanto, deve-se atentar que há fragilidade no controle e na vigilância da malária na região do PNM, o que pode levar à disseminação da malária para outras localidades brasileiras. No estado de Santa Catarina, tem-se observado um decréscimo no número de casos autóctones de malária nos últimos dez anos, embora se tenha relatado um aumento no número de casos importados dessa doença durante o mesmo período.

No Brasil, há transmissão de *Wuchereria bancrofti*, agente etiológico da filariose bancroftiana, ou elefantíase, de forma que em algumas regiões esta é uma doença endêmica, que tem como principal vetor uma espécie de *Culex* de hábitos urbanos.

Considerações finais e recomendações

Os Culicidae têm elevado potencial para estudos na área biológica, seja pela sua grande capacidade de reprodução, seja pela sua presença em diversos ambientes, ou até por serem vetores de muitas doenças para humanos, logo, estudos sobre essa fauna específica devem ser incentivados.

A coexistência dos mosquitos com a espécie humana é um fator importante para a disseminação de novas epidemias, portanto, é necessário que a vigilância sanitária municipal e a estadual estejam sempre alertas e aptas, com técnicos qualificados e boa infraestrutura, para poder lidar com possíveis doenças que surjam pela transmissão desses vetores, dando ênfase à alta temporada de verão, época em que há maior fluxo de pessoas na região e também quando a fauna de mosquitos aumenta consideravelmente.

4.2.8.6. Borboletas frugívoras da família Nymphalidae

No Brasil existem cerca de 3.288 espécies de borboletas e 2/3 delas situam-se na Mata Atlântica e grande parte das populações de borboletas naquela região encontra-se hoje em pequenos fragmentos.

As borboletas Nymphalidae podem ser utilizadas em programas de monitoramento ambiental, sendo uma boa opção para estudos em gradientes de perturbação na Mata Atlântica. As borboletas são consideradas excelentes espécies “bandeira” para conservação e monitoramento ambiental, estando entre os bioindicadores mais usados por causa de suas chamativas colorações, ciclo de vida curto e tamanho relativamente grande.

Apesar de elas serem bastante estudadas, o conhecimento sobre a fauna de borboletas no Brasil ainda é muito incompleto. A bibliografia sobre a diversidade de borboletas frugívoras em Santa Catarina é escassa.

Métodos

Uma listagem de espécies de possível ocorrência para a região foi elaborada com base na bibliografia. Além disso, para a coleta de borboletas frugívoras foram instaladas, em cada área, duas armadilhas tubulares modelo adaptado de Someren-Rydon com isca de banana fermentada e foram revisadas três vezes (a cada 48 horas), em março e maio de 2011, com um dia para colocação das armadilhas e três revisões e coleta dos insetos capturados.

Resultados

Foram amostrados 52 indivíduos de 23 espécies de borboletas Nymphalidae. Dois indivíduos da subfamília Satyrinae não puderam ser identificados até o presente momento, ficando classificados em morfoespécie *Satyrini* sp.1 e *Satyrini* sp.2. As áreas não apresentaram fortes diferenças quanto à riqueza de espécies: o banhado obteve 12 espécies, a área antrópica obteve oito espécies, a mata em estágio médio obteve seis espécies, assim como na restinga. Já a mata em estágio inicial obteve quatro espécies e na mata em estágio avançado foram coletadas apenas duas espécies.

Riqueza geral e aspectos de conservação e distribuição

As informações sobre a diversidade de espécies de borboletas Nymphalidae encontradas no estado de Santa Catarina é limitada, o que torna impossível ter informações sobre espécies indicadoras, endêmicas, raras ou de interesse. A maioria das espécies observadas é comum aos ambientes de Mata Atlântica do Sul e Sudeste do país.

Pontos de amostragem

A maioria das borboletas coletadas tem ampla distribuição e uma capacidade de voo a distâncias grandes. Além disso, é possível que a separação das espécies por pontos de amostragem possa ter ocorrido devido à dispersão e ao acaso do que à fidelidade ao habitat.

Considerações finais

Durante o período do projeto não foi possível fazer uma amostragem mais efetiva, embora as novas informações sobre as borboletas da área tenham sido de relevante importância ao conhecimento da distribuição das borboletas Nymphalidae na região litorânea do estado. Desta forma, a manutenção adequada dos diversos habitats do PNM Costeira de Zimbros permitirá a manutenção dessas espécies e futuros trabalhos poderão incorporar mais informações sobre este importante grupo taxonômico.

4.3. Aspectos Socioeconômicos

O IDH de Bombinhas aumentou no período analisado, indicando bons níveis de educação, renda e longevidade. O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal que acompanha o desenvolvimento nas áreas de Emprego & Renda, Educação e Saúde também apresenta o mesmo desempenho. No entanto, a incidência de pobreza em Bombinhas atingia 36,6% da população em 2003. Pouco mais de 15% das famílias do município estão cadastradas para atendimento por Programas sociais do governo, e mais de duzentas recorrem ao Bolsa Família, questão que merece especial atenção por parte do poder público local. O Índice de Desenvolvimento Familiar (IDF) aponta duas variáveis críticas no município: acesso ao trabalho e ao conhecimento.

Os dois bairros mais populosos, Bombas e Zé Amândio, abrigam também o maior número de famílias beneficiárias do Bolsa Família, no entanto, em Zimbros, que abriga uma Comunidade Tradicional, apesar de

ter população semelhante à de Zé Amândio, encontrou-se apenas a metade de famílias cadastradas no Programa.

As comunidades tradicionais, no entanto, não desfrutam das condições necessárias à sua manutenção enquanto tal, já que não estão garantidas pelo crescimento da economia do município. Além do reconhecimento formal de seu modo de vida, não têm sido beneficiárias de políticas voltadas à manutenção do território, proteção do ambiente ou valorização da cultura, sendo necessária e urgente a reflexão sobre as formas adequadas de integração dessas populações ao desenvolvimento local.

4.3.1. *A localidade de Zimbros*

Em Zimbros, uma vez que o bairro não conta com infraestrutura adequada para o turismo, as iniciativas populares de inserção nesse mercado têm-se resumido à construção e aluguel de casas na temporada, além da prestação de serviços de limpeza e de caseiros para veranistas.

Na pesquisa realizada com os moradores do bairro de Zimbros, 65 entre 200 entrevistados declararam ter conhecimento da implantação de uma UC na região. Desses, 65% demonstrou segurança na localização da área, indicando "costão de Zimbros" ou "morro de Zimbros". Não houve referência à placa de identificação colocada junto à trilha, na praia.

As qualidades mais valorizadas do bairro de Zimbros são a natureza, com referências à presença da mata e da praia, ao sossego e à pesca. Seguem ainda apontando a própria população ou "o relacionamento entre as pessoas" e a sensação de segurança que o ambiente propicia. A identificação com o lugar, a natureza e o modo de vida destacam o sentimento de pertença.

Os problemas identificados no local estão relacionados à falta de infraestrutura, ficando clara a sua agudização durante a temporada de verão. A falta de investimentos que qualifiquem o lugar para a vida cotidiana e também para o turismo foi uma queixa apresentada pela maioria dos entrevistados.

Em relação à cidade, a beleza natural é a qualidade apontada em maior número de vezes. A diversidade do Comércio e Serviços também foi bastante valorizada, em contraponto com a ausência desses no bairro. O turismo tem destaque entre as qualidades de Bombinhas, oferecendo oportunidades à população.

Por outro lado, os contratempos decorrentes da intensificação do turismo são evidenciados nas preocupações da comunidade em relação ao meio ambiente. A presença de grande número de visitantes concentrados durante a temporada traz preocupações em relação à qualidade da água.

Em relação à Costeira de Zimbros, lembram a origem da comunidade, histórias de infância ou contadas pelas famílias ou moradores mais idosos do bairro, indicando a sua relevância na identidade da comunidade. A presença de novos moradores não constitui problema no momento, mas temem a urbanização excessiva e os problemas dela decorrentes, inclusive o desmatamento do morro e o desaparecimento ou comprometimento das fontes de água.

Nesse sentido, o desejo de "deixar a área como está" pode ser compreendido na perspectiva de evitar um processo de descaracterização e desqualificação do bairro, além da intensificação de problemas já existentes. No entanto, é vislumbrada, por parte dos moradores entrevistados, a possibilidade de instalação de infraestrutura que minimize os problemas, qualifique o turismo na área e amplie as opções de lazer para os moradores da região.

A maioria dos entrevistados declara não lembrar/não ter ouvido falar em Plano de Manejo. Ainda que essas respostas possam estar refletindo também certa insegurança em relação ao tema, indicam, de qualquer

maneira, a necessidade de se trabalhar de forma mais intensiva o conceito ou as questões nele implicadas. A pouca informação demonstrada sobre o PNM Costeira de Zimbros, de forma geral, pode estar relacionada, como já foi apontado, com a baixa participação em fóruns da comunidade e cidade e, ainda, com dinâmicas próprias das orientações religiosas.

Os anseios desses moradores, também expressos em outras entrevistas e narrativas, é por um desenvolvimento que venha a "melhorar as condições de vida da população", valorizando as atividades econômicas ali desenvolvidas. Estas, por sua vez, dependem da conservação de recursos naturais e de seu acesso a ele, e a consciência disso é expressa em suas preocupações em relação às alterações no entorno. Demandam, portanto, atenção às suas especificidades e investimentos em infraestrutura compatível. Em relação à cidade, esperam ter a mesma atenção que acreditam ser dispensada a outros bairros, como Bombas e a praia de Bombinhas e, sobretudo, uma solução para a questão do acesso à cidade.

Para que a economia crescente promova o desenvolvimento do município em seu conjunto, faz-se necessária uma reavaliação de seus indicadores de eficiência usuais e dos custos sociais e ambientais que implica o mero crescimento econômico. O turismo, para atuar como vetor de desenvolvimento econômico e social, precisa assegurar o respeito ao meio ambiente, ao patrimônio cultural e natural e considerar a participação da comunidade local na configuração do destino turístico, sob pena de promover a sua deterioração.

As atividades artesanais presentes em Bombinhas constituem um patrimônio cultural altamente compatível com atividades turísticas dentro de uma perspectiva sustentável. A Constituição de Santa Catarina (1989) já aponta que

O Estado promoverá e incentivará o turismo como fator de desenvolvimento econômico e social, de divulgação, de valorização e preservação do patrimônio cultural e natural, respeitando as peculiaridades locais, coibindo a desagregação das comunidades envolvidas e assegurando o respeito ao meio ambiente e à cultura das localidades exploradas, estimulando sua auto-sustentabilidade. (Art. 192)

Nessa perspectiva, o turismo pode assumir, como coloca Veras (2007), "*uma relação de simbiose e protocooperação*" ao ser favorecido pela qualidade ambiental e social sustentada na produção artesanal, ao mesmo tempo em que cria e estimula um mercado consumidor dos pescados, dos artefatos e de outras produções lá originadas.

4.3.2. A comunidade tradicional

A presença da comunidade tradicional de pescadores no entorno do PNM Costeira de Zimbros impõe a consideração da *Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais* na discussão de projetos a serem desenvolvidos na UC. O Plano Diretor do Município não identifica a ocupação tradicional em Zimbros, no entanto, orienta um planejamento diferenciado para essas regiões, conforme se pode observar nos Capítulos VI, Art. 18:

Entende-se por preservação das identidades coletivas o respeito e o reconhecimento da diversidade, do patrimônio histórico cultural e da **identificação dos espaços habitados pelas comunidades** na garantia da manutenção dos mais diversos grupos sociais no Município.

E Seção III, Art. 31:

O Programa de Qualificação do Patrimônio Socioambiental envolverá ações e políticas que permitam:

I - identificar e classificar elementos de valor socioambiental, em especial: a) os engenhos e as atividades tradicionais; b) a pesca artesanal (...)"

As convergências de interesses já apontadas neste estudo podem ser potencializadas por projetos que contemplem relações inovadoras entre a pesca artesanal, maricultura e outras atividades econômicas, beneficiando empreendimentos diversos, de iniciativa pública ou privada.

Outras produções artesanais tradicionais existentes na comunidade, ou com possibilidade de virem a ser retomadas, podem compor e ampliar cenários para a emergência de novos agentes econômicos e para a geração de renda complementar para as famílias, como a carpintaria naval, a cestaria, cerâmicas tradicionais e as rendas de bilros.

Estratégias como o processamento do pescado e aproveitamento dos resíduos da produção pesqueira e de cultivo para comercialização devem ser discutidas, como forma de agregar valor ao produto e, além disso, propiciar a redução da captura e dos rejeitos.

Cenários como esses podem criar oportunidades de negócios ou enrobustecer projetos a serem desenvolvidos por empreendedores locais ou por aqueles que possuem propriedades no interior do PNM Costeira de Zimbros, propiciando novos usos às suas áreas e retorno dos investimentos já feitos, contando para isso, inclusive, com o valor agregado pelas especificidades locais - ambientais, tradicionais e artesanais, exclusivas.

Para isso, no entanto, a conservação dos recursos naturais deve contemplar também o entorno da Unidade e, nesse sentido, a implementação de saneamento básico em seu entorno e de infraestrutura voltada ao turismo sustentável são medidas da maior importância.

Dadas as condições para a manutenção do modo de vida tradicional e o desenvolvimento de atividades turísticas compatíveis, a presença da comunidade passará a constituir, objetivamente, um valor agregado à UC, às propriedades em seu interior e ao município de Bombinhas.

Por outra perspectiva, mas em convergência, a implantação do PNM Costeira de Zimbros constitui uma oportunidade ímpar de viabilizar essa manutenção, considerando um cenário global não favorável. O desafio para a gestão da área é a construção de uma experiência em que tradicional e moderno possam ser contemporâneos.

Finalmente, ressalta-se que embora os novos arranjos possam propiciar às famílias de pescadores e maricultores perspectivas positivas, como formas alternativas de inserção social e fontes de renda, ao mesmo tempo, trazem em seu bojo elementos que podem modificar profundamente as comunidades, descaracterizando-as. Assim, é importante que se estimule o desenvolvimento de atividades no contexto de seu modo de vida, privilegiando políticas voltadas à autossustentabilidade da comunidade.

4.4. Patrimônio Material e Imaterial

4.4.1. Material

Na área de abrangência do PNM Costeira de Zimbros foram registrados nove sítios arqueológicos: sendo que dois remetem ao período pré-colonial e os demais às ocupações do período pós-colonial (época do Império e República), localizados nas praias do Cardoso, Lagoa, Triste e Vermelha. Do período pré-colonial foram registradas duas oficinas líticas – uma delas situa-se na Praia da Lagoa e a outra na Praia Triste (**Figura 55**).

Figura 55: Seta indicando a bacia de polimento - Sítio Oficina Lítica Praia da Lagoa I



Figura 56: Detalhe das bacias de polimento distribuídas no suporte que integra o sítio Oficina Lítica Praia Triste I



Do período pós-colonial foram registrados sete sítios arqueológicos, localizados nas praias do Cardoso, Lagoa, Triste e Vermelha. Na Praia do Cardoso foram registrados três sítios arqueológicos localizados na encosta e na planície; pela morfologia, trata-se de fundações de edificações, possivelmente do final do século XIX. Na Praia da Lagoa foi registrado um antigo caminho situado na encosta que, provavelmente, ligava o caminho principal a uma antiga sede de Casa Grande e senzala, instalada no início do século XIX.

Na Praia Triste foram registrados dois sítios arqueológicos do período pós-colonial, um deles está localizado no canto norte da Praia Triste, sobre uma ponta que divide a referida praia a uma prainha; o outro está situado na planície junto ao córrego que deságua na praia. Na Praia Vermelha foi registrado um Conjunto de Fundações de Antigas Edificações, integrado por seis evidências, todas elas construídas por sobreposição e encaixe de blocos de rochas de tamanhos variados. Pela forma e distribuição foram ainda subdivididas em dois subconjuntos diferenciados: o primeiro composto por três fundações maiores ocupando áreas planas; e o segundo composto por fundações menores nas encostas dos morros (Erro! Fonte de referência não encontrada. e **Figura 58**).

Figura 57: Detalhe da fundação 1; segundo moradores, nesse local havia uma venda de secos e molhados



Figura 58: Em detalhe, localização das fundações 5 e 6, na encosta SW do morro



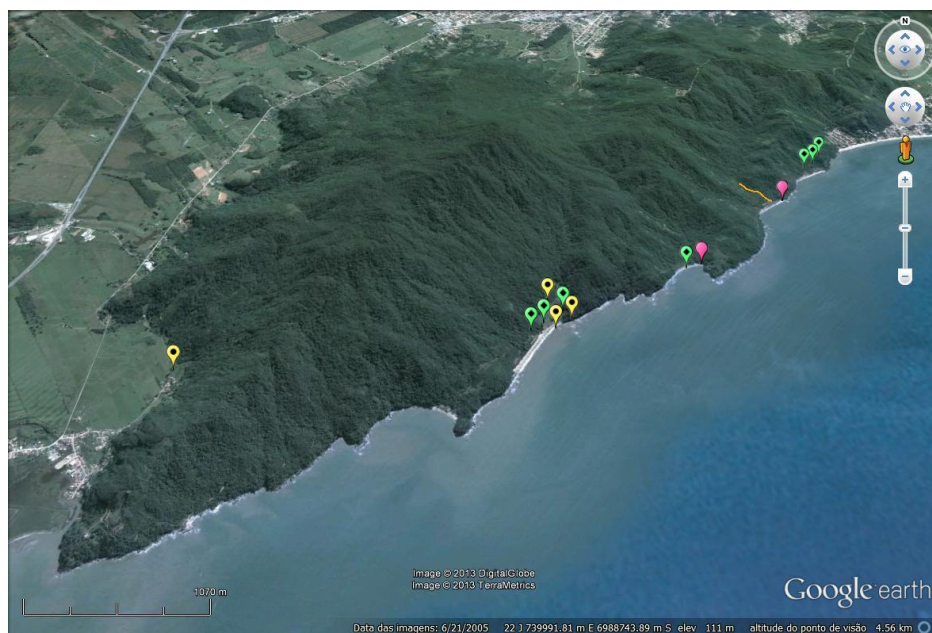
Na área do Entorno Imediato, somente na comunidade de Santa Luzia foi registrado um sítio do período pós-colonial, denominado *Casa Grande de Santa Luzia*. Trata-se de remanescente de uma antiga residência com paredes espessas feitas com blocos de rochas e tijolos; associada a uma estrutura soerguida com seixos, que compunha um sistema de captação d'água, além de de uma pilastra de pedra, sem função definida (**Figura 59**).

Figura 59: Vista das ruínas da Casa Grande de Santa Luzia



Na área do Entorno Não Imediato, nas localidades de Praia da Conceição, Praia de Bombas e Praia da Sepultura, registraram-se seis sítios arqueológicos do período pré-colonial e do pós-colonial. Do primeiro período foram registradas quatro oficinas líticas - nas praias da Conceição (Ponta da Ilhota), de Bombas (Ponta do Rebelo) e do Trapiche. E do segundo período foram registradas as ruínas de taipas na Ponta do Rebelo e na Praia da Sepultura. Em síntese, foi registrado um total de 16 sítios arqueológicos, destes, nove sítios estão situados no PNM Costeira de Zimbros, um no entorno imediato e seis no entorno não imediato (**Figura 60**).

Figura 60: Sítios arqueológicos identificados no PNM Costeira de Zimbros e no Entorno Imediato: oficinas líticas (em rosa); ruínas de casarões do início do século XIX (em amarelo); fundações de antigas edificações do início do século XX (em verde); caminho histórico (laranja)



4.4.2. Imaterial

A realização de estudos aprofundados sobre o patrimônio cultural imaterial, utilizando etnografia, técnicas de história oral e cartografia social são fundamentais para ampliar o quadro dos bens culturais, tais como: diferentes formas de uso do espaço, de conhecimento da natureza e de seus ciclos e, ainda, avaliar os possíveis impactos de empreendimentos sobre o modo de vida local.

As artes da pesca constituem um saber intimamente relacionado à identidade da comunidade de Zimbros, demonstrando potencial de informação relevante para o manejo de recursos na área e, ainda, para a consideração em projetos culturais.

A criação de um Museu comunitário, como espaço de práticas, reunião e produção da comunidade pode constituir elemento de valorização do patrimônio e da coesão social, além de poder integrar atividades relacionadas à UC.

4.4.3. Considerações acerca do patrimônio cultural do PNM Costeira de Zimbros

Os sítios arqueológicos do período pré-colonial (as oficinas líticas) e do pós-colonial (representados por estruturas de antigas edificações) presentes na paisagem contemporânea representam os diferentes momentos da ocupação humana na Costeira de Zimbros - configurando-se no patrimônio cultural material - tornam-se urgentes medidas de salvaguarda, visto que além de serem protegidos por lei federal, constituem marcos dos diferentes períodos da ocupação histórico-cultural da área.

O levantamento arqueológico executado no PNM Costeira de Zimbros – embora tenha revelado a ocorrência de somente dois sítios do período pré-colonial - permite inferir que a Costeira de Zimbros fazia parte do território de exploração de sociedades pré-coloniais que habitaram outras áreas da Península de Porto Belo.

Dessas sociedades, destacam-se aquelas com economia centrada na caça, pesca e coleta que possivelmente utilizaram o PNM Costeira de Zimbros como ponto de apoio em suas expedições de caça e marítimas; os

estudos arqueológicos mostraram que essas sociedades tinham domínio do mar e eram exímios pescadores, tanto de costões quanto de alto mar.

Ainda no período pré-colonial, em outras áreas dessa Península foram encontradas evidências de ocupações de populações pré-coloniais Jê, com economia centrada na pesca, podendo ser considerados exímios pescadores. Essas populações tinham um sistema característico de ocupação, abrangendo áreas de residências e áreas de atividades específicas: as oficinas líticas de polimento e as inscrições rupestres. Por outro lado, não se identificaram assentamentos de grupos da tradição Guarani na Península de Porto Belo, apesar de serem bem documentados em relatos históricos, produzidos a partir do século XVI, quando os europeus chegaram à costa catarinense.

Com base no levantamento histórico e nas evidências arqueológicas, ficou demonstrado que a Costeira de Zimbros teve um papel de destaque – com as primeiras ocupações do início do século XIX – na economia, com a instalação de grandes propriedades rurais, sendo que ainda se encontram na área testemunhos daquele período.

Além dessas transformações ocorridas na paisagem da Costeira, há registros de outras ocupações, do início do século XX, representados por estruturas de antigas edificações, como fundações, muros, pilares de pedras; e posteriormente, por volta da década de 1960, a venda dessas terras pelos pequenos proprietários, buscando condições mais favoráveis de urbanização.

Uso Público

Os principais atrativos turísticos localizados dentro dos limites do PNM Costeira de Zimbros são as praias, as trilhas, as lagoas, cursos d'água e quedas d'água, as paisagens observadas dos diversos pontos ao longo das trilhas e praias e o valor histórico e arqueológico materializado nos diversos sítios encontrados na área, principalmente nas praias e seus arredores. Pode ser mencionado também o potencial da área para interpretação ambiental relacionado aos diversos aspectos naturais. No entorno, os principais atrativos são a Baía de Zimbros e seu potencial para atividades náuticas e a maricultura, além das diversas trilhas e das praias próximas.

4.4.4. Praias

a) Cantinho de Zimbros

O local conhecido como Cantinho de Zimbros fica localizado na extremidade sudoeste ou direita da praia de Zimbros num estreito prolongamento da faixa de areia, incluindo nos fundos uma área mais plana, de solo arenoso. Está no limite da unidade de conservação.

Essa área é utilizada pelos maricultores para manejo dos cultivos localizados em frente a ela, existindo um pequeno galpão, barcos e outras estruturas de apoio. Também foi relatado pelos entrevistados que no verão o local é utilizado para acampamentos principalmente por grupos de jovens e às vezes pescadores, tanto visitantes de outras regiões, como pela própria comunidade local, apesar de haver uma placa da prefeitura proibindo fazer fogueiras, churrasco e acampamentos. O local apresenta lixo acumulado, estruturas precárias, evidências de fogueiras e um aspecto de abandono. Em frente ao mesmo há uma grande área de maricultura.

b) Praia do Cardoso

A Praia do Cardoso está localizada a cerca de 450 metros⁵³ do início da trilha a partir do Cantinho de Zimbros. Possui aproximadamente 350 metros de extensão. Na porção mais à direita da praia existe um canal que se conecta ao mar durante as marés mais cheias. Atualmente existe um rancho de pescadores em uso no canto esquerdo da praia e a estrutura de concreto de uma construção inacabada no canto direito da praia, nos fundos da anteduna. Somado à estreita faixa de areia, essa praia acumula galhos e troncos, boias, cordas de cultivo e outros objetos usados na maricultura, além de lixo e entulho trazidos pelo mar, boa parte oriunda do rio Tijucas, o que causa um “aspecto desagradável” ao olhar do visitante. É a praia mais visitada da Costeira de Zimbros em função de sua proximidade ao Cantinho de Zimbros, local que permite o estacionamento de veículos e concentra alguns meios de hospedagem e serviços de alimentação.

c) Praia do Basílio

A Praia do Basílio está distante cerca de 985 metros do início da trilha no Cantinho de Zimbros. Possui aproximadamente 30 metros de extensão. É constituída por areia grossa e restos de conchas, com uma faixa de areia tomada em grande parte pela maré cheia. Possui muitos blocos rochosos de diversos tamanhos entre a faixa de areia e o mar, dificultando o acesso e uso para banho. Em frente a essa praia existe uma área de maricultura. Por suas características é uma praia pouco procurada pelos visitantes para fins de lazer e até mesmo pouco conhecida, praticamente não tendo sido mencionada pelos entrevistados.

d) Praia da Lagoa

A Praia da Lagoa está distante cerca de 1.140 metros do início da trilha no Cantinho de Zimbros. Possui aproximadamente 300 metros de extensão. Após a faixa de areia, uma anteduna forma a barra do canal e, por consequência, a lagoa que dá nome a essa praia, cuja ligação com o mar se encontra na porção direita da praia. Sobre a anteduna existem ruínas de uma residência e evidências de que o local é usado como área para acampamento durante os meses de verão. No canto esquerdo em frente à praia existe uma grande área de maricultura. Em função de sua beleza, da lagoa e de sua relativa proximidade à praia do Cardoso, esta é a segunda praia mais visitada da Costeira de Zimbros.

e) Praia do Casqueiro

A Praia do Casqueiro está distante cerca de 1.680 metros do início da trilha no Cantinho de Zimbros. Possui aproximadamente 30 metros de extensão. A faixa de areia no centro da praia se prolonga em direção a um conjunto de rochas localizado entre a faixa de areia e o mar, dificultando o acesso e uso para banho. Devido à estas características é uma praia pouco procurada pelos visitantes para fins de lazer e até mesmo pouco conhecida, praticamente não tendo sido mencionada pelos entrevistados.

f) Praia do Pasto

A Praia do Pasto está distante cerca de 2.450 metros do início da trilha no Cantinho de Zimbros. Possui cerca de 20 metros de extensão. Possui muitos blocos rochosos de diversos tamanhos entre a faixa de areia e o mar, ficando praticamente isolada deste, dificultando o acesso e uso para banho. Essas características fazem dela uma praia pouco procurada pelos visitantes para fins de lazer e até mesmo pouco conhecida, praticamente não tendo sido mencionada pelos entrevistados.

⁵³ As medidas foram feitas com o auxílio do aplicativo *Google Earth* a cada trecho entre as praias, podendo haver alguma margem de erro.

g) Praia do Lau (ou Hermínio)

A Praia do Lau ou do Hermínio está distante cerca de 2.470 metros do início da trilha no Cantinho de Zimbros. Possui aproximadamente 40 metros de extensão. Nos fundos dessa praia existe uma propriedade particular cercada, com uma casa e um rancho para guarda de barcos. Segundo Menezes e Albernaz (2009), a propriedade funciona como camping. Nos costões próximos a essa praia, chama a atenção a grande quantidade de bromélias, mas também a presença de lixo e evidências de fogueira.

h) Praia Triste

A Praia Triste está distante cerca de 2.515 metros do início da trilha no Cantinho de Zimbros. Possui aproximadamente 260 metros de extensão. Na sua porção esquerda apresenta um curso d'água conectado ao mar por um canal. Na porção central, sobre a anteduna, há uma grande área aberta sob a vegetação arbustiva e arbórea, utilizada para acampamento. Já na porção direita, sobre a anteduna, existe uma casa abandonada, aberta, que também é utilizada como abrigo por usuários da praia. A partir dessa praia em direção à encosta há uma cachoeira bastante conhecida e mencionada por diversos entrevistados como a cachoeira da Praia Triste, constituída por um conjunto de pequenas quedas d'água e piscinas naturais ao longo do rio.

i) Praia do Mauri

A Praia do Mauri está distante cerca de 3.260 metros do início da trilha no Cantinho de Zimbros. É uma pequena praia de aproximadamente 30 metros de extensão, possuindo areia grossa e restos de conchas. Pela sua localização e tamanho possui pouca expressividade, sendo pouco conhecida, não tendo sido mencionada pelos entrevistados.

j) Praia da Santa

A Praia da Santa está distante cerca de 3.420 metros do início da trilha no Cantinho de Zimbros. É uma pequena praia de aproximadamente 40 metros de extensão. Pela sua localização e tamanho possui pouca expressividade, sendo pouco conhecida, não tendo sido mencionada pelos entrevistados.

k) Praia Vermelha

A Praia Vermelha está distante cerca de 4.600 metros do início da trilha no Cantinho de Zimbros (considerando a distância até sua extremidade sudeste). Possui aproximadamente 650 metros de extensão. Entre seu canto esquerdo e porção central apresenta a barra de um canal que se conecta ao mar durante as marés cheias. Nos fundos da praia há uma propriedade particular, cercada, localizada em uma ampla área de pasto, onde há moradores residentes (caseiros) e ruínas de antiga moradia. Próxima à porção central da praia, na anteduna, também foi observada uma propriedade com obras em andamento. Além das ruínas de antiga moradia, outra curiosidade é um bloco rochoso em posição vertical sobre outras rochas, que segundo histórias e "causos" relatados por entrevistados é um monólito colocado ali por antigos grupos indígenas que habitavam a região.

l) Praias da Ponta Grossa e do Cangá

As Praias da Ponta Grossa e do Cangá (ou Praia da Maria Amélia) estão fora dos limites do PNM Costeira de Zimbros, pertencendo ao município de Porto Belo, entretanto, por estarem localizadas ao longo da trilha da Costeira de Zimbros, merecem ser mencionadas. A Praia da Ponta Grossa está distante cerca de 5.280 metros do início da trilha no Cantinho de Zimbros. Possui aproximadamente 195 metros de extensão. É uma praia formada em uma pequena baía de águas calmas, sendo habitada por pescadores. A praia do Cangá, está distante cerca de 7.455 metros do início da trilha no Cantinho de Zimbros. Possui aproximadamente 80

metros de extensão. É uma praia de areia grossa onde deságua um pequeno canal. Por ser uma praia próxima à comunidade de Santa Luzia e possuir acesso para veículos tem uso mais frequente por visitantes e pescadores locais.

4.4.5. Trilhas

As duas principais trilhas do PNM Costeira de Zimbros são a trilha da Costeira de Zimbros e a trilha que passa ao longo do divisor de águas da Costeira de Zimbros, que será aqui chamada de trilha do Divisor. Além delas, outra trilha que merece destaque é o acesso às cachoeiras da Praia Triste, conectando a trilha da Costeira de Zimbros às cachoeiras, consideradas um importante atrativo local.

Há diversas outras trilhas e picadas localizadas dentro dos limites do PNM Costeira de Zimbros, ligando principalmente a estrada e trilha do Divisor à comunidade de Zimbros (próximo ao Cantinho) e à trilha da Costeira de Zimbros, e conectando também essas trilhas a outros locais e comunidades do entorno, porém, seria de pouca utilidade realizar, neste momento, um levantamento metódico das mesmas, haja vista que as principais trilhas da UC e os atrativos turísticos vinculados a elas, por si, já implicarão grande esforço de recuperação e manejo para fins de uso público. Portanto, será apresentado aqui apenas o diagnóstico das principais trilhas.

a) Trilha da Costeira de Zimbros

A trilha da Costeira de Zimbros tem sua extremidade mais ao norte no Cantinho de Zimbros e sua extremidade mais ao sul na Praia Vermelha, prolongando-se, entretanto, até a comunidade de Santa Luzia, já no município de Porto Belo, passando pelas Praias de Ponta Grossa e do Cangá. Essa é a trilha que dá acesso aos principais atrativos do PNM Costeira de Zimbros, as praias.

Seu acesso de entrada é sinalizado com placas de informação, de recomendações e de advertência quanto a comportamentos indesejados e ilegais. Até a extremidade sudoeste da Praia Vermelha, a trilha possui aproximadamente 4.600 metros de extensão, passando por todas as praias mencionadas acima.

Ao longo de todo seu trajeto, com praticamente exceção apenas nos trechos de praia, essa trilha se apresenta com processos erosivos em maior ou menor grau (sulcos, ravinas e voçorocas), cuja principal causa está no uso por motocicletas e jipes, agravada em alguns trechos pelo traçado inadequado que não respeita as curvas de nível nem os padrões de drenagem local, ficando a trilha sujeita à erosão nos canais de escoamento superficial. Além do impacto nos solos, esta situação causa também um impacto visual, dificulta a passagem e coloca em risco a segurança dos visitantes, na medida em que o terreno irregular das trilhas facilita a ocorrência de acidentes.

Apesar desses problemas, a trilha da Costeira de Zimbros é bastante procurada nos meses de verão pelos visitantes das praias com o maior uso sendo registrado nos trechos que dão acesso às praias mais próximas do Cantinho de Zimbros. Fora da temporada, esse uso reduz bastante, sendo realizado principalmente por caseiros das propriedades, pescadores e maricultores locais e eventualmente alguns ecoturistas interessados nas paisagens e na própria atividade de caminhada. Segundo relatos obtidos nas entrevistas, a trilha também é utilizada para atividades organizadas de educação ambiental. Também já foram encontrados grupos de observadores de aves. Fora da temporada é comum o uso dessa trilha por motociclistas.

b) Trilha do Divisor

A trilha do Divisor passa ao longo do divisor de águas da Costeira de Zimbros, sendo considerada, para fins deste trabalho, o trecho de estrada a partir do Morro das Antenas e sua continuidade por trilha em direção sudoeste. A estrada finaliza no entroncamento para a comunidade de Vila Nova (Porto Belo), a partir de onde

inicia a trilha, seguindo pelo divisor como trilha principal até encontrar a trilha da Costeira de Zimbros entre a Praia da Lagoa e a Praia Triste. Esse percurso tem aproximadamente 6.840 metros de extensão. Todo o percurso dessa trilha ao longo do divisor, incluindo o trecho de estrada a partir do Morro das Antenas, está no limite da unidade de conservação que coincide com a divisa intermunicipal. A exemplo da trilha da Costeira de Zimbros, essa trilha também está fortemente impactada pelo uso de motocicletas e jipes, contendo alguns trechos com graves problemas de erosão.

No trecho que compreende a estrada entre o Morro das Antenas e o entroncamento que leva à comunidade de Vila Nova (Porto Belo), a estrada se encontra em um estado razoável de conservação, tendo como principais problemas o acúmulo de água em alguns pontos em que não há sistema de drenagem ou em que ele foi danificado. Além disso, em trechos mais próximos ao entroncamento mencionado acima, o processo erosivo mais avançado já provoca formação de sulcos, ravinas e voçorocas, devidos principalmente à declividade da estrada e à falta de sistema de drenagem.

Próximo ao entroncamento da Vila Nova há um mirante natural que agrega importante valor paisagístico para a trilha. Na face sudeste do Morro de Zimbros existem outros mirantes naturais que também estão bem distribuídos em relação ao percurso, constituindo boas opções como ponto de parada para observação da paisagem, descanso e interpretação ambiental. Após o entroncamento da Vila Nova, no trecho em que inicia a trilha até a sua conexão com a trilha da Costeira de Zimbros, foram observados diversos problemas relacionados à drenagem e erosão ao longo de praticamente todo o percurso, agravados pelo uso com motocicletas e jipes.

4.4.6. Lagoas e Cachoeiras

Devido à configuração geográfica da área, obviamente as quedas d'água mais importantes são encontradas nos vales mais próximos da trilha da Costeira de Zimbros e as lagoas nas praias. Nesse aspecto destaca-se a Praia da Lagoa com a maior lagoa da área e seu potencial recreativo. Entretanto as Praias do Cardoso, Triste e Vermelha também possuem pequenas lagoas formadas pelo barramento de canais. Em relação às cachoeiras, as principais cachoeiras com potencial turístico são as cachoeiras da Praia Triste, bastante conhecidas e que já recebem visitantes principalmente durante a temporada.

4.4.7. Sítios históricos e arqueológicos

O propósito deste item é somente destacar a importância dos diversos sítios históricos e arqueológicos existentes na Costeira de Zimbros. A região já vem sendo ocupada há muito tempo, haja vista a grande quantidade de sítios arqueológicos distribuídos pelo território dos atuais municípios de Porto Belo e Bombinhas. A própria Costeira de Zimbros há poucas décadas era habitada por diversas famílias que viviam da pesca e da agricultura, havendo ali diversas casas, engenhos e caminhos de carro de boi. O levantamento detalhado e o diagnóstico dos sítios históricos e arqueológicos do PNM Costeira de Zimbros, bem como as recomendações sobre a visita dos mesmos, podem ser encontrados no relatório do Grupo Temático de História e Arqueologia.

4.4.8. Paisagens do PNM Costeira de Zimbros e de seu entorno

Os resultados deste estudo apontaram que as praias, o mar e as paisagens foram os aspectos mais significativos considerados pelos visitantes. Considerando que as praias e o mar são também componentes da paisagem fica evidente o quanto as paisagens da região têm importância como atrativo e influenciam o fluxo turístico.

Na trilha do Divisor, as paisagens observadas na maior parte do tempo são formadas pela vegetação de floresta com destaque para a diversidade florística, especialmente de epífitas. Nessa trilha também se destacam os mirantes naturais localizados em vários pontos ao longo do percurso. Da mesma forma, na trilha da Costeira de Zimbros há diversos locais que permitem a observação das paisagens, especialmente a partir das praias.

Deve ser considerada também a paisagem a partir do ponto de vista de quem está no mar. Assim, a própria área terrestre do Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros constitui um atrativo paisagístico, com seus costões, suas matas, seu contorno formado por enseadas e praias e o contraste de seu relevo com a linha do horizonte. Nesse sentido, a integridade da paisagem deve ser considerada frente a qualquer proposta de alteração da área.

4.4.9. Atividades praticadas no PNM Costeira de Zimbros e em seu entorno

São mencionadas neste item apenas as atividades relatadas pelos entrevistados e aquelas observadas diretamente em campo, as quais acabam por constituir as principais atividades efetivamente praticadas no Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros.

a) Atividades terrestres

Pouca variedade de atividades terrestres foi identificada, sendo que, em geral, sua maior concentração se dá durante a temporada de verão. São elas: Uso das praias; Caminhadas; *Off road*; Pesca esportiva; Educação ambiental; Corrida de aventura; Cicloturismo; Cavalgadas; Observação de aves.

b) Atividades náuticas

As atividades náuticas consideradas aqui se referem apenas àquelas realizadas na Baía de Zimbros, sendo mencionadas as principais atividades praticadas de acordo com as entrevistas e observações de campo. De acordo com os dados obtidos, essas atividades não têm muito destaque na região. Uma das justificativas levantadas é a falta de um trapiche apropriado para permitir o embarque e desembarque seguro de turistas e sua melhor organização. São elas: Passeios náuticos (embarcações particulares e barcos de pescadores alugados e pilotados por pescadores); Pesca; Vela.

c) Outras atividades

Os entrevistados relataram a ocorrência de atividades ilegais, como a caça e a captura de aves silvestres para fins de comércio, e a coleta de bromélias e orquídeas tanto para ajardinamento das casas como para fins de comércio. Tais atividades seriam realizadas pelos próprios moradores do entorno do PNM Costeira de Zimbros. A presença de gado solto nas trilhas e praias também foi relatada.

4.4.10. Usuários do PNM Costeira de Zimbros e em seu entorno

A classificação apresentada abaixo não tem caráter formal ou segue algum referencial teórico, apenas procura identificar os diferentes perfis comportamentais dos usuários e visitantes da área de estudo para fins de manejo. Foi baseada principalmente nos relatos obtidos com as entrevistas, nos dados secundários e nas observações de campo.

a) Comunidade de Zimbros

A comunidade de Zimbros é constituída por diferentes perfis de moradores, destacando-se os pescadores, descendentes dos moradores mais antigos da região, e moradores que chegaram nos últimos 20 anos, oriundos de outras regiões como o Vale do Itajaí e o Rio Grande do Sul, alguns dos quais são proprietários de meios de hospedagem e restaurantes. O uso do Parque Natural Municipal pela comunidade local é realizado

basicamente por pescadores e maricultores que frequentam as trilhas, as praias, os costões e alguns cursos d'água, além de outros usos em menor escala. Também podem ser enquadrados nesse grupo os caseiros das propriedades particulares que usam as trilhas por necessidade, para ter acesso à comunidade de Zimbros e centro de Bombinhas.

b) Turistas de veraneio

São famílias e grupos que se hospedam no município durante a temporada de verão ou aqueles que se hospedam em outros municípios da região, procurando as praias de Bombinhas para passar o dia. Não foi possível estabelecer uma maior distinção entre esses dois grupos em relação ao uso dentro dos limites do PNM Costeira de Zimbros, sendo que basicamente praticam o uso das praias, de caminhadas e de pesca eventual. Constituem a grande maioria dos usuários da UC para atividades de uso da praia e caminhada, incluindo os usuários casuais que frequentam a Costeira de Zimbros.

c) Ecoturistas

São considerados ecoturistas os grupos ou indivíduos que praticam atividades de caminhada justamente em função das trilhas, praias e paisagens, e têm preferência em visitar a região em março e abril ou fora da temporada. Esse perfil é constituído por pequenos e eventuais grupos, cujo uso ainda não está consolidado no PNM Costeira de Zimbros. Segundo relato dos entrevistados existe uma demanda reprimida de ecoturistas para a baixa temporada, que não vêm para o município em função da falta de infraestrutura e oferta de serviços adequados para esse segmento.

Podem ser incluídos aqui os observadores de aves. Foi relatado por um dos entrevistados o encontro de um grupo de observadores de aves oriundos de Curitiba. Essa atividade também é realizada de forma organizada pela RPPN Morro de Zimbros, o que demonstra o potencial existente para a sua promoção na Unidade.

d) Pescadores e Maricultores

Neste grupo estão incluídos os pescadores locais que fazem uso da Costeira de Zimbros para pesca eventual nos costões e pesca artesanal na Baía de Zimbros, com uso comum de cercos (principalmente de cação), redes de espera e pesca de lula.

A maricultura também é uma atividade marcante na Baía de Zimbros, envolvendo e garantindo o sustento de dezenas de famílias. A maricultura em Zimbros está em fase de legalização e adequação à Instrução Normativa do IBAMA nº 105/2006. Os principais aspectos de conflito entre a maricultura e o uso público do PNM Costeira de Zimbros são o uso do Cantinho de Zimbros para o manejo da ostra, o impacto visual causado pela falta de padronização e organização dos cultivos e principalmente os resíduos gerados nos cultivos, como boias e cordas de cultivo que são lançadas no mar e acabam chegando até as praias e costões. Entretanto, a relação da maricultura com o PNM Costeira de Zimbros deve ser analisada integralmente, considerando todos os seus impactos negativos e positivos, na busca de soluções conjuntas em prol da sustentabilidade local.

e) Motociclistas e jipeiros

O grupo constituído pelos motociclistas e jipeiros *off road* foi considerado por todos os entrevistados como o mais lesivo em termos de impacto na Costeira de Zimbros. O dano físico às trilhas e o risco de atropelamento oferecido aos demais usuários foram mencionados como os problemas mais graves. Apesar da proibição do uso de veículos motorizados no PNM Costeira de Zimbros, conforme Decreto Municipal nº 418/2001, segundo relatos (e evidências encontradas nas trilhas durante as saídas de campo), esses usuários continuam frequentando as trilhas, entrando por Porto Belo na comunidade de Vila Nova.

f) Estudantes (grupos organizados)

Constituem visitantes eventuais os grupos de estudantes, organizados pelas operadoras locais e de Porto Belo, com a finalidade de realizar atividades curriculares e educativas que envolvem a visita, caminhadas e a contemplação da paisagem, com ênfase na educação ambiental. Visitam o PNM Costeira de Zimbros durante a baixa temporada, sem haver, entretanto, regularidade na visita.

4.4.11. Infraestrutura de acesso aos atrativos turísticos localizados no PNM Costeira de Zimbros e em seu entorno

Pode-se dizer que não existe infraestrutura turística para facilitar a visita no PNM Costeira de Zimbros, já que tanto a estrada do Divisor como as trilhas da Costeira de Zimbros apresentam condições precárias de acesso e não há local apropriado para estacionamento, estrutura de sanitários no Cantinho de Zimbros ou nas praias da Costeira ou qualquer outro tipo de estrutura ou serviços que sejam oferecidos aos visitantes.

A sinalização, existente apenas no Cantinho de Zimbros não apresenta desenho e *layout* que facilitem a leitura e o entendimento pelo visitante, não havendo também identidade visual padronizada. Ao longo das trilhas também não existe sinalização de orientação e de informação aos visitantes que indiquem o caminho, as distâncias ou os atributos da área.

4.4.12. Equipamentos e serviços turísticos localizados no PNM Costeira de Zimbros e em seu entorno

Não existem equipamentos turísticos localizados dentro dos limites do PNM Costeira de Zimbros. Na comunidade de Zimbros, de acordo com o Inventário Turístico de Bombinhas (Secretaria de Turismo e Desenvolvimento Econômico do Município de Bombinhas, 2009), existem sete pousadas e cinco equipamentos do ramo de alimentos e bebidas.

4.4.13. Considerações sobre o turismo em Bombinhas

De acordo com os entrevistados, entre 10 e 20 anos atrás, o perfil do turista de Bombinhas era muito diferente do atual. O público era constituído por famílias com interesse nas praias e por pequenos (mas frequentes) grupos atraídos pelo mergulho ao longo da costa da península de Porto Belo e principalmente na Ilha do Arvoredo. Ambos também tinham forte interesse na natureza conservada, nas trilhas e praias semidesertas e eram formados por pessoas em geral com elevado padrão de educação formal e não formal e um bom padrão de gasto no município.

A urbanização desordenada, a perda da qualidade visual das paisagens, a ultrapassagem de capacidade de carga nas praias e espaços turísticos, a poluição das praias, o aumento e consolidação de “*points de vida noturna*”, a proibição do mergulho na Ilha do Arvoredo e o uso intenso das trilhas para *off road* foram apontados como os principais motivos para a substituição do perfil dos turistas em Bombinhas nos últimos 20 anos.

A maior parte dos atuais turistas de Bombinhas tem interesse apenas no turismo de sol e mar, sendo descrita de uma forma genérica como, mal-educada, com pouco respeito e consideração em relação aos moradores locais e áreas naturais e urbanas do município e com pouco poder aquisitivo, de forma que causa saturação nos espaços turísticos, traz uma série de impactos de ordem social e ambiental, deixando pouco benefício em termos econômicos.

Uma parcela desses visitantes se hospeda em Itapema e Balneário Camboriú, procurando Bombinhas apenas pelas praias. Esse grupo contribui para os problemas de congestionamento enfrentados durante a temporada o que, somado ao seu baixo perfil de gasto diário, os torna indesejados.

O pico de visitação e congestionamentos no município ocorre entre 20 de dezembro e 20 de janeiro. Dentre as causas apontadas para o problema, as principais são:

- A identificação do município pelo turista apenas como destino do segmento de sol e mar, e também de vida noturna;
- A verticalização acima de seis andares e o baixo padrão dos imóveis, o que acaba atraindo um determinado tipo de público indesejado para o município, ou seja, o problema maior não seria apenas as vias de acesso, mas a desqualificação da oferta de imóveis para hospedagem;
- A procura das praias em larga escala por veranistas hospedados em municípios vizinhos, como Itapema e Balneário Camboriú;
- A falta de planejamento turístico e desenvolvimento organizado do município de uma forma geral.

Dentre as soluções, foram mencionados:

- A cobrança de pedágio para veículos que entram no município;
- A construção do segundo acesso. Nesse caso, várias alternativas de trajeto foram mencionadas, como:
 - Pelo divisor do Morro de Zimbros, a partir da comunidade de Vila Nova (Porto Belo);
 - Pelo Morro de Zimbros, a partir do Centro de Porto Belo, utilizando o atual acesso entre os municípios;
 - Pela Costeira de Zimbros, a partir da comunidade de Santa Luzia (Porto Belo), conectada diretamente à BR 101;
 - Por meio de um túnel, a partir da comunidade de Vila Nova (Porto Belo) até Zimbros.

Há muita controvérsia sobre este tema. Alguns argumentam que a construção de um segundo acesso só trará mais problemas para o município, outros que o segundo acesso não mudará nada isoladamente, havendo a necessidade de uma solução mais abrangente e pensada de forma a integrar um conjunto de soluções de curto, médio e longo prazos para o município, incluindo aspectos como a falta de saneamento e o abastecimento de água potável.

Outra questão levantada foi em relação à falta de preparação e capacitação da comunidade para aproveitar o potencial de trabalho oferecido pelo turismo. Como consequência, durante a temporada, gente vinda de outras regiões “invade” a cidade em busca das vagas temporárias de trabalho e acaba por permanecer no município aumentando a população, a demanda por serviços públicos e a marginalidade.

4.5. Diagnóstico Fundiário

Este item apresenta os principais resultados sobre o levantamento, organização e análise da situação fundiária dos imóveis inseridos no limite do Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros.

4.5.1. Métodos

Para o levantamento das propriedades privadas no interior da UC foram consultados o cadastro técnico imobiliário da Prefeitura de Bombinhas, o cadastro do SIGEF (Sistema de Gestão Fundiária do INCRA) e o Cadastro Ambiental Rural (CAR). De forma complementar, foi utilizado um conjunto básico de materiais a partir do qual foram geradas as informações que permitiram completar o estudo, sendo eles:

- Base cartográfica da região no formato digital (SHP), dos limites do Parque;
- Dados cadastrais dos imóveis, tais como proprietário, área, inscrição imobiliária, dominialidade, endereço, benfeitorias/edificações;

- Levantamento Aerofotogramétrico Digital realizado em julho de 2010 para a Prefeitura de Bombinhas. Escala do mapeamento 1:2.000;
- Software Microsoft Excel 2010;
- Software ArcGIS 10.4.1.

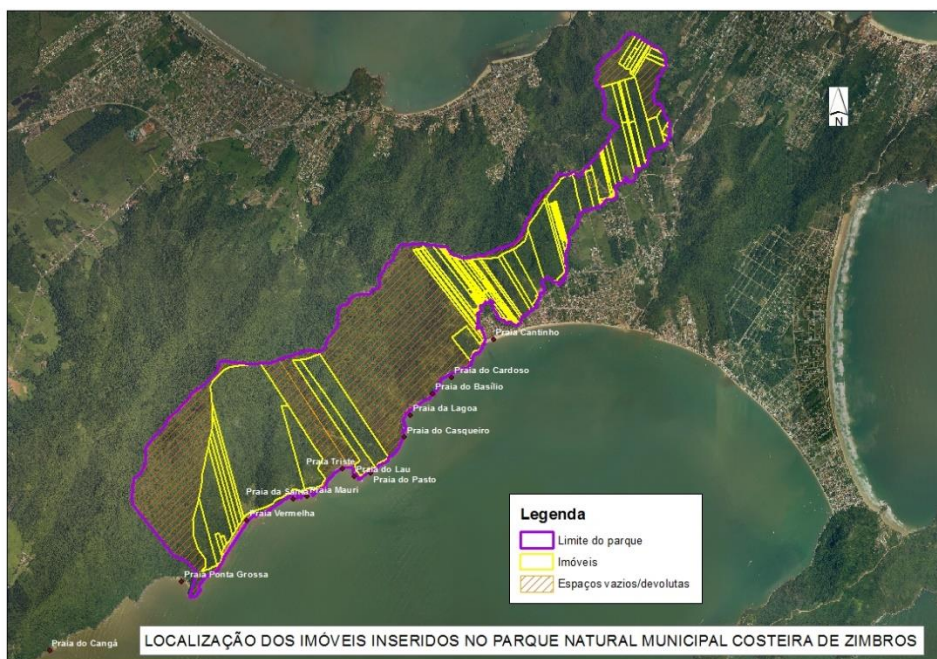
Os dados do levantamento cadastral foram organizados em uma planilha eletrônica utilizando o Microsoft Excel com base numa seleção realizada sobre a ficha dos proprietários dos imóveis. Essa tabela foi de fundamental importância para a organização dos dados e posterior operação (após transformação do formato do Microsoft Excel para o dBase) em ambiente SIG. O banco de dados criado é composto pelas seguintes informações alfanuméricas: nome, inscrição imobiliária, tipo de dominialidade, endereço, tipo de parcelamento do solo, área do imóvel, número de edificações (benfeitorias).

4.5.2. Resultados

4.5.2.1. Número e área total dos imóveis

Foram identificados 297 imóveis que se sobrepõem à área do Parque, possuindo inscrições imobiliárias na prefeitura. Com a vetorização dos imóveis, através do software ArcGIS, chegou-se a uma área total de 529,381 hectares, equivalente a 50,7% da área total da Unidade. Já os “espaços vazios” ou áreas devolutas, área sem nenhum cadastro e nem delimitação dos imóveis, equivalem a 49,3%, tendo uma área total de 514,757 hectares (**Figura 61**).

Figura 61: Localização dos imóveis e “espaços vazios” no perímetro do parque



Observou-se uma divergência entre a área declarada/cadastrada e a área do imóvel vetorizada. Durante o processo de regularização fundiária, os limites e a área dos imóveis deverão sofrer ajustes no perímetro, como também a correção de provável sobreposição de titulação que ocorre no local.

No conjunto dos 3 bairros que o parque abrange, o maior número de imóveis está concentrado em Zimbros, sendo que 213 imóveis estão cadastrados em nome de pessoas físicas e 24 imóveis em nome de pessoas jurídicas (**Tabela 9**).

Tabela 9: Número de imóveis e tamanho da área total, pessoa física e jurídica

| Localização | Pessoa Física | | Pessoa Jurídica | |
|--------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|
| | Nº de imóveis | Área (ha) | Nº de imóveis | Área (ha) |
| Zimbros | 213 | 44,967 | 24 | 461,223 |
| Sertãozinho | 24 | 15,609 | 21 | 49,438 |
| Bombas | 15 | 0 | 0 | 35,931 |
| Total | 252 | 60,576 | 45 | 546,592 |

No cadastro técnico imobiliário há um total de 9 imóveis sem informações de identificação do proprietário, áreas descritas aqui como de presunção de domínio, já que há inscrições imobiliárias desses imóveis, mas não registro de titularidade. Não foi identificada nenhuma benfeitoria nesses imóveis (**Figura 62**).

Figura 62: Localização dos imóveis sem identificação do proprietário



Em relação aos 288 imóveis com identificação do proprietário, a **Tabela 10** mostra que os imóveis localizados em projetos de loteamento e que se encontram em nome de pessoa física correspondem a 172 imóveis, com uma área de 25,927 hectares. Já os loteamentos, não implantados, que se encontram em nome de pessoa jurídica correspondem a 36 imóveis, com uma área total de 12,879 hectares. Os imóveis que sofreram desmembramentos e resultaram em glebas menores correspondem a 1 gleba em nome de pessoa jurídica e 6 glebas em nome de pessoa física. Há ainda imóveis sem registro de parcelamento do solo, nesses estão associados 65 imóveis a pessoas físicas e 8 imóveis à pessoa jurídica.

Tabela 10: Número de imóveis por proprietários de natureza física e jurídica

| Tipo de parcelamento | Proprietário pessoa física (nº de imóveis) | Proprietário pessoa jurídica (nº de imóveis) |
|------------------------|--|--|
| Loteamento | 172 | 36 |
| Desmembramento | 6 | 1 |
| Imóveis não parcelados | 65 | 8 |
| Total | 243 | 45 |

Foram encontrados 8 parcelamentos do solo do tipo loteamento no cadastro imobiliário, dentre eles: Loteamento Residencial Jardim Cyntia, Loteamento Jardim Belvedere, Loteamento Mirante, Loteamento Jardim Verde Vale, Loteamento Jardim Parque Veneza, Loteamento Jardim Parque Guarani, Loteamento Jardim Marisa e Loteamento Jardim Madre Paulina. O loteamento Jardim Parque Veneza tem o maior número de lotes, com um total de 77 lotes, correspondendo a uma área de 29.339,36 m². É importante salientar que os projetos de loteamento, apesar de constarem no cadastro técnico imobiliário, só serão aprovados se estiverem abaixo da cota 20, ou seja, fora dos limites do parque.

Por outro lado, no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), foram encontrados 3 imóveis cadastrados na área do parque. Esses imóveis se sobrepõem às propriedades inseridas no cadastro técnico imobiliário municipal. Assim, foram identificados 1 imóvel com área de 90,244689 hectares, localizado na Praia Vermelha e cadastrado no ano de 2015; 1 imóvel de 58,8462 hectares, localizado na Praia do Cardoso e cadastrado no ano de 2017; e 1 imóvel de 5,059643, localizado em Bombas e cadastrado no ano de 2017.

4.5.2.2. Tamanho dos imóveis

Para análise do tamanho dos imóveis inseridos no Parque, dividiu-se nas seguintes categorias: até 300 m²; de 300 a 1.000 m² e acima de 1.000 m². Do conjunto dos imóveis cadastrados, a maioria se encontra nos menores estratos de área. São 113 imóveis, 38% do total, que se enquadram em até 300 m² de área. Pode-se considerar que esses imóveis são aqueles que resultariam no processo de expansão urbana, decorrente de projetos de loteamento. Muitos desses projetos de loteamentos iniciaram na década de 1970, conforme informações do setor tributário da prefeitura, tendo sofrido caducidade, mas se encontram ainda registrados no cadastro técnico imobiliário, tendo cada lote uma inscrição imobiliária. Os imóveis desse estrato estão localizados em sua totalidade acima da cota 20 e sobre áreas de vegetação com estágio sucessional avançado.

O segundo conjunto de estrato de área compreende os imóveis entre 300 a 1.000 m². Eles representam 26% do número total, com 77 imóveis. Não diferente do primeiro estrato, esses imóveis fazem parte de projetos de loteamento, sendo que os imóveis situados na Praia do Cantinho já possuem alguma forma de ocupação, como edificações. Já as outras glebas situam-se em áreas de floresta. Por fim têm-se os imóveis nos estratos acima de 1.000 m. O número de imóveis nessas condições representam 35%, correspondendo a um total de 105 imóveis. Grande parte desse estrato localiza-se em área de vegetação em estágio avançado, tendo alguns imóveis localizados no bairro Sertãozinho, com presença de áreas de pastagens. Assim, se a ação da regularização fundiária ocorresse prioritariamente sobre os imóveis nos estratos acima de 1.000 m², tanto de pessoa física quanto de pessoa jurídica, atuaria sobre 105 imóveis, os quais representam 35% do número total, porém ocupando 57% do total da área declarada das propriedades do Parque Natural Municipal da Costeira de Zimbros. Acredita-se que, desta maneira, grande parte dos problemas fundiários da Unidade de Conservação estaria equacionada.

4.5.2.3. Situação de dominialidade dos imóveis

Segundo os dados constantes no cadastro imobiliário e as informações obtidas em cartório, a dominialidade da propriedade do tipo posse representa 88% do total dos imóveis inseridos no Parque. Desses, há 218 imóveis de propriedade de pessoas físicas e 43 imóveis de propriedade de pessoas jurídicas (**Tabela 11**). Identificaram-se ainda 9 imóveis sem informações em relação à sua dominialidade e proprietário, mas que possuem inscrição imobiliária no setor de tributação da prefeitura. Esses imóveis foram inseridos na categoria de presunção de domínio.

Tabela 11: Tipo de dominialidade: Situação de dominialidade no Parque (nº de imóveis) – pessoa física e jurídica

| Natureza | Domínio | | |
|-------------------|-----------|------------|----------------------|
| | Público | Posse | Presunção de domínio |
| Pessoas Físicas | 25 | 218 | 9 |
| Pessoas Jurídicas | 2 | 43 | 0 |
| Total | 27 | 261 | 9 |

Quanto aos imóveis que possuem registro público, foram encontrados 27 imóveis no cadastro, sendo 25 imóveis de propriedade de pessoas físicas e 2 imóveis de propriedade de pessoas jurídicas. No entanto, 10 lotes localizados no Loteamento Jardim Parque Veneza possuem repetição do número da matrícula no cadastro e 2 glebas possuem também repetição de número matrícula.

4.5.2.4. Benfeitorias

Uma das maneiras de consolidar a ocupação dos imóveis é materializar investimentos na forma de edificações. As construções foram cadastradas no setor tributário da prefeitura para cobrança do imposto predial. Todas as edificações estão georreferenciadas, assim, com o auxílio do software Arcgis, podem-se selecionar somente as edificações dentro do limite do parque. Destarte, dentro do limite do parque há um total de 6 edificações do tipo casa, sendo a maior parte, 5 edificações, concentrada na Praia do Cantinho e uma casa localizada na Praia Triste. Dentre as edificações, 2 estão associadas a pessoas jurídicas e 4 a pessoas físicas, sendo que apenas 1 se encontra como um imóvel com registro público.

4.5.2.5. Bens públicos municipais

As propriedades públicas municipais estão entre os imóveis de natureza jurídica. De acordo com o cadastro imobiliário municipal, há, no total, 12 propriedades cadastradas como Patrimônio Público Municipal. A área total dos imóveis do patrimônio municipal é de 71.868 m². Todos os imóveis se encontram cadastrados como imóvel de posse, sem registro público. Desses, 10 imóveis se localizam dentro de projetos de loteamento. Em um dos imóveis, de inscrição imobiliária número 01.08.095.0732, está sendo construída a Estação de Tratamento de Água.

4.5.2.6. Ocupações em Terrenos de Marinha

São terrenos de marinha, em uma profundidade de 33 (trinta e três) metros, medidos horizontalmente, para a parte da terra, da posição da linha do preamar-médio de 1831 (Decreto Lei nº 9.760/46):

- a) Os situados no continente, na costa marítima e nas margens dos rios e lagoas, até onde se faça sentir a influência das marés;
- b) Os que contornam as ilhas situadas em zona onde se faça sentir a influência das marés.

Os Terrenos de Marinha são bens imóveis da União nos termos da Constituição Federal e sua utilização depende de inscrição da ocupação ou o aforamento obtidos e cadastrados na Secretaria do Patrimônio da União (SPU). O terreno de marinha é passível de construção desde que o interessado possua ou requeira registro da ocupação na SPU e apresente o projeto à GRPU/SC para a devida autorização, juntamente com a aprovação dos órgãos ambientais competentes e a consulta de viabilidade municipal atestando, respectivamente, que não há restrições legais ambientais e urbanísticas para o empreendimento em terreno de marinha.

Em pesquisa no SPU, não foram encontrados registros de aforamento junto ao cadastro. Com base na Linha de Preamar Média, cedida pela SPU, efetua-se a análise de imóveis que se encontram dentro da faixa de marinha. Foram encontrados 17 imóveis parcialmente inseridos dentro de área de marinha, totalizando uma área de 30.025,24 m². Desses imóveis, 4 pertencem à pessoa jurídica e 13 imóveis a pessoas físicas. Em relação à situação de dominialidade, 4 imóveis possuem registros públicos, sendo apenas 1 deles de natureza jurídica e 13 imóveis em situação de posse.

REFERÊNCIAS

BITENCOURT, M.F.; NARDI, L.V.S.; HACKSPACHER, P.C. Diques Compostos da Enseada dos Zimbros, Região de Porto Belo, SC. In: Congresso Brasileiro de Geoquímica, II, 1989, Rio de Janeiro. Anais do II Congresso Brasileiro de Geoquímica. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geoquímica, 1989. v. 1. p. 177-181.

BITENCOURT, M.F.; NARDI, L.V.S.; HACKSPACHER, P.C. Evolução do Magmatismo Brasileiro na Zona de Cisalhamento Major Gercino (ZCMG) em Porto Belo, SC. In: Simposio Internacional del Neoproterozoico-Cambriaco de la Cuenca del Plata, I, 1993, La Paloma-Minas. Resúmenes extensos. Montevideo: Dinamige-Facultad de Agronomía, 1993. v. 2. p. 1-6.

BOMBINHAS (Município). Decreto Municipal nº 1.372 de 09 de fevereiro de 2010. Cria comissão permanente de regulamentação das unidades de conservação criadas pelo poder executivo municipal. Disponível em: <http://leismunicipa.is/iedjn>. Acesso em 10 dez. 2018

BOMBINHAS (Município). Decreto Municipal nº 2123 de 17 de novembro de 2015. Dispõe sobre a recategorização da Área De Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Costeira de Zimbros, unidade de conservação de uso sustentável, para Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros, unidade de proteção integral e dá outras providências. Disponível em: <http://leismunicipa.is/ufkqm>. Acesso em: 10 dez. 2018

BOMBINHAS (Município). Decreto Municipal nº 418 de 20 de junho de 2001. Dispõe sobre a criação da Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE, na Costeira de Zimbros. Disponível em: <http://leismunicipa.is/fnejh>. Acesso em: 10 dez. 2018

BOMBINHAS (Município). Lei complementar municipal nº 260 de 30 janeiro de 2017. Altera a Lei Complementar nº 78, de 05 de dezembro de 2008, que institui a Fundação Municipal de Amparo ao Meio Ambiente - FAMAB e dá outras providências. Disponível em: <http://leismunicipa.is/fpvla>. Acesso em: 10 dez. 2018

BOMBINHAS (Município). Lei complementar nº 114 de 27 de abril de 2010. Institui a taxa de licenciamento ambiental municipal - TLAM e a taxa de serviço ambiental - TSA e dá outras providências. Disponível em: <http://leismunicipa.is/djhen>. Acesso em: 10 dez. 2018

BOMBINHAS (Município). Lei complementar nº 185 de 19 de dezembro de 2013. Institui a taxa de preservação ambiental - TPA e dá outras providências. Disponível em: <http://leismunicipa.is/mbrft>. Acesso em: 10 dez. 2018

BOMBINHAS (Município). Lei complementar nº 264 de 16 de fevereiro de 2017. Altera a Lei Complementar nº 185, de 19 de dezembro de 2013 que institui a Taxa de Preservação Ambiental - TPA e dá outras providências. Disponível em: <http://leismunicipa.is/vfknj>. Acesso em: 10 dez. 2018

BOMBINHAS (Município). Lei complementar nº 79 de 10 de abril de 2008. Cria Novos Cargos no Quadro de Pessoal da Administração Municipal. Disponível em: <http://leismunicipa.is/uvkhi>. Acesso em: 10 dez. 2018

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 04 de 04 de maio de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado de Santa Catarina. Publicado no DOU nº114 de 17 de junho de 1994, pgs 8877-8878. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=145>. Acesso em: 10 dez. 2018

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 261 de 30 de junho de 1999. Aprova parâmetro básico para análise dos estágios sucessivos de vegetação de restinga para o Estado de Santa Catarina" Data

da legislação: 30/06/1999 - Publicação DOU nº 146, de 02/08/1999, págs. 29-31. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=260>. Acesso em: 10 dez. 2018

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 10 dez. 2018

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº261 de 30 junho de 1999. Aprova parâmetro básico para análise dos estágios sucessivos de vegetação de restinga para o Estado de Santa Catarina. Publicado no DOU nº 146 de 02 de agosto de 1999, seção 1 pgs 29-31. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=260>. Acesso em: 10 dez. 2018

BRASIL. Decreto Lei Federal nº 9.760 de 5 de setembro de 1946. Dispõe sobre os bens imóveis da União e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del9760.htm. Acesso em: 10 dez. 2018

BRASIL. Decreto nº 4.340 de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm. Acesso em: 10 dez. 2018

BRASIL. Decreto nº 4.519 de 13 de dezembro de 2002. Dispõe sobre o serviço voluntário em unidades de conservação federais, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4519.htm. Acesso em: 10 dez. 2018

BRASIL. Decreto nº 6.040 de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6040.htm. Acesso em: 10 dez. 2018

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA nº 105 de 20 de julho de 2006. Estabelecer regras de ordenamento pesqueiro para a extração de mexilhões Perna-perna (LINNAEUS, 1758) de estoques naturais e os procedimentos para instalação de empreendimentos de malacocultura em Águas de Domínio da União no Litoral Sudeste e Sul do Brasil. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2006/in_ibama_105_20_06_defesomexilhoes_se_s_revoga_p_ibama_9_2003_retificada.pdf. Acesso em: 10 dez. 2018

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em: 10 dez. 2018

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente. Portaria. Ministerial nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Dispõe sobre o reconhecimento de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Publicado no DOU em 24 de janeiro de 2007. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodiversidade31.pdf. Acesso em: 10 dez. 2018

CARUSO JR.F.; BITENCOURT, M.F.; ARAÚJO, S.A. Contribuição à geologia da região de Itapema, Porto Belo e Bombinhas, SC: Características das rochas neoproterozóicas e dos ambientes deposicionais cenozóicos. In: Semana Nacional de Oceanografia, 10, 1997, Itajaí. Anais da X Semana Nacional de Oceanografia. Itajaí: Faculdade de Ciências do Mar, Univali, 1997. v. 1. p. 48-50.

- EMBRAPA. Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. Ed. 3ª. Brasília, DF. 2013. Disponível em: http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00053080.pdf. Acesso em: 10 dez. 2018
- GRAIPEL M. E., J. J. CHEREM, E. L. A. MONTEIRO-FILHO, & A. P. CARMIGNOTTO. Mamíferos da Mata Atlântica. Pgs 391-482 in E. L. A. Monteiro-Filho, C. E. (Orgs.). Revisões em Zoologia: Mata Atlântica. Editora UFPR, Curitiba. 527 pp. 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Estatístico do Estado de Santa Catarina. 2000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/educacao/9663-censo-demografico-2000.html?edicao=9771&t=sobre>. Acesso em: 10 dez. 2018
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Estatístico do Estado de Santa Catarina. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/educacao/9663-censo-demografico-2000.html?edicao=9771&t=sobre>. Acesso em: 10 dez. 2018
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. Manuais Técnicos em Geociências, nº 1, Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018
- IGNIS. Planejamento e In-Formação Ambiental. Lista das Espécies da Fauna ameaçada de extinção em Santa Catarina. Disponível em: http://www.fatma.sc.gov.br/upload/Fauna/relat9500rio_t9500cnico_final_lista_esp9500cies_amea9500adas.pdf. Acesso em: 10 dez. 2018
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. IBAMA. Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. 2008.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. ICMBio. Sistema Informatizado de monitoria de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN). Disponível em: <http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/>. Acesso em: 10 dez. 2018
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. ICMBio. Unidades de Conservação Federais. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/areas-protegidas/unidades-de-conservacao.html>. Acesso em: 10 dez. 2018
- KLEIN RM.; RODRIGUEZ, H.B. Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina. En Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina. IOESC, 1978.
- KLEIN, R. M. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. Sellowia: Anais Botânicos do Herbário “Barbosa Rodrigues”. Revista sulbrasileira de Botânica, Itajaí, SC, 1979, nº 31.
- KÖPPEN, Wladimir Peter. Die Klimate der Erde: Grundriss der Klimakunde. Walter de Gruyter, 1923.
- LAURANCE, W.F. Conserving the hottest of the hotspots. Biological Conservation, 142(6): 1137. 2009. Disponível em: <https://10.1016/j.biocon.2008.10.011>. Acesso em: 10 dez. 2018
- MARCELINO, E.V., GOERL, R.F., RUDORFF, F.M. Distribuição do espaço-temporal de inundações bruscas em Santa Catarina. In: Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, 2004.
- MENDES, H.F. & PINHO, L.C. (2011). Brazilian chironomid home page. Disponível em: <https://sites.google.com/site/brazilianchironomids/home>. Acesso em: 10 dez. 2018

MONTEIRO, C.A.F. A Frente Polar Atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil: contribuição metodológica à análise rítmica os tipos de tempo no Brasil-nº1. IG Série Teses e Monografias. São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, 1969, 68 p.

MINISTÉRIO DE TURISMO. Demanda Turística Internacional no Brasil 2013-2017. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas FIPE. São Paulo/SP. 2017. Disponível em: <http://www.dadosefatos.turismo.gov.br/2016-02-04-11-54-03/demanda-tur%C3%ADstica-internacional.html>. Acesso em: 10 dez. 2018

PANDOLFO, C., BRAGA, H. J., SILVA JÚNIOR, V. D., Massignam, A. M., Pereira, E. S., Thomé, U. M. R., Valci, F. V. A. Atlas climatológico do estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 1. 2002.

PROGRAMA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS NAÇÕES UNIDAS. PNUD.. Disponível em: www.pnud.org.br. Acesso em: 10 dez. 2018

RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. RBMA. Plano de ação. Disponível em: http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_textosintese.asp. Acesso em: 10 dez. 2018

ROBINSON, Nicholas A. Agenda 21 & the UNCED proceedings. The Commission on Environmental Law of the World Conservation Union, Gland (Suíça) IUCN, Gland (Suíça), 1992.

SAETHER, O. A., ANDERSEN, T., PINHO, L. C., MENDES, H. F. The problems with *Polypedilum* Kieffer (Diptera: Chironomidae), with the description of *Probolum* subgen. n. *Zootaxa*, 2497(1), 1-36. 2010. Disponível em: <http://www.mapress.com/zootaxa/2010/f/zt02497p036.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018

SANTA CATARINA (Estado). Lei Estadual nº 10.949, de 09 de novembro de 1998. Dispõe sobre a caracterização do Estado em dez Regiões Hidrográficas. Disponível em: http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/lei_lei_10.9491998_25860.pdf. Acesso em: 10 dez. 2018

SANTA CATARINA (Estado). Lei Estadual nº 8.558 de 30 de março de 1992. Cria o Município de Bombinhas. Publicada no Diário Oficial do Estado em 1º de abril de 1992. Disponível em: <http://leisestaduais.com.br/sc/lei-ordinaria-n-8558-1992-santa-catarina-cria-o-municipio-de-bombinhas>. Acesso em: 10 dez. 2018

SANTA CATARINA (Estado). Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1989. Constituição do Estado de Santa Catarina. Florianópolis/SC. 1989.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS SANTA CATARINA. SEBRAE. Santa Catarina em Números. Florianópolis/SC. 150p. 2010. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Relatorio%20Estadual.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018

VELOSO, H.P.; KLEIN, R.M. 1959. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. II. Dinamismo e fidelidade das espécies em associações do Mun. De Brusque, SC. *Sellowia*, 0: 9 – 125.

