



MORRO AZUL

PARQUE NATURAL MUNICIPAL FREYMUND GERMER

PLANO DE MANEJO



Departamento de Engenharia Florestal



Universidade Regional de Blumenau



Prefeitura Municipal de Timbó
Departamento de Meio Ambiente

O Plano de Manejo do Parque Freymund Germer (Morro Azul) foi realizado através do Convênio 016 de 09 de outubro de 2014, celebrado entre a Prefeitura Municipal de Timbó e a Universidade Regional de Blumenau.

Prefeitura Municipal de Timbó

Jorge Augusto Kruger – Prefeito

Marcelo Ferrari – Vice-Prefeito

Moacyr Cristofolini Júnior – Secretaria Municipal de Planejamento,
Trânsito, Meio Ambiente, Indústria, Comércio e Serviços
Ricardo Longo Orsi – Departamento Municipal de Meio Ambiente

Universidade Regional de Blumenau

João Natel Polônio Machado – Reitor

Marcia Sarda – Diretora do Centro de Ciências Tecnológicas

Moacir Marcolin – Departamento de Engenharia Florestal

Julio Cesar Refosco – Curso de Engenharia Florestal

Parque Freymund Germer/Instituto Aracuã

Sandra Regina Batista

Vitor José Keller

Julho de 2018

REALIZAÇÃO

Universidade Regional de Blumenau – FURB

Departamento de Engenharia Florestal

Supervisão e Acompanhamento

Vitor José Keller – Presidente do Instituto Ambiental Aracua – Chefe do PNMFG.

Sandra Regina Batista – Departamento Municipal de Meio Ambiente/ Instituto Aracua.

Ricardo Longo Orsi – Departamento Municipal de Meio Ambiente.

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação FURB

Julio Cesar Refosco

Carlos Eduardo Zimmermann

Redação e organização do documento

Julio Cesar Refosco

Carlos Eduardo Zimmermann

Vanessa Dambrowski

Flora e Vegetação

André Luis de Gasper

Laio Zimmermann de Oliveira

João Paulo Maçaneiro

Paulo Roberto Lessa – Exóticas

Fauna

Carlos Eduardo Zimmermann - Avifauna

Cintia Gizele Gruener - Mastofauna

Luís Olímpio Menta Giasson - Herpetofauna

Meio Físico

Débora Vanessa Lingner

Juarês Aumond

Julio Cesar Refosco

Aspectos históricos e socioeconômicos

Vanessa Dambrowski

Shimene Feuser

Martin Stabel Garrote

Geoprocessamento

Débora Vanessa Lingner

Julio Cesar Refosco

Declaração de Significância

Carlos Zimmermann

Vanessa Dambrowski

Planejamento

Julio Cesar Refosco

Carlos Zimmermann

Vanessa Dambrowski

Cintia Gizele Gruener

Diagnóstico e Projeto de Educação Ambiental

Vanessa Dambrowski
Martin Stabel Garrote
Shimene Feuser

Estudantes

Alisson Schneiders
Camilla Spengler Waltrick
Dilso Roecker Junior
Fernanda Dal Bosco
Gabriel Daminelli Borges
Gabriela Nunes de Oliveira
Guilherme Salgado Grittz
Gustavo Pessoa Canelhas Fontes
Irving Farias Gomes da Silva
Jaqueline Gonçalves Amaro
João Pedro Garcia
Lizandra Leitempergher
Renato Piermarini
Tanise Kraemer Oliveira
William Guilherme Theis

Colaboradores

Liu Idárraga Orozco
Gilberto Friedenreich dos Santos

Foto da Capa

Luis Menta Giasson

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Unidades de Conservação enquadradas no SNUC no Vale do Itajaí.....	36
Figura 2: Localização do PNMFG na RBMA.	40
Figura 3: Unidades de Conservação e remanescentes florestais do Vale do Itajaí.....	42
Figura 4: Localização do PNMFG (Morro Azul).....	46
Figura 5: Uma das primeiras famílias da Mulde, ao canto direito inferior Johann Dettlef Westphal.....	54
Figura 6: Primeira serraria, Mulde Central 1872.....	56
Figura 7: Uso do solo rural no município de Timbó. Fonte: IBGE 2015.	59
Figura 8: Percentual de áreas do município ocupadas por lavouras temporárias. Fonte: IBGE 2015.....	59
Figura 9: Percentual de áreas do município ocupadas por culturas permanentes. Fonte: IBGE 2015.....	60
Figura 10: Parque de Exposições Franz Damm Jardim Botânico.....	63
Figura 11: Morro Arapongas.....	64
Figura 12: Complexo Turístico Jardim do Imigrante.	64
Figura 13: Festa do Imigrante.....	65
Figura 14: Volkstangruppe Blauer Berg, de Timbó.....	66
Figura 15: Cicloturismo.....	67
Figura 16: Mochileiros.	67
Figura 17: Museu da Música - Salão Hammermeister.	68
Figura 18: Casa do Poeta Lindolf Bell.	69
Figura 19: Museu do Imigrante.	70

Figura 20: Casa Reinecke. Propriedade da Universidade da Associação Educacional Leonardo da Vinci – UNIASSELVI, sob tombo do IPHAN, foi construída pelos trisavôs de Erica Reinecke no século XX, em meados de 1886.....	71
Figura 21: Casa Ewald. Propriedade da família Ewald, tombado pelo IPHAN, foi construída por Augusto Ewald, aproximadamente no ano de 1886. Atualmente pertence a terceira geração da família. O rancho próximo à casa, feito com madeiras de estrutura enxaimel, era utilizado como engenho de açúcar e encontra-se desativado. Não está aberta a visitação...72	72
Figura 22: Casa Wolter. Propriedade da família Wolter, sob tombo da Fundação Catarinense de Cultura – FCC. Único exemplar enxaimel da região com planta em cruz. Não está aberta a visitação.	73
Figura 23: Casa dos Escoteiros. Tombo do IPHAN. Propriedade da Associação de Pais e Amigos do Grupo Escoteiros Timbó – APAGET, sob tombo da FCC.	73
Figura 24: Casa Lorenz. Propriedade da família Lorenz, sob tombo da FCC. Não está aberta a visitação.	74
Figura 25: Casa Schneider. Propriedade de Lucy e Harold Schneider, sob tombo da FCC. Foi construída em 1919. Não está aberta a visitação.	74
Figura 26: Escola Urbana e Casa do Professor. Tombo do IPHAN. A Escola Urbana é propriedade da Prefeitura de Timbó, destacando-se por suas grandes dimensões, resultante de sua funcionalidade: abrigar a escola local. A Casa do Professor é propriedade da família Nardeli. As edificações serviram de escola e casa do primeiro professor de Timbó, Fritz Neuehaus, que chegou na cidade no final do século XIX. Não está aberta a visitação.	75
Figura 27: Fábrica de Papelão Timbó. Construída no início do século XX, é uma edificação de grande porte e de alto valor cultural, por suas características únicas em forma e dimensão fora dos padrões comuns nas edificações da região do Médio Vale do Itajaí. Não está aberta a visitação.	75
Figura 28: Casa Zimath. Propriedade da família Zimath, sob tombo do IPHAN, foi construída no início do século XX e a família mant�m a mobília original. Não está aberta a visitação.	76

Figura 29: Casa Jankee. Propriedade da família Jankee, sob tombo da FCC. Construída por Hermann Hahnan, imigrante alemão. Não está aberta a visitação.	76
Figura 30: Casa Klug. Propriedade da família Klug, sob tombo da FCC. Construída pelo primeiro proprietário, Karl Klug e o mestre de obras Carlos Klotin. Karl Klug, imigrante alemão, havia construído uma cabana de palmito perto do rio, de onde teve que transferir-se em 1884 devido a uma enchente e somente alguns anos depois iniciou a construção da casa enxaimel. (inv. déc. 1880). Não está aberta a visitação.	77
Figura 31: Casa Schumann. Propriedade da família Pagel, sob tombo da FCC, serviu como unidade física para a escola de Pomeranos. Não está aberta a visitação.	78
Figura 32: Casa Thurow. Propriedade da família Thurow, sob tombo da FCC. Não está aberta a visitação.	78
Figura 33: Casa Kloehn. Propriedade da família Kloehn, sob tombo da FCC. Construída por Frederico Kloehn, avô de Valmor Klohen. O pai de Valmor nasceu na casa no ano de 1892. Segundo informações, a casa foi reformada em 1939. Não está aberta a visitação.	79
Figura 34: Casa Radoll. Propriedade da família Radoll, sob tombo do IPHAN. Karl Radoll, pai de Invalt Radoll, nasceu na casa em 1887. A construção da varanda data de 1929. Não está aberta a visitação.	80
Figura 35: Casa Zatelli. Propriedade da família Zatelli, sob tombo da FCC, construída por imigrante alemão. Parte do terreno foi doada para a construção da igreja e do cemitério do bairro. Não está aberta a visitação.	81
Figura 36: Farmácia Central. Propriedade de Oscar Bremer, sob tombo da FCC. Construída por Oscar Wilhelm Bremer (avô do proprietário) em 1930, para funcionamento da farmácia. É ponto de referência na cidade.	82
Figura 37: Precipitação mensal média para os municípios de Blumenau e Indaial.	110
Figura 38: Média mensal de dias de chuva para os municípios de Blumenau e Indaial.	111
Figura 39: Valores médios mensais das temperaturas média, mínima, máxima, mínima absoluta e máxima absoluta, para o município de Blumenau.	112

Figura 40: Valores médios mensais das temperaturas média, mínima, máxima, mínima absoluta e máxima absoluta para o município de Indaial.....	113
Figura 41: Temperatura média anual do PNMFG (PANDOLFO, 2002).....	114
Figura 42: Média mensal de umidade relativa do ar para os municípios de Blumenau e Indaial.	115
Figura 43: Frequência da direção dos ventos nos municípios de (a) Blumenau e (b) Indaial.	116
Figura 44: Direção do vento predominante de cada mês, para os municípios de Blumenau e Indaial.	116
Figura 45: Classificação climática de Köppen do PNMFG (ALVARES et al. 2013).....	117
Figura 46: Localização do PNMFG na fotografia aérea.	118
Figura 47: Imagem aérea 2016.....	119
Figura 48: Fonte: Fotointerpretação das fotografias nos 17892, 17893 e 17894 - Convênio Governo do Estado e a CPRM (1979).	120
Figura 49: Fotointerpretação das fotografias nº 17892, 17893 e 17894.....	122
Figura 50: Mapa Geológico regional.....	123
Figura 51: Gnaisse com estrutura bandada no acesso que liga ao topo da montanha.	124
Figura 52: Planícies de sedimentos quaternários localizada no sudeste do Parque.	125
Figura 53: Mapa dos solos da região onde está inserido o PNMFG.....	126
Figura 54: Colúvio localizado na estrada de acesso ao ponto culminante da montanha do Parque.....	127
Figura 55: Cicatriz de movimento de massa na estrada de acesso ao pico (montante do escorregamento).	129
Figura 56: Vista da jusante do mesmo escorregamento.....	130
Figura 57: Erosão hídrica gerando sulcamento no solo na margem do acesso.	132

Figura 58: Pequena depressão onde se deposita temporariamente os sedimentos transportados pelas águas das enxurradas.	132
Figura 59: Altimetria do PNMFG (Morro Azul).	135
Figura 60: Tipos de solo existentes no interior e no entorno do PNMFG (Morro Azul).	136
Figura 61: Cursos d' água no interior e no entorno do PNMFG (Morro Azul).	137
Figura 62: Mapa hidrológico do PNMFG.	138
Figura 63: Pontos de coleta de água no interior e no entorno do PNMFG.	139
Figura 64: Vias de acesso ao PNMFG.	153
Figura 65: Ruínas da tafona da família Gessner. 2015.	155
Figura 66: Renda das famílias da Mulde por setor produtivo.	160
Figura 67: Produção agrícola na Mulde.	161
Figura 68: Mapeamento do uso do solo no interior e no entorno do PNMFG (Morro Azul).	162
Figura 69: Visões do Morro Azul como UC.	164
Figura 70: Visões sobre Unidades de Conservação.	166
Figura 71: Visões sobre o PNMFG	167
Figura 72: Visões sobre os objetivos do PNMFG.	168
Figura 73: A.D.R.C. Duque de Caxias (esquerda) e C.E.R.C. Fritz Lorenz (direita)	168
Figura 74: Reis, rainhas, cavaleiro e princesa da C.E.R.C. Fritz Lorenz de 2015.	170
Figura 75: Casas enxaimel no bairro Mulde.	171
Figura 76: Casas enxaimel no bairro Mulde.	172
Figura 77: Localização das unidades amostrais do levantamento da vegetação.	174
Figura 78: Aspectos fisionômicos dos estágios de sucessão da vegetação do PNMFG - Morro Azul, Timbó, Santa Catarina. A-B: estágio inicial; C-D: estágio médio; E-F: estágio avançado.	178

Figura 79: Distribuição das espécies por famílias registradas no estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio médio de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.	181
Figura 80: Distribuição da densidade de indivíduos por classes de diâmetro para as espécies do estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio médio de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.	186
Figura 81: Distribuição das espécies por famílias registradas no estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio avançado de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.	188
Figura 82: Distribuição da densidade de indivíduos por classes de diâmetro para as espécies do estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio avançado de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.	194
Figura 83: Curvas espécie-indivíduo construídas a partir dos métodos de rarefação e estimadores de riqueza de espécies não paramétricos (Jackknife2 e Chao2).....	195
Figura 84: Imagem de satélite com a localização das armadilhas fotográficas (AF) instaladas no Morro Azul (Fonte da imagem: Google Earth, 2016).	198
Figura 85: Tatu-galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>) registrado no Parque com armadilha fotográfica.	204
Figura 86: A – Indivíduo macho de bugio (<i>Alouatta guariba</i>). B – Macaco-prego (<i>Sapajus nigritus</i>). Ambos registrados nas áreas florestais do Parque.....	206
Figura 87: Espécies de morcegos registradas no Parque Morro Azul. A- <i>Sturnira lilium</i> , B- <i>Artibeus fimbriatus</i> , C- <i>Carollia perspicillata</i> , D- <i>Anoura caudifer</i> , E- <i>Diphylla ecaudata</i> , F- <i>Myotis nigricans</i> , G- <i>Myotis ruber</i>	209
Figura 88: Espécies de mamíferos carnívoros registradas com o uso de armadilhas fotográficas. A - Gato-maracajá (<i>Leopardus wiedii</i>), B - Jaguaritica (<i>L. pardalis</i>), C - Mão-pelada (<i>Procyon cancrivorous</i>), D - Quatis (<i>Nasua nasua</i>), E - Irara (<i>Eira barbara</i>), F - Graxains (<i>Cerdocyon thous</i>).....	212

Figura 89: Indivíduo de esquilo ou serelepe (<i>Guerlinguetus ingrami</i>) registrado se alimentando de frutos de juçara (<i>Euterpe edulis</i>).....	214
Figura 90: Indivíduo de sagui (<i>Callitrix</i> sp.) observado na área de visitação do Parque.....	218
Figura 91: Número acumulado de aves procurando descrever o esforço amostral no PNMFG (Morro Azul) Santa Catarina, 2016.	224
Figura 92: Distribuição da frequência de ocorrência das espécies de aves no PNMFG (Morro Azul) Santa Catarina, 2016.	225
Figura 93: Valores de diversidade e de Equidade na comunidade de aves do PNMFG (Morro Azul) Santa Catarina, 2016.	226
Figura 94 - Bando de maracanã-verdadeira, <i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816) -, espécie considerada criticamente ameaçada em Santa Catarina sobrevoando o PNMFG (Morro Azul) Santa Catarina, 2016.	227
Figura 95: <i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783), espécies de interesse conservacionista, considerada Vulnerável para Santa Catarina, observada nos levantamentos de campo.....	231
Figura 96: <i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821), corocochó, espécie de aves registradas em áreas de altitude observada nos levantamentos de campo.	231
Figura 97: <i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823), sanhaçu-frade, espécie de ave registrada em áreas de altitude observada nos levantamentos de campo.	232
Figura 98: <i>Biatas nigropectus</i> (Lafresnaye, 1850). Espécie de ave considerada Vulnerável para o Brasil e Santa Catarina, registrada em campo:	232
Figura 99: <i>Heliodoxa rubricauda</i> (Boddaert, 1783) espécie de ave registrada em áreas de altitude observada nos levantamentos de campo.	233
Figura 100: <i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819) espécie de ave migratória registrada observada nos levantamentos de campo.	233
Figura 101: Mapeamento da amostragem da herpetofauna na área do PNMFG – Morro Azul, Timbó – SC.	244

Figura 102: Curva de acumulação de espécies para oito dias de amostragens em campo no PNMFG – Morro Azul, Timbó, SC.....	251
Figura 103: Diagrama de Venn relacionando a composição de espécies de anfíbios registrados de acordo com uma divisão arbitrária em três setores no PNMFG, Timbó – SC. Círculo amarelo – setor 1, a oeste (área mais baixa em torno na sede); círculo verde – setor 2, central (área florestada de aclave acentuada); círculo azul – setor 3, a leste (área mais alta e plana no topo do morro). Os números representam espécies exclusivas ou compartilhadas por cada conjunto, de um total de 27 espécies de anfíbios registradas em campo.....	254
Figura 104: Anfíbios terrestres com reprodução em ambientes lenticos como poças e lagoas, ou remansos de ribeirões encontrados no PNMFG, Timbó – SC. Família Bufonidae, sapos <i>Rhinella icterica</i> macho (A) e fêmea (B); <i>R. abei</i> fêmea (C); família Odontophrynidae, sapo de chifres <i>Proceratophrys boiei</i> , casal encontrado em amplexo (D).	255
Figura 105: Anfíbios predominantemente aquáticos com reprodução em ambientes lenticos como poças e lagoas encontrados no PNMFG, Timbó – SC. <i>Leptodactylus latrans</i> (A) e <i>Lithobates catesbeianus</i> (B).....	256
Figura 106: Anfíbios de interior de floresta, com reprodução independente de corpos d’água, encontrados no PNMFG, Timbó – SC. <i>Adenomera aff bokermanni</i> (A); rã do folhiço, <i>Haddadus binotatus</i> (B); rãzinhas de folhiço, <i>Ischnocnema</i> sp. aff manezinho (C) e <i>I. henselii</i> (D).	257
Figura 107: Anfíbios fitotelmatas encontrados no PNMFG, Timbó – SC. Família Hemiphractidae perereca marsupial <i>Fritziana</i> sp. aff. <i>fissilis</i> (A), com indicação das pregas dérmicas do dorso da fêmea onde são armazenados os ovos fecundados (flecha em B); <i>Scinax</i> sp. aff. <i>perpusillus</i> (C); <i>Melanophryniscus milanoi</i> adulto (D) na axila da bromélia (E) onde deposita a desova e desenvolvem os girinos (F).....	258
Figura 108: Anfíbios escansoriais/arborícolas que reproduzem poças e lagoas encontrados no PNMFG, Timbó – SC. <i>Dendropsophus werneri</i> (A); <i>Hypsiboas bischoffi</i> (B); casal em amplexo de <i>Scinax perereca</i> (C); <i>Scinax rizibilis</i> (D); <i>Trachycephalus mesophaeus</i> (E, F).....	259
Figura 109: Anfíbios que reproduzem riachos e córregos encontrados no PNMFG, Timbó – SC. <i>Aplastodiscus ehrhardti</i> (A); <i>Bokermannohyla hylax</i> (B).	260

Figura 110: Anfíbios de pequeno porte que reproduzem em poças em áreas florestadas encontrados no PNMFG, Timbó – SC. <i>Physalaemus lateristriga</i> (A e B); <i>Physalaemus lateristriga</i> (C e D).....	261
Figura 111: Répteis encontrados no PNMFG, Timbó – SC. <i>Enyalius iheringii</i> (A); <i>Micrurus corallinus</i> (B); <i>Xenodon neuwiedii</i> (C-D)	264
Figura 112: Comparativo dos dados do ano corrente com os valores máximos, médios e mínimos, no período de 1998 até 2017.	268
Figura 113: Zoneamento do PNMFG.	298
Figura 114: Zona de Uso Conflitante e de Recuperação (parcial).	300
Figura 115: Zona de Uso Conflitante e Intensivo (parcial).	300
Figura 116: Zona de Uso Conflitante e Intensivo (parcial).	301
Figura 117: Zona de Uso Conflitante (parcial).	301
Figura 118: Zona de Uso Conflitante e Intensivo (parcial).	302
Figura 119: Zona de Uso Especial.	304
Figura 120: Zona de Uso Extensivo (parcial).	305
Figura 121: Zona de Uso Extensivo (parcial).	306
Figura 122: Zona de Uso Intensivo (parcial).	309
Figura 123: Zona de Uso Intensivo (parcial).	310
Figura 124: Zona de Uso Intensivo (parcial).	310
Figura 125: Zona de Uso Intensivo (parcial).	311
Figura 126: Zona de Uso Intensivo (parcial).	311
Figura 127: Zona Primitiva.....	317
Figura 128: Zona de Recuperação (parcial).	319
Figura 129: Zona de Recuperação (parcial).	319
Figura 130: Zona de Amortecimento.....	323

Figura 131: Áreas estratégicas internas.	338
Figura 132: Áreas estratégicas externas.....	344

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Números de registros de atividades produtivas em Timbó. 2015	58
Tabela 2: Resultados das análises físico-químico e biológico da água coletada em 4 pontos na bacia do Ribeirão da Mulde.....	140
Tabela 3: Faixa etária da população da Mulde. 2015.....	158
Tabela 4: Classes de uso do solo existentes no interior e no raio de 1 km no entorno do PNMFG (Morro Azul).....	163
Tabela 5: Famílias e espécies registradas no estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio médio de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.....	183
Tabela 6: Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies do estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio médio de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.....	185
Tabela 7: Famílias e espécies registradas no estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio avançado de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.....	190
Tabela 8: Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies do estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio avançado de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.....	192
Tabela 9: Mamíferos voadores e de médio e grande porte registrados no PNMFG - Morro Azul as espécies levantadas por meio de consultas bibliográficas para o Vale do Itajaí.....	200
Tabela 10: Espécies de aves registradas no Parque Municipal PNMFG (MORRO AZUL), que se enquadra em alguma categoria de ameaça para o Brasil (IUCN) e para Santa Catarina. 2016.....	229
Tabela 11: Espécies de aves registradas no Parque Municipal PNMFG (MORRO AZUL). 2016.....	234
Tabela 12. Anfíbios de possível ocorrência e efetivamente registrados em campo para o município de Timbó, SC.....	246
Tabela 13. Anfíbios registrados em cada dia de amostragem no PNMFG – Morro	

Azul –, município de Timbó, SC.....	249
Tabela 14. Áreas de registros de anfíbios anuros no PNMFG, Timbó, S.C.....	252
Tabela 15. Répteis de possível ocorrência e efetivamente registrados para o município de Timbó, SC. Os registros de possível ocorrência são com base em levantamentos em Blumenau, SC, e registros de campo.....	263
Tabela 16: Registros de enchentes para Blumenau.....	270
Tabela 17: Zonas do PNMFG com as respectivas áreas e proporção em relação a área total da UC	299
Tabela 18: Pontos de referência da delimitação da área de abrangência das linhas de transmissão (Zona de Uso Conflitante)	303
Tabela 19: Pontos de referência da delimitação da área de pouso de helicóptero (Zona de Uso Especial)	305
Tabela 20: Pontos de referência da delimitação da área de abrangência da Trilha da Araucária (Zona de Uso Extensivo)	308
Tabela 21: Pontos de referência da delimitação da área de abrangência da Trilha das Bromélias (Zona de Uso Extensivo)	308
Tabela 22: Pontos de referência da delimitação da área da rampa para voo de parapente (Zona de Uso Intensivo)	313
Tabela 23: Pontos de referência da delimitação dos trechos de estrada situados em Zona de Uso Intensivo	313
Tabela 24: Pontos de referência da delimitação da área de Camping	314
Tabela 25: Pontos de referência da delimitação da área onde se localiza a Sala de Educação Ambiental (Zona de Uso Intensivo)	314
Tabela 26: Pontos de referência da delimitação da área do estacionamento situado na entrada do Parque	315
Tabela 27: Pontos de referência da delimitação da área do estacionamento situado próximo à rampa de voo de parapente	315
Tabela 28: Pontos de referência da delimitação da área do Mirante	316
Tabela 29: Pontos de referência da delimitação da área da Sede Administrativa	316
Tabela 30: Pontos de referência da delimitação dos trechos de estrada com	

vegetação exótica - <i>Magnolia champaca</i> (Zona de Recuperação)	321
Tabela 31: Pontos de referência da delimitação de uma área com cobertura	
florestal em estágio inicial de sucessão ecológica (Zona de Recuperação).....	322
Tabela 32: Pontos de referência da delimitação da área com ocorrência de	
vegetação exótica – <i>Pinus</i> sp. (Zona de Recuperação)	322

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	23
INTRODUÇÃO	24
FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO.....	27
ENCARTE 1 CONTEXTUALIZAÇÃO	30
1.1. A Mata Atlântica No Brasil.....	30
1.2. A Mata Atlântica em Santa Catarina	30
1.3. A Mata Atlântica no Vale do Itajaí.....	31
1.4. Contexto Legal da Conservação no Brasil.....	32
1.5. Convenção da DIVERSIDADE BIOLÓGICA	33
1.6. Sistema Nacional de Unidades de Conservação.....	33
1.7. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica	37
1.8. corredores ecológicos.....	40
1.9. POTENCIALIDADES DE COOPERAÇÃO.....	43
Primeiro Setor.....	43
Segundo Setor	44
Terceiro Setor	44
ENCARTE 2 - ANÁLISE DA REGIÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	46
2.1. Inserção Regional	46
2.2. Ocupação e colonização do Vale do Itajaí	47
2.3. Ocupação e colonização da Mulde (Timbó)	51
2.4. SOCIOECONOMIA E USO DO SOLO.....	57

2.4.1 POTENCIAL DE APOIO À UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	60
2.5. Legislação.....	101
2.5.1 Esfera federal.....	101
2.5.2 Esfera Estadual	103
2.5.3 Esfera Municipal	103
2.6. CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS.....	108
2.6.1 Clima	109
2.6.2 Geologia e geomorfologia	117
2.6.3 Considerações e recomendações	133
2.6.4 Relevo	134
2.6.5 Solos.....	135
2.6.6 Hidrografia e hidrologia.....	136
2.7. CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES BIÓTICOS	141
2.7.1 Flora	141
2.7.2 Fauna	143
ENCARTE 3 - ANÁLISE DO PNMFG	152
3.1. Acesso à Unidade.....	152
3.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E HISTÓRICOS.....	153
3.2.1 Metodologia	153
3.2.2 História da área do PNMFG	155
3.2.3 A criação do PNMFG	156
3.2.4 Histórico do nome do PNMFG.....	157
3.2.5 População	158
3.2.6 Equipamentos públicos, escolaridade e saúde	159

3.2.7 Saneamento Básico	159
3.2.8 Atividades produtivas e uso do solo nas propriedades.....	160
3.2.9 Uso do solo	162
3.2.10 Visões sobre o PNMFG	164
3.2.11 Atrativos na região do PNMFG	168
3.3. LEVANTAMENTOS BIÓTICOS DA ÁREA DO PNMFG.....	173
3.3.1 Flora	173
3.3.2 Fauna	196
3.4. Fogos e outras ocorrências excepcionais	267
3.4.1 Incêndios florestais.....	267
3.4.2 Outras ocorrências excepcionais.....	269
3.5. ASPECTOS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	272
3.5.1 Atividades desenvolvidas na UC e estrutura correspondente	272
3.5.2 Aspectos institucionais	277
3.6. Declaração de significância.....	278
ENCARTE 4 – PLANEJAMENTO DO PNMFG	285
4.1. VISÃO GERAL DO PLANEJAMENTO	285
4.2. AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	286
4.2.1 MATRIZ DE AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA	287
4.2.2 AMBIENTE INTERNO	292
4.2.3 AMBIENTE EXTERNO.....	293
4.2.4 PREMISSAS.....	294
4.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO MANEJO DO PNMFG.....	294
4.4. ZONEAMENTO	296

4.4.1 Zona de Uso Conflitante	299
4.4.2 Zona de Uso Especial	303
4.4.3 Zona de Uso Extensivo.....	305
4.4.4 Zona de Uso Intensivo	308
4.4.5 Zona de Primitiva	316
4.4.6 Zona de Recuperação	318
4.4.7 ZONA DE AMORTECIMENTO	322
4.5. NORMAS GERAIS DO PNMFG	326
4.6. PLANEJAMENTO POR ÁREAS DE ATUAÇÃO.....	330
4.6.1 AÇÕES GERENCIAIS GERAIS INTERNAS	331
4.6.2 AÇÕES GERENCIAIS GERAIS EXTERNAS	335
4.6.3 ÁREAS ESTRATÉGICAS INTERNAS	337
4.6.4 ÁREAS ESTRATÉGICAS EXTERNAS	343
REFERÊNCIAS.....	347
APÊNDICE 1	372

APRESENTAÇÃO

O Parque Natural Municipal Freymund Germer é um patrimônio de Timbó. Conhecido popularmente pelo nome de Morro Azul é reconhecido e valorizado pela comunidade, tanto pelas suas belezas naturais, sua biodiversidade, sua natureza, seu ambiente, seu potencial turístico, sua rampa de decolagem de voo livre e tantos outros atributos que se pode enumerar. Este conhecimento e reconhecimento, contudo, carecia de respaldo técnico, científico e legal que possibilitasse a gestão do parque nos moldes de uma unidade de conservação, segundo as diretrizes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. E é este o papel do Plano de Manejo, uma ferramenta para a gestão profissional do parque.

Em 1974 era criado o Parque Freymund Germer. Hoje, 43 anos após, consolida-se a primeira versão do Plano de Manejo, mais um passo para a gestão da área e do meio ambiente em Timbó. O Plano de Manejo é um instrumento de gestão que faz um estudo do Parque e, então, o divide em zonas com diferentes graus de proteção e regras de uso, indicando também medidas de proteção da unidade, seja para as comunidades de plantas e animais que ali habitam, para as atividades turísticas desenvolvidas, para a educação ali realizada ou mesmo para a sustentabilidade econômica e financeira.

O Plano de Manejo do Morro Azul foi desenvolvido pela equipe de técnicos da Universidade Regional de Blumenau sob a supervisão dos técnicos da Prefeitura Municipal de Timbó e do Instituto Aracuã dentro das normas do Ministério do Meio Ambiente e do Instituto Chico Mendes de Proteção à Biodiversidade.

INTRODUÇÃO

A Constituição Federal do Brasil tem por princípio o cuidado com o meio ambiente. Dentre as ações previstas para colocar em prática este princípio está a previsão de “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” (BRASIL 1988).

Este item da Constituição Federal Brasileira de 1988 foi regulamentado pela Lei 9.985 de 2000 a qual instituiu o Sistema de Unidades de Conservação (SNUC) com a intenção de organizar a proteção do meio ambiente nas Unidades de Conservação (BRASIL 2000).

A mesma intenção está gravada na Lei Orgânica do município de Timbó quando expressa a “defesa do meio ambiente” como um princípio e quando estabelece as incumbências do poder público de, dentre outros, “definir 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” (TIMBÓ 1990).

Desta forma, são concebidos os chamados Planos de Manejo para as Unidades de Conservação (UC), cujo primeiro conceito, no Brasil, data de 1976, ainda no antigo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). A sua elaboração está prevista na legislação federal em vigor, a Lei nº 9.985, de 18/07/2000 (BRASIL 2004). Esta lei estabelece, no seu Art. 27, que as Unidades de Conservação devem dispor de um Plano de Manejo, entendido como um *“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”* (BRASIL 2000)).

Portanto, o Plano de Manejo se caracteriza por ser um instrumento básico que fornece as diretrizes para a administração da Unidade de Conservação. É um instrumento de planejamento e gestão e deve ser revisto ao longo do tempo. Com a experiência prática

fornecida pela aplicação das diretrizes do Plano de Manejo pelos gestores da Unidade, este deve incorporar novas informações que forem sendo adquiridas e novas formas, técnica e cientificamente comprovadas de aprimoramento para o manejo da Unidade de Conservação.

O Parque Natural Municipal Freymund Germer (PNMFG) é uma UC de proteção integral enquadradas no SNUC. Conforme o Artigo 11 do SNUC as unidades de conservação da categoria Parque têm 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. O plano de manejo visa, assim, fornecer subsídios para a conservação da UC e possibilitar o alcance do seu objetivo fundamental.

O PNMFG foi criado pela Lei Complementar 402 de 13 de julho de 2011, a qual estabelece que seu objetivo fundamental será *“preservar os ambientes naturais pertencentes ao Bioma da Mata Atlântica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico”*.

Conforme o Roteiro Metodológico de Planejamento - Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Estações Ecológicas do ICMBio o plano de manejo deve ainda:

- ✓ Definir objetivos específicos de manejo, orientando a gestão da UC.
- ✓ Dotar a UC de diretrizes para seu desenvolvimento.
- ✓ Definir ações específicas para o manejo da UC.
- ✓ Promover o manejo da Unidade, orientado pelo conhecimento disponível e/ou gerado.
- ✓ Estabelecer a diferenciação e intensidade de uso mediante zoneamento, visando a proteção de seus recursos naturais e culturais.
- ✓ Destacar a representatividade da UC no SNUC frente aos atributos de valorização dos seus recursos como: biomas, convenções e certificações internacionais.
- ✓ Estabelecer normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento (ZA) e dos corredores ecológicos (CE), visando a proteção da UC.
- ✓ Promover a integração socioeconômica das comunidades do entorno com a UC.
- ✓ Orientar a aplicação dos recursos financeiros destinados à UC.

Seguindo as orientações do Roteiro Metodológico de Planejamento do ICMBio e do Termo de Referência para elaboração do plano de manejo do PNMFG, o plano de manejo do PNMFG está organizado em encartes. O Encarte 1 apresenta a contextualização da Unidade de Conservação no âmbito nacional; O Encarte 2 apresenta a análise da UC no contexto regional; O Encarte 3 apresenta estudos específicos da UC como os diagnósticos bióticos, fatores históricos e institucionais; O Encarte 4 trata do planejamento da UC, abordando a avaliação estratégica, os objetivos específicos de manejo, o zoneamento e o planejamento por áreas de atuação.

FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	
Nome da Unidade de Conservação:	Parque Natural Municipal Freymund Germer (PNMFG)
Nome Popular:	Morro Azul
Instituição Responsável:	Prefeitura Municipal de Timbó/SC
Unidade Gestora:	Instituto Ambiental Aracuã
Endereço Instituição Responsável:	Rua Rolando Mueller, 270, Centro, Timbó, SC.
Endereço da UC:	Localidade de Mulde Alta, Timbó, SC.
Telefone:	(47) 3382-3655 - Ramal: 2141
E-mail:	meioambiente@timbo.sc.gov.br
Superfície da Unidade de Conservação: 36,67 ha.	
Perímetro da Unidade de Conservação: 2,79 Km.	
Superfície da Zona de Amortecimento: 216,13 ha.	
Perímetro da Zona de Amortecimento: 5,88 Km.	
Municípios Abrangidos pela Unidade de Conservação: Timbó e Pomerode.	
Estado Abrangido pela Unidade de Conservação: Santa Catarina.	
Coordenadas Geográficas: 26°49"S e 49°30"W	
Data de Criação e Número das Leis: Criação: 1974, Leis 629/74 e 636/74. Enquadramento no SNUC: 2011, Lei 402/2011.	
Marcos geográficos referenciais: Morro da Turquia, Ribeirão Mulde	

Biomass e ecossistemas: Mata Atlântica - Floresta Ombrófila Densa Montana.

Atividades Desenvolvidas:

- **Educação Ambiental:** Educação ambiental para alunos da rede municipal e estadual de ensino realizada por educadora ambiental do município; Projeto Protetor Ambiental Mirim em parceria com a PMA-SC.
- **Fiscalização:** Monitoramento realizado pela diretoria da UC e funcionários.
- **Controle de Incêndios:** Monitoramento pelo órgão gestor.
- **Pesquisas:** Já foram realizados alguns estudos com destaque a avifauna e flora do Parque. Estão em desenvolvimento estudos de interação planta-animal. Além dos diagnósticos referentes ao plano de manejo com levantamentos bióticos e abióticos.
- **Visitação:** ocorre intensamente em diversas áreas do Parque, especialmente na área de uso intensivo - atividades de camping, caminhadas ao topo, caminhadas nas trilhas, contemplação, ciclismo, voo livre.
- **Atividades Conflitantes:** presença de espécies exóticas invasoras; trânsito intenso de veículos automotores, visitação desordenada, realização de eventos impróprios, estrada municipal, antenas de transmissão, rede elétrica.

ENCARTE 1

CONTEXTUALIZAÇÃO

ENCARTE 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1. A MATA ATLÂNTICA NO BRASIL

A Floresta Atlântica foi sendo modificada a partir da ocupação e colonização do Brasil. A exploração da natureza do Brasil imperial até o século XX, teve no processo civilizador, de caráter colonizador exploratório, um total desconhecimento no uso do mundo natural, com os recursos sendo explorados nos moldes das representações materiais do mundo europeu. Todo o processo de exploração foi aniquilador da biodiversidade e da floresta, assim como da sabedoria dos povos que aqui já habitavam (DEAN 1996). Tratava-se, portanto, de forma geral, de retirar o natural e em seu lugar inserir o artificial.

Os remanescentes florestais oriundos dessa exploração encontram-se hoje bastante fragmentados, com tamanhos variados, com apenas 7% a 11% estão bem conservados em fragmentos acima de 100 hectares (FONSECA 1989, ANJOS; BOÇON 1999, ALEIXO 2001, ANJOS 2001, CAPOBIANCO 2002, RIBEIRO *et al.* 2009, BRASIL 2014).

O Parque Natural Municipal Freymund Germer protege fragmento de um dos biomas mais importantes e ameaçados do território brasileiro: a Floresta Atlântica (BORCHARD-JUNIOR; ZIMMERMANN 2000). Este bioma se distribuía originalmente por aproximadamente 1.300.000 km² em 17 estados do território brasileiro. Hoje os remanescentes de vegetação nativa estão reduzidos a, aproximadamente, 29% de sua cobertura original e encontra-se fragmentados e em diferentes estádios de regeneração. (BRASIL 2014).

A Floresta Atlântica também é considerada um dos 34 centros mundiais de alta biodiversidade, associado à ocorrência de um grande número de espécies consideradas endêmicas. Contudo, depois de elevados índices de exploração o bioma foi considerado um dos mais ameaçados pela exploração e fragmentação florestal que é considerada uma importante força que acarreta perdas elevadas de biodiversidade (BORGIO *et al.* 2011; CONSERVATION INTERNATIONAL 2012, BRASIL 2014).

1.2. A MATA ATLÂNTICA EM SANTA CATARINA

O Estado de Santa Catarina tem extensão territorial de 95.985 km² e está totalmente inserido no domínio da Mata Atlântica, incluindo diferentes fitofisionomias vegetacionais e

ecossistemas associados (KLEIN 1978). Atualmente, as florestas nativas cobrem cerca de 30% do estado; grande parte dessas florestas é classificada como secundárias em estágio médio ou avançado de regeneração, e poucos remanescentes podem ser classificados como florestas primárias (VIBRANS *et al.* 2013). Considerando o Brasil, não restam mais do que 11,7% da cobertura florestal original da Mata Atlântica em Santa Catarina, a qual se encontra também altamente fragmentada (RIBEIRO *et al.* 2009).

De acordo com IBGE (2012) a Floresta Atlântica no Sul do Brasil apresenta-se como um tipo vegetacional caracterizado por densos agrupamentos de árvores de grande porte, formando diversos estratos com presença abundante de Bromeliáceas, Aráceas, Orquidáceas, que cobrem muitas vezes por completo os fanerófitos, assumindo aspecto de jardins suspensos. No solo são encontrados representantes das Pteridófitas e das Marantáceas, com predominância de *Calathea* spp. (caeté), que pode formar densos agrupamentos. No interior da floresta formam-se outros estratos de plantas menores, adaptadas à iluminação difusa. No estrato médio o palmitreiro (*Euterpe edulis*) possui grande abundância, tornando-se uma das espécies mais marcantes desse ecossistema.

Neste contexto, a Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Pluvial Subtropical (OLIVEIRA-FILHO 2015) é caracterizada por macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitos em abundância, aspectos particulares que a diferenciam de outros tipos florestais. Porém, sua principal característica ecológica reside nos ambientes ombrófilos que marcam muito bem a “região florística-florestal”. Assim, a característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está ligada aos fatores climáticos (sub) tropicais de elevadas temperaturas (médias de até 25°C) e de alta precipitação bem distribuídas durante o ano (de 0 a 60 dias secos), conferindo um ambiente praticamente sem período biologicamente seco (IBGE 2012).

1.3. A MATA ATLÂNTICA NO VALE DO ITAJAÍ

A bacia hidrográfica do Rio Itajaí, abrange 15.000 km² do Estado de Santa Catarina, onde estão localizadas 52 cidades. É uma bacia hidrográfica formada por milhares de pequenos afluentes, que se juntam no Rio Itajaí, lançando suas águas no Oceano Atlântico na divisa das cidades de Itajaí e Navegantes (SIEBERT 1997).

A Mata Atlântica na bacia Itajaí, estudada por Klein (1979, 1980), era coberta por florestas reduzidas, atualmente, a remanescentes fragmentados, pertencentes a três regiões fitoecológicas: Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Pluvial Subtropical, que cobria 80% da bacia; Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucária, que cobria cerca de 17% (KLEIN 1979, LEITE; KLEIN 1990) e Estepe Ombrófila ou Campos Naturais (LEITE 1994), que cobria os restantes cerca de 3%, localizada em áreas específicas.

A Floresta Ombrófila Densa se divide em cinco formações que se caracterizam pela fisionomia associada às cotas altimétricas, a saber: (i) Aluvial – situada ao longo dos cursos d’água, terraços aluviais antigos e planícies de acumulação de sedimentos dos rios; (ii) das Terras Baixas – em cotas inferiores a 30 m de altitude; (iii) Submontana – entre 30 e 400 m; (iv) Montana – entre 400 e 800 m e (v) Alto-montana – acima de 800 m.

1.4. CONTEXTO LEGAL DA CONSERVAÇÃO NO BRASIL

A Constituição Federal de 1988 trouxe avanços sociais positivos, em especial no que se refere à conservação ambiental. Embora garanta direito de propriedade, estabelece que esta atenda à sua função social. Além disso, nos seus “Princípios Gerais da Atividade Econômica”, destaca a função social da propriedade e a defesa do meio ambiente.

Nesta evolução conceitual e jurídica, o Código Florestal (Lei nº 4.771/65) desempenhou um papel relevante, pois desde 1965 estabelece normas de ordenamento e restrições em áreas públicas e privadas ao prescrever as Áreas de Preservação Permanente e as Reservas Legais, cujo cumprimento pode garantir a conservação de boa parte das propriedades e dos ecossistemas. O Código foi alterado, sendo em parte destituído de sua importância, uma vez que reduziu as proteções ao meio ambiente que cabiam as propriedades (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012), sendo atualmente contestado no Supremo Tribunal Federal.

A legislação brasileira possui grande quantidade de material disciplinador da prática dos zoneamentos. Um dos mais importantes é a Lei 9.985/2000, que regulamenta o art. 225, §1º, incisos I, II, III e IV da Constituição Federal, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

1.5. CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA

Os objetivos da Convenção da Diversidade Biológica, (MMA 2000) são a própria conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado aos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes, levando em conta todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado.

No artigo 2 da Convenção está a definição de Conservação *in situ* que abrange a conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais. Para a conservação *in situ* a convenção prevê o estabelecimento e a consolidação de um sistema de áreas protegidas. Dentro destas áreas, medidas especiais precisam ser tomadas para conservar a diversidade biológica, bem como desenvolver, se necessário, diretrizes para a seleção, estabelecimento e administração de áreas protegidas, além de ações de pesquisa e monitoramento. O PNMFG contribui no sentido de preservar espécies ameaçadas de extinção *in situ*, sendo importante repositório de diversidade genética (MMA 2000).

1.6. SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Lei 9.985/2000, que regulamenta o art. 225, §1º, incisos I, II, III e IV da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências, destaca que Unidade de Conservação são espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos sob o regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL 2000).

De um modo geral os objetivos das Unidades de Conservação são: a) manter a diversidade biológica; b) proteger as espécies ameaçadas de extinção; c) preservar e restaurar a diversidade de ecossistemas; d) incentivar o uso sustentável dos recursos naturais; e) estimular o desenvolvimento regional integrado, com base nas práticas de conservação; f)

manejar os recursos da flora e fauna; g) proteger paisagens naturais ou pouco degradadas, de beleza cênica notável; h) resguardar as características excepcionais de natureza geológica, geomorfológica e, quando for o caso, paleonto-arqueológica e cultural; i) proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos; j) incentivar estudos científicos e monitoramentos; l) favorecer condições de educação ambiental e recreação em contato com a natureza e m) preservar áreas naturais ou pouco alteradas até que estudos futuros indiquem sua adequada destinação (BRASIL 2000).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação define unidades de conservação como espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente (BRASIL, 2000).

Estas áreas asseguram às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional e ainda propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis. Estas áreas estão sujeitas a normas e regras especiais. São legalmente criadas pelos governos federal, estaduais e municipais, após a realização de estudos técnicos dos espaços propostos e consulta à população (BRASIL 2000).

Pelo SNUC as Unidades de Conservação se classificam em dois grupos:

a) **UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL:** onde a proteção da natureza é o principal objetivo, onde as regras e normas são mais restritivas, sendo permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais; como visitação, recreação em contato com a natureza, turismo ecológico, pesquisa científica, educação e interpretação ambiental. As categorias de proteção integral são: Estação Ecológica (ESEC) Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumento Natural (MONA) e Refúgio de Vida Silvestre (RVS).

b) **UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL:** procuram conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. Nesse grupo, atividades que envolvem coleta e uso

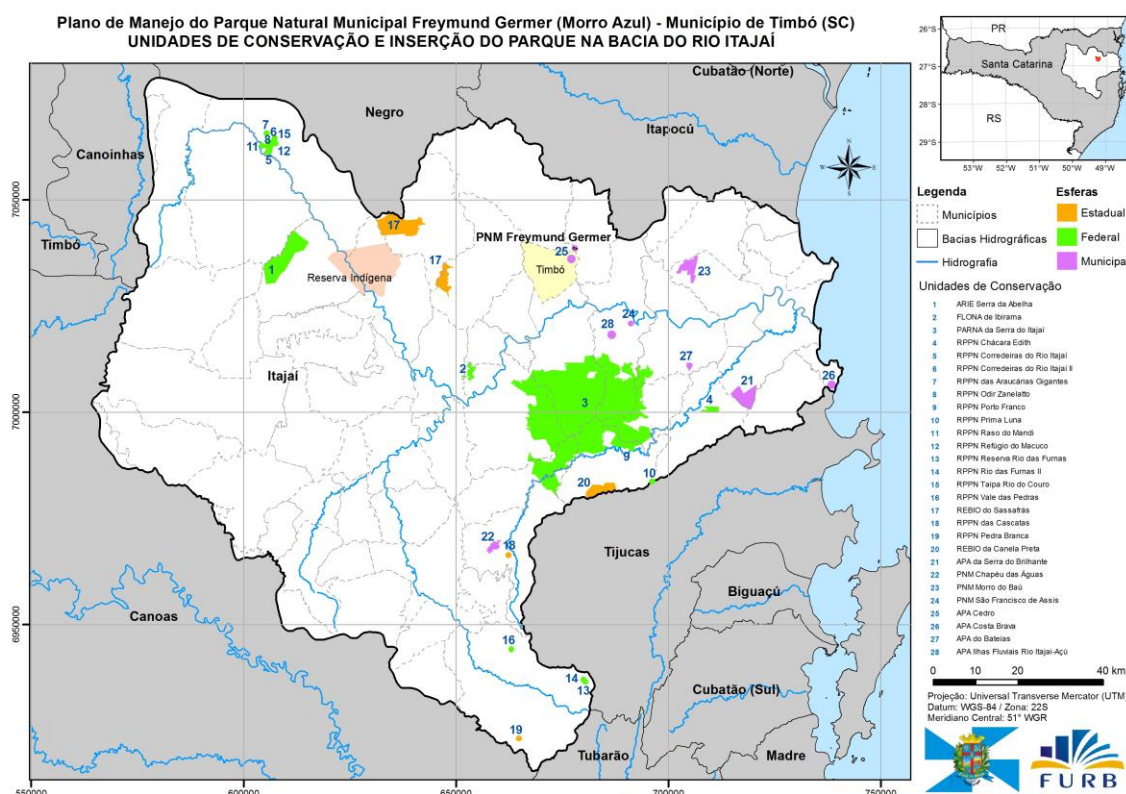
dos recursos naturais são permitidas, mas desde que praticadas de forma a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos.

As categorias de uso sustentável são: Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS), Reserva Extrativista (RESEX), Área De Proteção Ambiental (APA) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Os parques e reservas nacionais, estaduais, municipais e particulares, existentes em Santa Catarina cobrem apenas 2% do território, área insuficiente para garantir a conservação da biodiversidade existente nas florestas do estado. O maior número dos remanescentes florestais está em propriedades privadas, inclusive em pequenas propriedades. O Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC 2016) lista atualmente 1999 unidades de conservação, sendo 365 na Floresta Atlântica, 92 em Santa Catarina, considerando apenas as terrestres e não as aquáticas. Destas 92, apenas 15 são municipais e destas, 11 são Parques Naturais Municipais. Destacando a importância de UCs públicas como o PNMFG para a conservação da biodiversidade.

No Vale do Itajaí foram identificadas 28 UCs de uso sustentável e proteção integral, nas esferas federal, estadual, municipal e particulares enquadradas no SNUC, as quais estão representadas na Figura 1.

Figura 1: Unidades de Conservação enquadradas no SNUC no Vale do Itajaí.



Fonte: Os autores.

O objetivo básico da categoria Parque (nacional, estadual ou municipal) é 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 e de turismo ecológico.

Esta categoria é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei. As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável pela administração. 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.

A fim de adequar o PNMFG ao SNUC, buscam-se, como perfil para esta Unidade, três aspectos básicos e intimamente relacionados com a preservação ambiental:

- a) uma unidade de conservação que possibilite a proteção da biodiversidade do bioma Floresta Atlântica;
- b) uma unidade de conservação que proporcione um local adequado para atividades de pesquisa nas mais diversas áreas do conhecimento;
- c) uma unidade de conservação que de suporte as atividades de educação.

Direta ou indiretamente os objetivos das Unidades de Conservação são de aplicação imediata ao PNMFG sendo sua inserção na comunidade regional um fator importante de promoção da melhoria da qualidade de vida das populações vizinhas.

1.7. RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA

Conforme Corrêa (1996) a Reserva da Biosfera é um instrumento de planificação que permite através do zoneamento o trabalho permanente e solidário para a conservação e a implantação do desenvolvimento sustentado. No caso da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica esses esforços são compartilhados pelos Governos Federais e Estaduais, por cientistas e ambientalistas interessados na Mata Atlântica e também por seus moradores.

Em síntese, a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica tem três objetivos: conservação da biodiversidade do ecossistema, implantação do desenvolvimento sustentado na área de abrangência de seus principais remanescentes e conhecimento científico (CORRÊA 1996).

Desde a década de 30 o Governo Brasileiro vem trabalhando pela conservação dos remanescentes mais significativos da Mata Atlântica. E dessa época a criação do Parque Nacional do Itatiaia, a primeira unidade de conservação brasileira. Hoje, juntamente com todas as demais áreas protegidas Federais, Estaduais e Municipais, todas da zona de abrangência da Mata Atlântica integram a Reserva (CORRÊA 1996).

Em 1988 a Mata Atlântica torna-se Patrimônio Nacional, por disposição da Constituição Brasileira. Ainda em 1988, cinco Estados consorciavam seus esforços pela conservação da Mata

Atlântica. Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, que passam a trabalhar juntos a proteção e o planejamento do uso e da ocupação de seus territórios que abrigamos os maiores remanescentes desse ecossistema. Criam o Consórcio Mata Atlântica, instituição que objetiva apoiar e articular esses esforços conjuntos. Planejam alcançar a declaração dessa Mata como uma Reserva da Biosfera do sistema MaB - *Man and Biosphere*, da UNESCO, o mais elevado patamar internacional de importância na área de conservação (CORRÊA 1996).

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica é formada de porções contínuas do Território Nacional que se distribuem do Ceará ao Rio Grande do Sul. Esta Reserva abarca a maior parte dos remanescentes mais significativos da Mata Atlântica e de segmentos de seus ecossistemas associados (CORRÊA 1996).

Na área abrangida pela Reserva governos se coordenam para trabalhar para sua conservação e pela melhoria da qualidade de vida das populações que vivem em sua área de influência. A Universidade e os centros de pesquisa com trabalhos voltados à Mata Atlântica desenvolvem programas para estudar e conhecer sua biodiversidade, e a convivência equilibrada com suas comunidades tradicionais e dos seus mecanismos de regeneração (CORRÊA 1996).

Ainda segundo Corrêa, para atingir os objetivos o zoneamento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica foi concebido atendendo o que preconiza o MaB-UNESCO para essas áreas. Seguindo essas diretrizes, são três as zonas para o uso e a ocupação do solo da área da nossa Reserva:

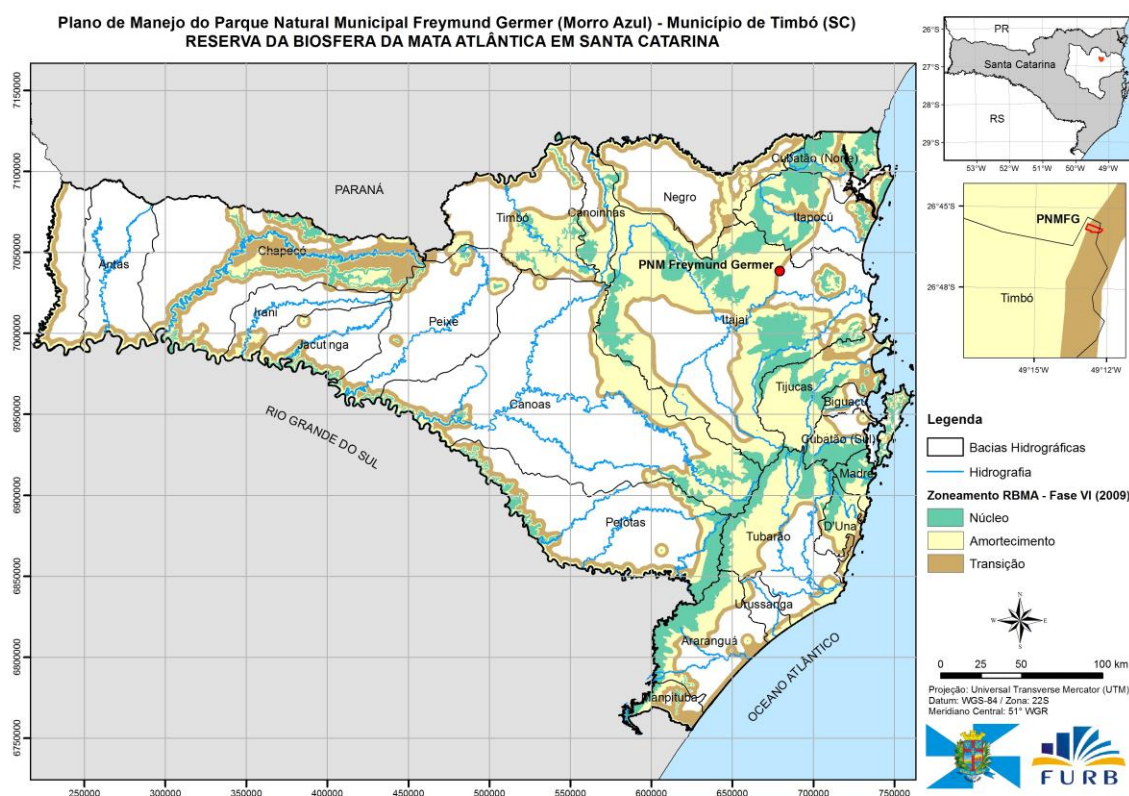
a) **Zonas Núcleo:** são as que contêm os exemplos mais significativos dos remanescentes da Mata Atlântica e de seus ecossistemas associados. As Zonas Núcleo estão amparadas por proteção legal segura, sendo áreas de preservação permanente. Por exemplo: a Zona Intangível de um Parque. São centros de endemismos, de riqueza genética, com características naturais únicas de excepcional interesse científico. Incentivam-se atividades de pesquisa voltadas a conservação ambiental. Devem permanecer totalmente protegidas, sem qualquer utilização que não seja educacional ou científica.

b) **Zonas Tampão ou de Amortecimento:** envolvem totalmente as zonas núcleo. Nas zonas de amortecimento as atividades econômicas e o uso da terra devem estar em equilíbrio e garantir a integridade dos ecossistemas das zonas núcleo. São adequadas a manipulação experimental objetivando a elaboração, avaliação e demonstração da viabilidade de métodos de desenvolvimento sustentável. Nas Zonas de Amortecimento se pesquisa os meios e processos para implementar formas de produção e do desenvolvimento sustentável. São áreas de uso múltiplo, onde se busca harmonizar uma diversidade de atividades agrícolas e de assentamentos humanos com a conservação ambiental. São utilizadas para pesquisa científica e atividades de uso do solo com um componente investigativo. É principalmente nas Zonas de Amortecimento que se busca garantir e recuperar áreas degradadas e corredores de conservação.

c) **Zonas de Transição:** são as mais externas da Reserva. Envolvem as Zonas de Amortecimento. Em seus limites privilegia-se o uso sustentado da terra. As Zonas de Transição são áreas de influência por vocação. Nelas são incentivadas as atividades de pesquisa para aprimorar os meios de produção em seus domínios. Procura-se influenciar o comportamento dos vizinhos da Reserva; o bom desempenho econômico que se obtém na Zona de Transição é desejavelmente um modelo a ser seguido pelos produtores localizados nas terras limítrofes.

O PNMFG, conforme demonstrado na Figura 2, localiza-se em zona de transição da Reserva da Biosfera, áreas que influenciam diretamente as áreas núcleo e de amortecimento em função das atividades nela realizadas, ressaltando a importância deste remanescente para a manutenção do conjunto de fragmentos de vegetação.

Figura 2: Localização do PNMFG na RBMA.



Fonte: Os autores.

1.8. CORREDORES ECOLÓGICOS

O Brasil, com quase 1/3 das florestas tropicais remanescentes no mundo (Mata Atlântica e Amazônia), é reconhecidamente um dos mais importantes repositórios da diversidade biológica mundial. Infelizmente, estas áreas têm sido rapidamente convertidas para outros usos. Números oficiais indicam que o desmatamento já afetou cerca de 11% da Amazônia e 92% da Mata Atlântica. As estratégias tradicionais para conservação da biodiversidade têm-se enfatizado na criação de áreas protegidas intactas, livres das intervenções humanas. Enquanto estas áreas possuem um enorme potencial de conservação, a conservação da biodiversidade em longo prazo requer o desenvolvimento de uma abordagem que inclua o manejo de zonas tampão e de corredores biológicos (AYRES *et al.* 2005).

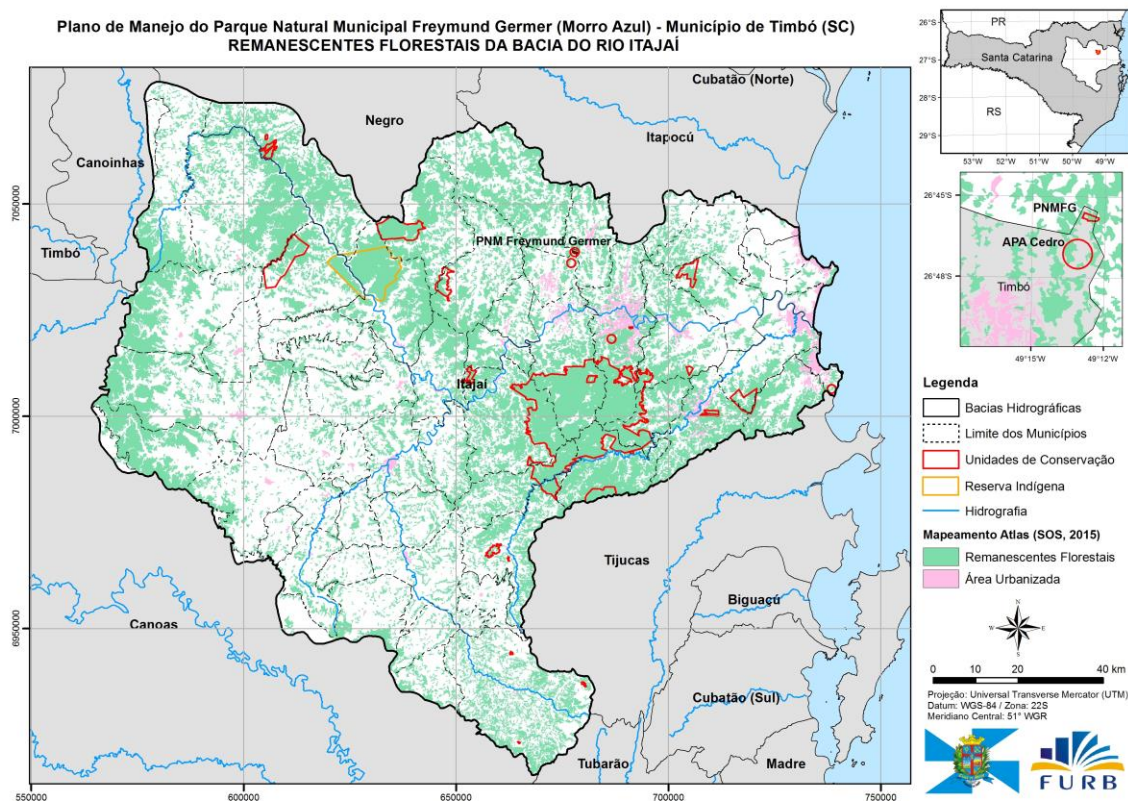
Alinhado com os objetivos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica a formação ou criação de corredores ecológicos são definidos como prioritários para projetos de recuperação. A ideia do corredor biológico é reestabelecer ligações entre os vários fragmentos florestais

existentes que contém populações isoladas de flora e fauna. Possibilitam o fluxo de animais silvestres e plantas, alguns já ameaçados de extinção e passíveis de processos de empobrecimento genético. Esses corredores, onde necessário, são reconstituídos com espécies vegetais nativas da paisagem do entorno das áreas ou fragmentos florestais. Permitem a comunicação entre as espécies de flora e fauna, intensificam a interação genética e com isto aumentam a possibilidade de sobrevivência das espécies nessas áreas (CORRÊA 1996).

Um dos maiores problemas enfrentados pelos parques e reservas do Brasil é o seu crescente isolamento de outras áreas naturais. Por este motivo, e como a conservação da biodiversidade requer não somente a preservação em nível de espécies, mas também a diversidade genética contida em diferentes populações é essencial proteger múltiplas populações de uma mesma espécie (metapopulações). Populações isoladas são mais vulneráveis a eventos demográficos e ambientais aleatórios, tornando-as mais susceptíveis à extinção local, regional ou mesmo à extinção completa, fato que reforça a necessidade de corredores ecológicos (AYRES *et al.* 2005).

Neste contexto, o PNMFG está inserido em um conjunto de fragmentos florestais em diversos níveis de conservação, onde existe a formação de corredores naturais ligando a UC a outros fragmentos, especialmente através de Áreas de Preservação Permanente (APPs), o que eleva a riqueza e biodiversidade desta área. A conectividade do PNMFG com outras UCs através de fragmentos de vegetação pode ser observada na Figura 3.

Figura 3: Unidades de Conservação e remanescentes florestais do Vale do Itajaí.



Fonte: Os autores.

Podem ser consideradas possibilidades de corredores ecológicos com o Parque Nacional da Serra do Itajaí ao sul; e em nível de UCs estaduais com a Reserva Biológica Estadual do Sassafrás a Oeste. O Município de Blumenau possui o maior número de Unidades de Conservação do vale do Itajaí, listadas a seguir e também existe a possibilidades da formação de corredores ecológicos com estas UCs.

- Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia
- Parque Natural Municipal Bromberg
- Parque Natural Municipal São Francisco de Assis
- APA São Francisco de Assis
- APA Ilhas Fluviais Rio Itajaí-Açú
- ARIE Roberto Miguél Klein
- APA Padre Raulino Reitz
- ARIE do Salto
- ARIE Foz do Ribeirão Garcia

1.9. POTENCIALIDADES DE COOPERAÇÃO

A cooperação com outras instituições públicas e privadas é evidentemente uma possibilidade para a gestão da UC. A geração de parcerias pode ser realizada com diversos setores da sociedade. A seguir uma lista das instituições com grande potencialidade de parcerias.

PRIMEIRO SETOR

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina.

Empresa pública, vinculada ao Governo do Estado de Santa Catarina por meio da Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca. Tem como missão desenvolver o conhecimento, tecnologia e extensão para o desenvolvimento sustentável do meio rural, em benefício da sociedade.

Potencialidade: Parceria para o desenvolvimento sustentável do entorno através do incentivo de práticas agropecuárias ambientalmente corretas.

FAPESC – Fundação de apoio a pesquisa científica e tecnológica do estado de Santa Catarina

A FAPESC é o órgão do governo estadual que repassa recursos públicos para a execução de atividades de pesquisa, inovação, capacitação de recursos humanos e difusão de conhecimentos.

Potencialidade: apoio financeiro por meio de editais de chamadas públicas.

PMA – Polícia Militar Ambiental

A Polícia Militar Ambiental é vinculada a Polícia Militar de Santa Catarina, órgão da administração direta do Governo do Estado de Santa Catarina, prestadora de serviços públicos na área de segurança pública com ênfase na proteção do meio ambiente.

Potencialidade: parceria no desenvolvimento de atividades de educação ambiental.

FURB – Universidade Regional de Blumenau

Instituição de Ensino Superior criada e mantida pela Fundação Universidade Regional de Blumenau - FURB, órgão autônomo na estrutura administrativa do Poder Executivo Municipal, de direito público. Tem como missão promover o ensino, a pesquisa e a extensão, fomentando o desenvolvimento socioeconômico sustentável e o bem-estar social.

Potencialidade: parceria no desenvolvimento de pesquisas e extensão.

SEGUNDO SETOR

Instituições privadas no âmbito regional, estadual, nacional e internacional.

Potencialidades: financiamento e parcerias em projetos e programas, compensação ambiental, prestação de serviços.

TERCEIRO SETOR

ONGs – Instituições sem fins lucrativos e filantrópicas

Potencialidades: financiamento e parcerias em projetos e programas, prestação de serviços, voluntariado.

ENCARTE 2

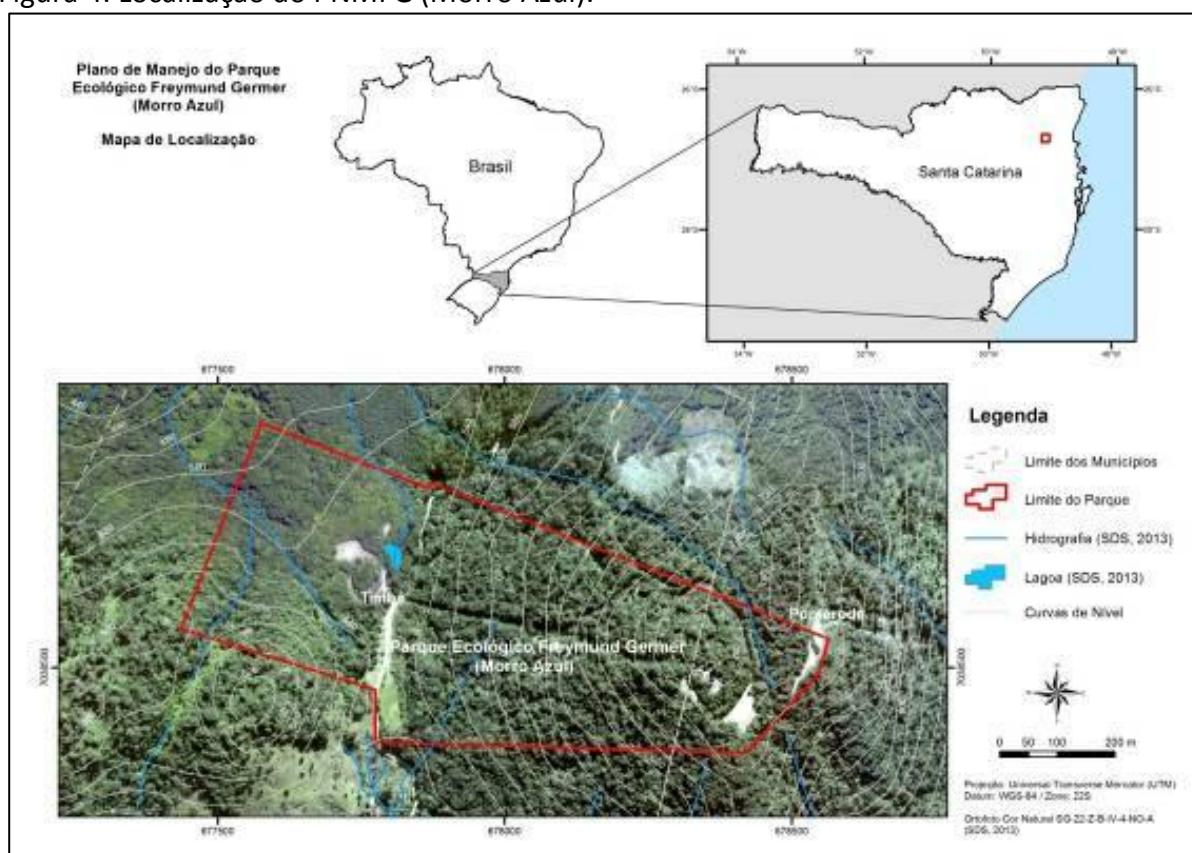
ANÁLISE DA REGIÃO

ENCARTE 2 - ANÁLISE DA REGIÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

2.1. INSERÇÃO REGIONAL

O PNMFG, regionalmente conhecido como Morro Azul, situa-se na localidade de Mulde Alta, aproximadamente a 18 km do centro do município de Timbó, no Estado de Santa Catarina (26°49"S e 49°30"W) (Figura 4), abrange uma área de aproximadamente 40 ha e possui altitude máxima de 758 m a.n.m (BORCHARDT-JUNIOR; ZIMMERMANN 2000; Turismo Timbó 2009). Do seu topo é possível avistar praticamente todo o vale da cidade de Pomerode.

Figura 4: Localização do PNMFG (Morro Azul).



Fonte: Os autores.

De acordo com dados históricos, em meados de 1974 o município adquiriu a área de terras localizada no pico do morro, de propriedade de Oscar Piske, tornando-as oficialmente no Parque do Morro Azul, e tendo como objetivo a proteção ambiental e paisagística (PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMBÓ 1974a; 1974b). Em 1993 foi aprovada a lei que modificava a denominação do local para Parque Natural Municipal “Freymund Germer”, em

homenagem ao filho de imigrantes alemães que residiu parte de sua vida na região, e dedicou-se a agricultura e botânica (PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMBÓ 1993, 2009).

2.2. OCUPAÇÃO E COLONIZAÇÃO DO VALE DO ITAJAÍ

A região de estudo está localizada em Santa Catarina, um território que foi habitado pelos povos caçadores e coletores antes da chegada dos europeus. Conforme Piazza e Hübener (2001), os povos que habitam o pré-histórico catarinense apresentaram diversos estágios civilizatórios. No litoral, grupos humanos viviam através da pesca e coleta de moluscos, deixando como vestígios de sua existência, montes de conchas denominados de Sambaquis. Mais no interior, grupos humanos viviam em sítios abertos próximos de rios, e em grutas, deixando como vestígios de sua presença suas ferramentas, como pontas de flecha, raspadores, entre outros objetos, e suas inscrições nas paredes de pedra das grutas. E grupos de caçadores e agricultores de subsistência, que dominavam a produção da cerâmica, como foi o caso da cultura Guarani, que na época do “descobrimento”, ocupavam a região do litoral e no contorno dos principais rios do interior do Brasil.

Quando no início da ocupação europeia, no período colonial brasileiro, o território de Santa Catarina estava sendo ocupado em sua parte litorânea pelos Carijós, grupo remanescente dos Guaranis. E no interior dos vales litorâneos, na encosta do planalto e no próprio planalto estavam povos do grupo linguístico Jê, estruturados em tribos, denominados de botocudos, ou de Kaingang e Xokleng (PIAZZA; HUBENER 2001).

Conforme Hering (1987), a independência de Portugal entre 1580-1649 levou os portugueses a cuidarem da ocupação de sua colônia na América. Para isso incentivaram bandeirantes, homens de posse, da Capitania de São Vicente a se deslocarem com escravos e agregados para a terra catarinense, onde os vicentistas criaram ao longo da costa diversos povoamentos. Para Piazza e Hubener (2001) a colonização europeia do território catarinense passou a ser necessária apenas na segunda metade do século XVII, para a defesa do território através de sua conquista, e depois traçando ligação entre São Paulo à Rio Grande do Sul. As imigrações de europeus para a ocupação do sul do país ocorreram em duas levas, inicialmente promoveu a vinda de imigrantes vicentinos, açorianos e madeirenses que

passaram a ocupar o território catarinense até final do século XVIII. Posteriormente no século XIX, pelos alemães, italianos, poloneses, entre outras nacionalidades que vieram a ocupar o território.

A colonização europeia entrou em choque diretamente com os povos que habitam o território, promovendo extinção dos grupos, miscigenação, migrações e aldeamentos. Essas comunidades nativas que ocupavam o território eram tipicamente nômades, vivendo de caça e coleta. Alimentavam-se basicamente de frutas, raízes e caça. Os nativos utilizavam o pinhão, banana, mel e caçavam, principalmente, mamíferos de porte médio. Construíam pequenas cabanas por onde passavam (PEREIRA 1998). Com o início da colonização europeia no Vale do Itajaí a população nativa foi sendo acuada ou exterminada. A população remanescente foi aldeada em Ibirama no início do século XX (SOCIOAMBIENTAL 2009).

O processo de colonização europeia segundo Silva (1954), até o século XVIII tinha a preocupação do governo em povoar as terras no sul do Brasil tendo em vista a política expansionista dos espanhóis. Santa Catarina possuía uma população em 1793 que não ultrapassava 20 mil habitantes. Existiam povoamentos no litoral, desde N. S. da Graça do Rio São Francisco até os conventos no distrito de Santo Antônio dos Anjos em Laguna. Além da capital e da freguesia de São José, o interior não era povoado. No interior ficava isolada Lages, que pertencia a capitania de São Paulo. No caminho de ligação do litoral com Lages, o coronel João Alberto Miranda Ribeiro, em 1793 projetou o estabelecimento de duas freguesias com famílias de casais açorianos e de renóis para entrepostos das tropas.

Conforme Cervi (2009), no Vale do Itajaí, antes da lei de nº 11 de 1835, a região da foz e subindo o rio já contava com uma freguesia chamada “S.S. Sacramento do Itajahy, ou Villa de Itajahy, na junção do rio Itajahy-Açu com o Itajahy-Mirim, e Pocinho-Belchior subindo o rio. No início século XIX ocorre um processo de ocupação com levas de imigrantes de origem germânica, e depois italiana. Conforme Ferreira e Kopsel (2008) a partir de 1824 levas de imigrantes alemães, suíços e poloneses iniciam a chegar no sul do Brasil.

Em Santa Catarina a primeira colônia foi São Pedro de Alcântara, fundada em 1829 com imigrantes alemães, maioria de origem da cidade de Bremen. Mesmo não estando no Vale

do Itajaí, ela proporcionou os primeiros colonizadores de origem germânica no médio e alto vale do Itajaí (SILVA, 1954). Colaborando com a imigração alemã, em 1834 o Ato Adicional de 12 de dezembro cria a Regência Una, o que possibilitava uma maior autonomia às províncias (KOEPEL; FERREIRA 2008). Neste sentido, segundo Seyferth (1999) em 1835 o governo da Província de Santa Catarina promoveu o reassentamento de algumas famílias alemãs egressas de Pedro de Alcântara em duas localidades, a de Pocinho e de Belchior, localizadas no baixo rio do Itajaí Açu, hoje pertencentes ao Município de Gaspar. O mesmo afirma Hering (1987), comentando que de Pedro de Alcântara partiram levadas de colonos de descendência alemã para fundarem pequenos núcleos coloniais na Serra do Itajaí, como os povoados de Belchior e Pocinho, e dispersamente no curso do rio Itajaí Açu, antecedendo a colônia Blumenau e Brusque.

Essa colonização inicial do Vale do Itajaí foi realizada por força da Lei Provincial nº11 de 1835, que permitia o estabelecimento de duas colônias compostas por elementos estrangeiros, sendo uma na margem do Rio Itajaí Açu, localidade de Pocinho, e outra próxima ao Rio Itajaí Mirim, o núcleo Belchior. Ambos os núcleos tiveram diversos problemas, principalmente relacionados com conflitos com indígenas. O núcleo Belchior foi o de maior desenvolvimento, sendo este formado por migrantes da Colônia São Pedro de Alcântara. Mesmo estas colônias não terem recebido auxílio algum por parte do Governo, foram fundamentais para a penetração gradual e sistemática de colonos açorianos, lusos brasileiros, colonos alemães, poloneses, italianos ao longo do Vale do Itajaí, que mais tarde, vão favorecer a migração de colonos para a região da Colônia Blumenau (PIAZZA; HUBENER 2001).

Pocinho e Belchior foram às primeiras iniciativas para colonizar uma região considerada como um vazio demográfico, em grande parte inexplorada totalmente coberta com floresta. A segunda colônia instalada no Vale do Itajaí foi de um empreendimento particular belga, coordenado por Charles Van Lede, adquirindo terras de um grande proprietário de Itajaí, para assentar imigrantes oriundos da Bélgica em 1844. Mesmo estando localizada próxima do Rio Itajaí em sua parte navegável, a colônia Ilhota fracassou (SEYFERTH 1999). Conforme Silva (1954) a colônia belga teve 24 famílias belgas, e 12 francesas. Após a morte de Van

Lede e as dificuldades encontradas fizeram alguns dos colonos abandonarem o lugar, espalhando-se pelo vale e região.

Em 1848 o alemão Hermann Blumenau e seu sócio Fernando Hackradt fizeram reconhecimento das terras no vale do Itajaí com interesse de estabelecer uma colônia agrícola (KOEPEL; FERREIRA 2008). Ficaram sabendo em visita a São Pedro de Alcântara de colonos alemães que partiram para o rio Itajaí. Blumenau e seu sócio partem em uma expedição subindo o rio com duas canoas que eram guiadas por Ângelo Dias, e puderam observar a instalação da colônia belga, assim como encontrou diversos alemães que já estavam vivendo, como Peter e Lucas Wagner, onde pousaram para descanso. A expedição pesquisou os cursos pluviais da Velha, Bom Retiro, do Garcia, e o Itajaí-açu até atingir o salto, onde a equipe se dividiu. Na região do Passo Manso Dr. Blumenau subiu o rio em direção a Indaial, passando pelo rio Encano, Warnow, Mulde, rio Benedito e pela embocadura do rio Cedro. O que possibilitou notar a presença de alguns luso-brasileiros, caboclos e alemães. Seu sócio pesquisou os rios do Texto, e nas regiões das Itoupavas e Fortaleza (SILVA 1954).

Segundo Piazza e Hubener (2001), com o objetivo de formar uma companhia colonizadora, Hermann Blumenau associou-se ao comerciante Fernando Hackradt, e juntos abriram uma gleba no local desejado banhado pelo Rio Itajaí Açu. Após uma longa negociação com os governos provincial e imperial, Hermann Blumenau formou uma empresa colonizadora que obteve uma concessão de terras devolutas destinada à ocupação com imigrantes alemães em regime de pequena propriedade familiar. Coincidentemente, os primeiros colonos chegaram à região poucos dias antes da promulgação da Lei de Terras (Lei 601, de 18/9/1850).

Segundo Seyferth (1999), a colonização sistemática do Vale do Itajaí, na verdade, começou em 1850, com a fundação de uma terceira colônia, na confluência do ribeirão da Velha com o rio Itajaí-açu, ponto a partir do qual este deixa de ser navegável. Em setembro de 1850 ocorre a fundação da Colônia Blumenau, em terras adquiridas no Médio Vale do Rio Itajaí-açu pelo Dr. Otto Hermann Blumenau, (HERING 1987). Conforme Machado (2007) a Colônia Blumenau é um empreendimento individual de colonização alemã que se inseriu na política

migratória instaurada pelo Império brasileiro na segunda metade do século XIX. Certamente que a vinda de imigrantes europeus para o Brasil, estará inserida na política de embranquecimento da população, da decadência do comércio de escravos africanos e da consequente necessidade de uma força de trabalho livre para o país. A Lei de Terras de 1850 insere novas problemáticas e a emergência de uma nova materialidade da propriedade através da organização burocrática das cidades e a constituição de uma estrutura policial e criminal do Império.

Desde o início da colonização Dr. Blumenau travou uma batalha tremenda para não fracassar, lutando contra a inclemência da natureza, as enchentes e ataques dos índios. Em 1854 dos 309 imigrantes instalados, 67 já tinham abandonado a colônia. Em dezembro de 1859 o governo imperial passou a administrar as terras adquiridas por Blumenau, e passou a destinar verbas para iniciar no local processo de imigração de grande escala, abrindo e melhorando caminhos para aumentar o comércio, e circular a riqueza, construir um hospital, casa de orações e cadeia (SILVA 1988.). A imigração acentuada exige o loteamento de mais terras próximas a sede da colônia. Assim foi a colonização esparramando-se entre 1860-63 pelo rio do Texto, pelo ribeirão Branco, pelos do Passo Manso, Encano, e da Mulde. Esse surto colonizador gerou os municípios de Pomerode, Indaial, Timbó, Rodeio, Rio dos Cedros e demais banhados pelo Rio Benedito (SILVA 1954).

2.3. OCUPAÇÃO E COLONIZAÇÃO DA MULDE (TIMBÓ)

O município de Timbó antes pertencia à colônia Blumenau, e recebeu a colonização alemã a partir de 1850 (FERREIRA; KOEPEL 2008). Antes da criação de Timbó em 1869, a primeira incidência de colonização na região está relatada no centenário do município. Segundo o documento ao subir o rio Itajaí, Ângelo Dias, canoeiro que guiava os colonizadores, se abasteceu de cachaça na foz do rio Benedito, o que indica a presença de um morador estabelecido. Conforme o documento era o Caboclo Benedito que deu nome ao Rio (BUZZI 1969). A segunda incidência está atrelada ao processo de expansão da colônia Blumenau. Em 1863, sob o comando do engenheiro Augusto Wunderwaldt, os vales da região denominada Benedito-Timbó foram loteados dando início ao processo de colonização em Timbó (SILVA 1954). As primeiras casas dos colonizadores dos vales dos rios Mulde e

Benedito foram financiadas pelo governo imperial do Brasil e construídas por August Germer (BUZZI 1969).

O território do PNMFG está localizado na região denominada Mulde, pertencente ao município de Timbó, região colonizada a partir da colônia Blumenau após 1850. A região da Mulde, onde se localiza o Parque, passou a ser ocupada a partir de 1860, sendo este o primeiro núcleo povoado do município de Timbó.

Os colonizadores responsáveis pela fundação de Timbó chegaram às terras subindo o rio Benedito, até à confluência deste com o rio Dos Cedros. A excelência do lugar fez com que ali permanecessem. Consta como fundador do povoado de Timbó o colonizador Frederico Donner (IBGE 2015). Doze de outubro de 1869 é a data histórica que caracteriza a fundação de Timbó. Inicialmente os colonizadores eram predominantemente de origem alemã, nos anos seguintes vieram também os imigrantes italianos, cujos descendentes atualmente correspondem à metade da população (TIMBÓ 2015b). Em 1869, já estavam registradas 66 famílias com 264 moradores na Mulde (FERREIRA; KOEPSEL 2008).

Em 1872 já estava cadastrado pelo engenheiro Emil Odebrecht os lotes povoados na Mulde, como integrantes de Timbó (BUZZI 1969), e em 1876, pouco depois da distribuição dos lotes coloniais, os povoamentos nos ribeirões Mulde e Benedito estavam em pleno desenvolvimento (SILVA 1954). A prosperidade dessas regiões é atribuída por Jamundá (1945) aos rios que as cortavam. A Mulde era considerada também uma região rica assim como as outras terras baixas ao longo dos rios de Timbó, e Jamundá (1943, p.87) destaca “na Mulde a fartura garante o conforto de boa situação econômica oriunda da gordura das terras baixas”.

O nome Mulde, conforme Elisabeth Germer (2015) significa vale. Quando os primeiros moradores da Mulde chegaram avistaram o morro azulado, e lembraram-se da região de origem e chamaram o lugar de ‘Schweiz’, Suíça, e Mulde representaria o vale da ‘Schweiz’. A colonização da Mulde foi essencialmente de origem Alemã, fato comprovado na lista dos lotes coloniais (FERREIRA; KOEPSEL 2008). Conforme as entrevistas aplicadas na comunidade

se confirmam a predominância da colonização Alemã, dentre as famílias entrevistadas na comunidade, seus ancestrais vieram residir na região da Mulde no período colonial.

A maioria dos entrevistados pertence à terceira geração de habitantes da Mulde. Estes declararam que as famílias vieram residir na região para trabalhar na terra e fugir dos conflitos que havia na região da Alemanha, todos os entrevistados se declararam de origem alemã e de religião luterana. Os colonizadores considerados de origem alemã eram oriundos do território que abrangia a Confederação Germânica que envolvia territórios da Prússia, Áustria, Suíça, Polônia, Bélgica e outros países atuais.

Conforme Elisabeth Germer os primeiros colonizadores inicialmente abriam as clareiras e instalavam ranchos feitos de palmito cobertos com folhas de palmeira guaricana. Segundo ela o primeiro colonizador a chegar na Mulde foi seu ancestral Johann Dettlef Westphal. As benfeitorias estavam localizadas ao longo do ribeirão Mulde que era a base da subsistência. Inicialmente a alimentação era baseada na pesca e na caça (GERMER 2015).

Segundo Elisabeth Germer (2015) houve na região conflitos entre os colonizadores e índios que habitavam ali, no entanto o plantio da mandioca e do milho, e produção de farinha de mandioca é herança destes primeiros habitantes que migraram da região.

E chegando aí encontraram os índios, esses índios para Mulde não eram agressivos, o índio não teve culpa, a culpa era nossa, nós invadimos as terras deles. Então o índio revidou claro, houve as afrontas entre eles, massacres, de um lado e do outro, tanto que tinha depois uma turma de Blumenau que tinham os bugreiros, que estavam caçando que nem animal os índios [...], tinha uma aldeia, aonde eles cozinhavam, ninguém dava bola para isso, eu achei umas flechas, algumas coisinhas eu ainda achei, em direção ao Morro Azul [...] Lá na Mulde os colonos aprenderam a fazer farinha de mandioca com os índios, isso eles aprenderam com o índio [...] faziam farinha de mandioca com aqueles “tipitim”, que é aquele objeto aonde o aipim

é prensado. Aprenderam a fazer com o índio um artesanato muito bonito, do índio então assim foi indo [...] (GERMER 2015).

Também na memória do Sr. Stilfrid Kreyssis, proprietário da Olaria Kreyssis aparece registros da presença indígena na Mulde. Comenta que quando era criança encontrava muitas pontas de flecha e também locais de fogueira no pé do morro aos fundos da olaria. Nos locais de fogueira apontados pelo pai encontravam pedras colocadas em círculos queimados.

Conforme Buzzi (1969) os primeiros colonizadores da região, ao se instalarem, viviam principalmente da caça, especialmente da anta, e da retirada do palmito. Aos poucos os plantios foram estabelecidos e passaram a prover a subsistência das famílias da Mulde (Figura 5), mandioca e milho foram sempre os principais cultivos, também foram importantes a batata doce e a araruta. A criação de gado, porco e aves também é relatada (PISKE 2015, GERMER 2015).

Figura 5: Uma das primeiras famílias da Mulde, ao canto direito inferior Johann Dettlef Westphal.



Fonte: Acervo de Elisabeth Germer.

Algumas famílias numerosas começaram a colonizar a região: Piske, Westphal, Lahr, Kopsch, Kraisser, Weigmann. Posteriormente foram instalados engenhos, tafonas e serrarias que serviam a comunidade. A vegetação foi dando espaço às lavouras e a madeira era aproveitada para as serrarias. A madeira das serrarias era utilizada principalmente no local para a construção das benfeitorias (GERMER 2015).

Outro morador, Germano Germer (72), neto de Freymund Germer e filho de Victor Germer, nasceu em 1944 e morou até os 24 anos na Mulde em plena época de Segunda Guerra Mundial. Neste período, os alemães e seus descendentes eram repreendidos por disseminar a cultura alemã no Brasil, assim, não podiam falar a língua estrangeira, tampouco usufruir de objetos como livros e fotografias de origem alemã. Germano descreveu os antigos costumes da época em que seu avô ainda era vivo, tinham hábitos de caça por esporte; relatou como o comércio de Fritz Lorenz e de outros colonos se estabeleceram na região; o primeiro carro adquirido por um Gessner e também sobre a intensiva exploração de madeira que se iniciou nos anos 1990. Era comum a retirada das árvores para que tivesse espaço para as roças. Algumas árvores também foram exploradas para uso comercial, como a canela preta e o palmito. Havia 4 serrarias na Mulde conforme Elizabeth Germer (2015). A primeira serraria (Figura 6) foi a de Rudolf Kellermann, depois a de Otto Hobus, de Heinrich Loes e Rudolf Schitz.

Figura 6: Primeira serraria, Mulde Central 1872.



Fonte: Acervo de Elisabeth Germer.

As serrarias exploravam a canela preta, canela arará, tinha licurana, tanheiro, eram as madeiras mais usadas, capororoca, para fazer esteiros, capororoca branca não à vermelha, vermelha era pouco usada.

As atividades rotineiras dos colonos da Mulde era geralmente o trabalho na lavoura, caça, pesca, troca de mercadorias entre os comerciantes entre outras tradições e costumes. Além do cultivo de alimentos, plantava-se o fumo, criavam o bicho da seda e exploração de madeiras para serrarias. As famílias foram se assentando, em direção ao Morro Azul, a família Piske a família Weigmann, se fixaram na Mulde Alta. A Mulde Alta é onde hoje fica a sede, até lá é Mulde Alta. Depois para cima é Morro Azul, ou como os antigos falavam “Blauer Berg” (GERMER 2015). Ferreira e Kopsel (2008) destacam que para as famílias colonizadoras, as possibilidades de uma nova vida em meio à floresta provocaram alterações gradativas na paisagem local, cuja modificação gerou casas, pastos, plantações e estradas, entretanto, não houveram discussões e soluções sobre a manutenção dos recursos naturais do lugar.

2.4. SOCIOECONOMIA E USO DO SOLO

A população de Timbó hoje é estimada pelo IBGE em 41.283 habitantes, com uma densidade demográfica de 288,64 habitantes por Km². O território do município se divide em Macrozona Urbana e Macrozona Rural, onde a população se distribui nas áreas urbanas com 93,3% e nas áreas rurais com 6,7% (IBGE 2015).

Em Timbó, assim como nas cidades do Vale do Itajaí, a economia inicialmente se baseou na agricultura e pecuária. Atualmente o PIB do município está relacionado principalmente as atividades comerciais representando 50,40% do PIB, seguido da indústria com 48,90%, a agropecuária atualmente representa apenas 0,60% (IBGE 2015).

A indústria metal-mecânica representa 47,08% dos estabelecimentos industriais do município, a indústria alimentícia representada 19,45% dos estabelecimentos, a indústria madeireira e moveleira contam com 18,29% dos estabelecimentos e a indústria têxtil representa 15,2% dos estabelecimentos (SEBRAE 2010a, SEBRAE 2010b, SEBRAE 2010c, SEBRAE 2010d).

Os diferentes ramos da indústria de Timbó representam um Produto Interno Bruto de (PIB 2012) de 48,95% do PIB do município, ficando atrás apenas do PIB agregado pelos serviços que representam 50,40%. O PIB da agropecuária, que já foi a principal atividade econômica do município atualmente representa apenas 0,63% (IBGE 2015).

Conforme o cadastro econômico do município, os serviços e comércio representam os maiores números de atividades produtivas do município (Tabela 1).

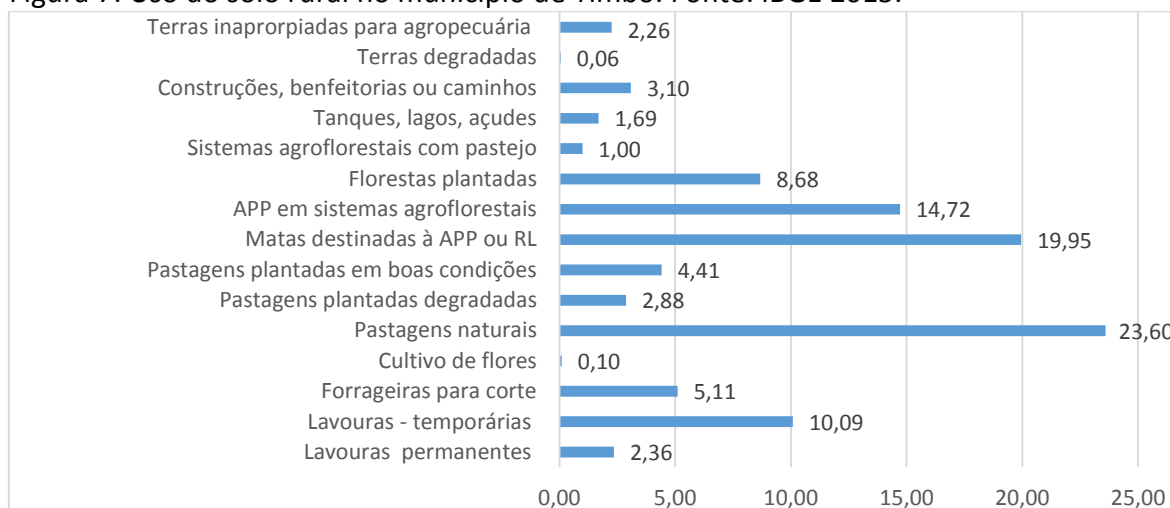
Tabela 1: Números de registros de atividades produtivas em Timbó. 2015.

Atividade produtiva	Quantidade
Agricultura	11
Indústrias	626
Comércio	1024
Serviços	1627
Transportes	57
Atividades recreativas e culturais	81
Autônomos/ Profissionais Liberais	599
Outros	100
Total de Registros	4125

No entanto as atividades agropecuárias são expressivas, ocupando uma área de 6.911 hectares, o que representa 54,24% do território do município (IBGE, 2015). Destas propriedades rurais 94,74% representam propriedades individuais e 3,99% representam sociedades ou cooperativas agropecuárias (IBGE 2015).

O uso rural do solo se distribui em: plantios de pinus e eucaliptos destinados a produção de carvão, papel e celulose e para indústria madeireira e moveleira; lavouras permanentes de banana, laranja, palmito, tangerina e uva; lavouras temporárias de arroz, milho, mandioca e cana de açúcar; pastagens; sistemas agroflorestais mistos; aquicultura; além das áreas destinadas a Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (IBGE 2015). Os usos do solo rural conforme o Censo de 2006 estão representados a seguir (Figura 7).

Figura 7: Uso do solo rural no município de Timbó. Fonte: IBGE 2015.

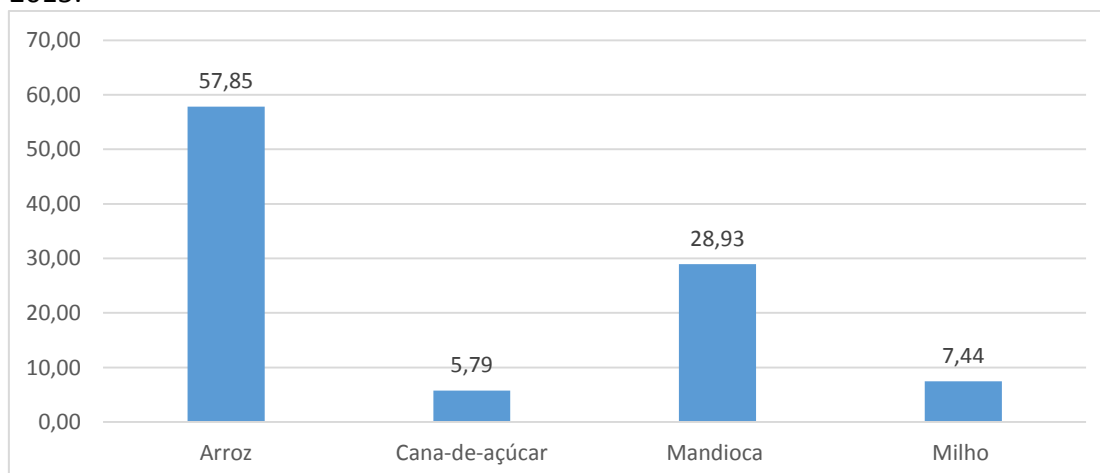


Fonte: Os autores.

As áreas de pastagens naturais merecem destaque em relação ao uso do solo nas áreas rurais, sendo o uso mais representativo. No entanto conforme o censo agropecuário o efetivo de rebanhos bovinos possui 4.327 cabeças de gado bovino, ocupando 8,2% dos rebanhos do município, que é representado principalmente pela criação de galináceos com 83,7%, e de suínos com 6,7%.

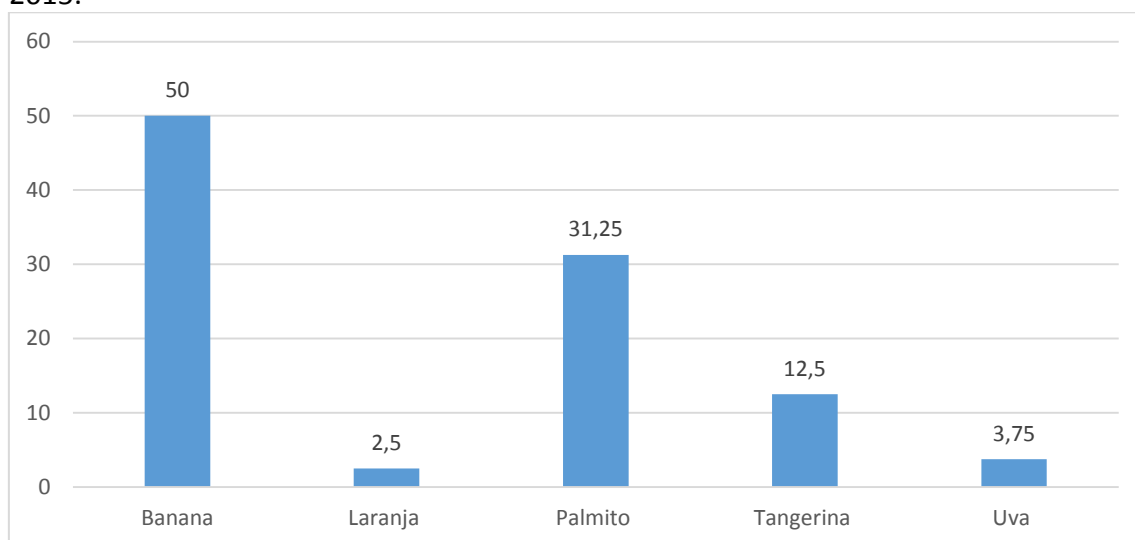
Dentre estas atividades as lavouras temporárias e permanentes (Figura 8 e 9) estão distribuídas entre as variedades a seguir representadas com seus respectivos percentuais de áreas plantadas e de colheita.

Figura 8: Percentual de áreas do município ocupadas por lavouras temporárias. Fonte: IBGE 2015.



Fonte: Os autores.

Figura 9: Percentual de áreas do município ocupadas por culturas permanentes. Fonte: IBGE 2015.



Fonte: Os autores.

2.4.1 POTENCIAL DE APOIO À UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

O potencial de apoio ao PNMFG está centrado principalmente em Timbó, município de inserção do Parque, que conta com infraestrutura básica de apoio, infraestrutura turística, atrativos culturais, históricos e atributos naturais, assim como nos municípios vizinhos, Pomerode, Blumenau, Rio dos Cedros, Benedito Novo e Indaial. Além de roteiros regionais que integram atrativos naturais e culturais.

2.4.1.1. Infraestrutura turística em Timbó

Na Macrozona urbana de Timbó está localizada a infraestrutura de serviços, assim como a maioria das instituições do primeiro e segundo setor da economia. A infraestrutura do município é fundamental no apoio as atividades turísticas. No município encontram-se serviços bancários, de comunicação, comércio, entre outros de apoio a infraestrutura turística.

O município conta com uma infraestrutura para hospedagem dispondo de opções na região central e também na região do PNMFG, onde também é possível acampar.

Na região central de Timbó existem diversas opções de hotéis tais como: Blue Hill Hotel; Hotel Timbó Park; Iria's Hotel. Também existem pousadas próximas às Unidades de

Conservação em Timbó e na região do entorno, tais como Pousada Morro Azul e Pousada Pesque Pague Paraíso da Pesca.

O município também dispõe de infraestrutura de alimentação, onde se encontram restaurantes, lanchonetes e padarias. Nestes estabelecimentos encontram-se pratos típicos da culinária local.

Potencialidades turísticas

Recursos turísticos, naturais ou culturais, são entendidos como patrimônio comum da humanidade, pois devem-se considerar além dos direitos, os deveres dos atores envolvidos em relação à conservação e preservação ambiental, arquitetônica e cultural. A atividade turística responsável e alternativa valoriza estes recursos sem desgaste ou degradação (BRITO 2000). Considerando que o turismo é uma atividade dinâmica e que os impactos e seus efeitos mudam constantemente devido às alterações nos objetivos de turistas e comunidades receptoras, seu monitoramento é fator imprescindível para sua manutenção (RUSCHMANN 1997).

É necessário equilíbrio na relação do turismo com o meio ambiente para que a atratividade dos recursos naturais não seja determinadora da sua degradação. É dever do Estado a aplicação das leis ambientais e rigor pelo seu cumprimento. No entanto, é fundamental que as comunidades presentes nos locais turísticos, assim como outros agentes de seu desenvolvimento, contribuam equitativamente para a proteção dos atrativos naturais (RUSCHMANN 1997).

O diagnóstico turístico identificou áreas onde são desenvolvidas ações de turismo ou que apresentam potencial para o mesmo. O município de Timbó (SC) possui grande apelo em função da paisagem e dos atrativos naturais, destacando-se a região do PNMFG “Morro Azul”, com alta demanda por visitação, em função das atividades de lazer realizadas no local.

Além das potencialidades turísticas do Parque, seu entorno apresenta atrativos que requerem maior reconhecimento e visibilidade. O município dispõe de diversa infraestrutura receptiva ao turista.

O Mapa Turístico Timbó, Médio Vale do Itajaí, Santa Catarina – Brasil traz informações gerais e dispõe uma lista de atrativos no município de Timbó.

- Arquivo Público Professor Gelindo Sebastião Buzzi;
- Antigo Cemitério Luterano;
- Biblioteca Pública Municipal Pr. Péricles Prade;
- Capela São José Operário;
- Casa do Artesanato;
- Complexo Esportivo;
- Igreja Evangélica Luterana – Centro;
- Igreja Evangélica Luterana – Araponguinhas;
- Igreja Evangélica Luterana – Mulde;
- Igreja Santa Terezinha / Memorial Padre Martinho Stein;
- Igreja Nossa Senhora da Imaculada Conceição Aparecida;
- Igreja Sagrado Coração de Jesus;
- Igreja São Roque;
- Jardim botânico (Figura 10);
- Jardim do Imigrante (Figura 12);
- Morro Arapongas Mirante do município encontra-se a 6 km do Centro e possui difícil acesso. Local de prática de voo livre (Figura 11);
- Parque Central;
- Pavilhão Municipal de Eventos Henry Paul;
- Praça do Pescador;
- Praça Araponguinhas;
- Praça dos Poemas;

- Praça Frederico Donner;
- Praça Frei Bruno;
- Praça Otto Spiess;
- Praça Padre Martinho Stein;
- Praça Viena.

Outra área de interesse turístico é o Complexo Turístico e Jardim do Imigrante (Figura 12), um conjunto arquitetônico que inclui represa e construções históricas, compreendendo edificações da antiga fecularia, casarão com roda d'água do século XIX (restaurante), Museu do Imigrante, Casa de Taipa (datada do ano de 1876), casa enxaimel e mirante sobre a Represa do Rio Benedito (construída em 1880 por profissionais alemães, é única nesse estilo na América do Sul). Propriedade da Prefeitura de Timbó. Encontra-se tombado pela Fundação Catarinense de Cultura.

Figura 10: Parque de Exposições Franz Damm Jardim Botânico.



Fonte: Turismo Timbó (2008).

Figura 11: Morro Arapongas.



Fonte: Turismo Timbó (2008).

Figura 12: Complexo Turístico Jardim do Imigrante.



Fonte: Turismo Timbó (2008).

Atrativos culturais

Festa do imigrante

O município integra o Roteiro Nacional de Imigração e, segundo a Fundação Cultural de Timbó (FCT), a Festa do Imigrante tem o objetivo de resgatar e preservar as tradições dos colonizadores alemães e italianos, através de bailes, danças folclóricas, desfiles típicos, apresentações musicais, esportivas e recreativas, além da gastronomia típica alemã, italiana e brasileira. Integrada ao ciclo das festas de outubro em Santa Catarina, a Festa do Imigrante (Figura 13) é realizada em comemoração ao aniversário do município, fundado em 12 de outubro de 1869.

Figura 13: Festa do Imigrante.



Fonte: Fundação Cultural de Timbó.

Grupos folclóricos

No município, a representatividade cultural ocorre também através da dança. Grupos folclóricos foram criados pelo Departamento de Cultura, atual Fundação Cultural de Timbó, com o intuito de incentivar o resgate da cultura alemã de seus antepassados. A dança faz parte do cotidiano desde a colonização por alemães, que trouxeram consigo instrumentos musicais e danças típicas herdadas de seus pais. A dança folclórica em Timbó é representada pelo Grupo Folclórico “Volkstanzgruppe Blauer Berg” (Figura 14), nas categorias infanto-juvenil e adulto. O nome Blauer Berg é uma homenagem ao Morro Azul.

Figura 14: Volkstanzgruppe Blauer Berg, de Timbó.



Fonte: Acervo Volkstanzgruppe Blauer Berg.

2.4.1.2. Roteiros

Roteiros regionais

Entre roteiros turísticos de destaque, Timbó está inserido nos roteiros de Cicloturismo, o primeiro roteiro do Brasil planejado e organizado para ser percorrido de bicicleta. O trajeto de 300 km privilegia estradas de terra e passa por nove cidades, com início e término na cidade de Timbó, com tempo programado de 7 dias (Figura 15) e Mochileiros, com roteiro planejado, o trajeto é direcionado para estradas de terra, em contato mais próximo com a natureza. O percurso Mochileiros apresenta diversas altitudes e possui um total de 200 km. O tempo estimado é de 9 dias. O circuito tem passagem pela cidade de Timbó, com início e término na cidade de Indaial. (Figura 16).

Figura 15: Cicloturismo.



Fonte: Turismo Timbó.

Figura 16: Mochileiros.



Fonte: Turismo Timbó.

Roteiros em Timbó

Rota dos museus

A Rota dos Museus é composta por três importantes museus: Museu da Música - Salão Hammermeister (Figura 17), Casa do Poeta Lindolf Bell (Figura 18) e Museu do Imigrante (Figura 19). O Salão Hammermeister. Propriedade do município de Timbó é tombado pelo IPHAN, foi construída no século XX pelos ancestrais da família Hammermeister. Maior acervo museológico de instrumentos musicais do Brasil, o Museu reúne mais de 1000 peças entre instrumentos musicais e seus acessórios, literatura musical, partituras, desenhos técnicos e material didático, proveniente de diversas partes do mundo. Possui auditório para apresentações musicais. A Casa do Poeta Lindolf Bell é propriedade do Governo de Timbó – Fundação Cultural. Antiga morada do poeta timboense e de seus familiares, construída em 1994. Expõe obras literárias de Lindolf Bell e de demais autores catarinenses. Constitui-se de museu, praça, espaço cultural, centro de memória e biblioteca.

Figura 17: Museu da Música - Salão Hammermeister.



Fonte: Fundação Cultural de Timbó.

Figura 18: Casa do Poeta Lindolf Bell.



Fonte: Grão Espaço Cultural (2003).

O Museu do Imigrante é reprodução de uma casa e o modo de vida dos primeiros imigrantes quando se estabeleceram na região, o imóvel pertenceu à família Benz e encontra-se tombado pelo Patrimônio Público Municipal. Dispõe de um museu histórico cujo acervo constitui-se de móveis, utensílios domésticos, ferramentas, livros, quadros, entre outros, representando o contexto histórico da época.

Figura 19: Museu do Imigrante.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Rota arquitetônica

O projeto de “Pesquisa e Edição do Inventário do Patrimônio Arquitetônico do Município de Timbó – Santa Catarina”, coordenado por Ivone Gumz, apresenta lista detalhada sobre bens tombados. De acordo com a 11ª Superintendência Regional / IPHAN – SC, Timbó é um dos municípios mais importantes do Brasil no que se refere ao patrimônio de imigrantes teuto e ítalo-brasileiros (Figuras 20 até 36).

Figura 20: Casa Reinecke. Propriedade da Universidade da Associação Educacional Leonardo da Vinci – UNIASSELVI, sob tombo do IPHAN, foi construída pelos trisavôs de Erica Reinecke no século XX, em meados de 1886.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 21: Casa Ewald. Propriedade da família Ewald, tombado pelo IPHAN, foi construída por Augusto Ewald, aproximadamente no ano de 1886. Atualmente pertence a terceira geração da família. O rancho próximo à casa, feito com madeiras de estrutura enxaimel, era utilizado como engenho de açúcar e encontra-se desativado. Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 22: Casa Wolter. Propriedade da família Wolter, sob tombo da Fundação Catarinense de Cultura – FCC. Único exemplar enxaimel da região com planta em cruz. Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 23: Casa dos Escoteiros. Tombo do IPHAN. Propriedade da Associação de Pais e Amigos do Grupo Escoteiros Timbó – APAGET, sob tombo da FCC.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 24: Casa Lorenz. Propriedade da família Lorenz, sob tombo da FCC. Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 25: Casa Schneider. Propriedade de Lucy e Harold Schneider, sob tombo da FCC. Foi construída em 1919. Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 26: Escola Urbana e Casa do Professor. Tombo do IPHAN. A Escola Urbana é propriedade da Prefeitura de Timbó, destacando-se por suas grandes dimensões, resultante de sua funcionalidade: abrigar a escola local. A Casa do Professor é propriedade da família Nardeli. As edificações serviram de escola e casa do primeiro professor de Timbó, Fritz Neuehaus, que chegou na cidade no final do século XIX. Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (s/d).

Figura 27: Fábrica de Papelão Timbó. Construída no início do século XX, é uma edificação de grande porte e de alto valor cultural, por suas características únicas em forma e dimensão fora dos padrões comuns nas edificações da região do Médio Vale do Itajaí. Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (s/d).

Figura 28: Casa Zimath. Propriedade da família Zimath, sob tombo do IPHAN, foi construída no início do século XX e a família mantém a mobília original. Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 29: Casa Jankee. Propriedade da família Jankee, sob tombo da FCC. Construída por Hermann Hahnann, imigrante alemão. Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 30: Casa Klug. Propriedade da família Klug, sob tombo da FCC. Construída pelo primeiro proprietário, Karl Klug e o mestre de obras Carlos Klolin. Karl Klug, imigrante alemão, havia construído uma cabana de palmito perto do rio, de onde teve que transferir-se em 1884 devido a uma enchente e somente alguns anos depois iniciou a construção da casa enxaimel. (inv. déc. 1880). Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 31: Casa Schumann. Propriedade da família Pagel, sob tombo da FCC, serviu como unidade física para a escola de Pomeranos. Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 32: Casa Thurow. Propriedade da família Thurow, sob tombo da FCC. Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 33: Casa Kloehn. Propriedade da família Kloehn, sob tombo da FCC. Construída por Frederico Kloehn, avô de Valmor Klohen. O pai de Valmor nasceu na casa no ano de 1892. Segundo informações, a casa foi reformada em 1939. Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 34: Casa Radoll. Propriedade da família Radoll, sob tombo do IPHAN. Karl Radoll, pai de Invalt Radoll, nasceu na casa em 1887. A construção da varanda data de 1929. Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 35: Casa Zatelli. Propriedade da família Zatelli, sob tombo da FCC, construída por imigrante alemão. Parte do terreno foi doada para a construção da igreja e do cemitério do bairro. Não está aberta a visitação.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

Figura 36: Pharmácia Central. Propriedade de Oscar Bremer, sob tombo da FCC. Construída por Oscar Wilhelm Bremer (avô do proprietário) em 1930, para funcionamento da farmácia. É ponto de referência na cidade.



Fonte: Acervo IPHAN (2004/5).

2.4.1.3. ATRATIVOS ECOTURÍSTICOS E HISTÓRICOS REGIONAIS

Quadro 1: Síntese dos atrativos ecoturísticos e históricos regionais

Atrativos Ecoturísticos e Históricos regionais	Município de inserção	Unidade de Conservação	Descrição	Atributos
Museu Casa do Escultor	Pomerode	Não	O museu está estabelecido na residência em que o artista plástico Teichmann viveu, até o ano de 1992, quando faleceu, aos 85 anos. A casa foi projetada pelo próprio e edificada em 1950. Após sua morte, a família destinou algumas salas do andar térreo da casa à exibição de suas obras, inaugurando a Casa do Escultor.	No acervo, se encontram pinturas a óleo, aquarelas e principalmente esculturas talhadas em madeira, cujos motivos frequentemente são figuras do cotidiano como lavradores, pescadores, cavalos e mulheres.
Museu Casa do Imigrante	Pomerode	Não	É parte do patrimônio deixado pelo imigrante pomerano Carl Weege, que se fixou em Pomerode na região onde hoje se localiza Pomerode Fundos. Foi reconstruído com autêntica construção enxaimel e decoração típica da colonização alemã.	O local conta com a exposição de móveis antigos, roda d'água, rancho com moenda de cana-de-açúcar, prédio da atafona (moinho de fubá de milho) e a Praça Lauro Guenther.
Museu do Marceneiro	Pomerode	Não	Conta a história dos Móveis Behling, empresa familiar que	O museu contrasta passado e presente, com a exibição

			atua em Pomerode desde a década de 50.	de uma roda d'água e equipamentos utilizados desde a época em que a indústria era apenas uma marcenaria.
Museu Pomerano	Pomerode	Não	Revela fragmentos dos mais variados tipos e tamanhos que, em conjunto, se encaixam na tentativa de reconstruir parte da história do município a partir da chegada dos imigrantes europeus, no século 19.	Possui peças de couro, tecido, madeira, vidro, metal ou porcelana, sendo a maior parte do acervo adquirida do colecionador Egon Tiedt, que desde 1982 expunha os objetos em um museu particular.
Zoo Pomerode	Pomerode	Não	Aberto desde 1932, o Zoo Pomerode é o mais antigo de Santa Catarina e o terceiro do Brasil. Mantido pela Fundação Hermann Weege, possui 45 mil metros quadrados de área e abriga cerca de 250 espécies, totalizando mais de 1,4 mil animais.	Com atrações variadas de animais, incluindo espécies exóticas, o Zoo desenvolve um importante programa de educação ambiental para escolas. Por ano, recebe cerca de 225 mil visitantes.
Morro do Schmidt	Pomerode	Não	Com 931 metros de altura, o Morro do Schmidt é o ponto mais alto de Pomerode. Situado na localidade de Testo Alto, próximo à divisa com o município de Rio dos Cedros, a maior parte do	Antigamente chamado de Kroenings Berg, do mirante natural existente no topo do Morro do Schmidt é possível avistar a olho nu, em dias de céu limpo, o

			morro pertence atualmente à tradicional indústria de porcelanas da cidade, que leva o mesmo nome. A cobertura vegetal mistura a vegetação nativa da Mata Atlântica e reflorestamento de <i>Pinus elliottii</i>.	Oceano Atlântico, as praias do litoral norte catarinense (de São Francisco do Sul até Piçarras) e outras cidades da região.
Morro da Turquia	Pomerode	Não	Localizado em Pomerode Fundos, o Morro da Turquia possui 586 metros de altura e é o mirante mais próximo da região central da cidade, distante cerca de 10 km do Portal Turístico Sul.	Ideal para a prática de asa-delta e parapente. No topo do Morro da Turquia se descortina uma bonita vista panorâmica do centro de Pomerode.
Museu Municipal Ferroviário Silvestre Ernesto da Silva	Indaial	Não	A edificação recebeu este nome em homenagem ao último Agente Ferroviário da Estação Central de Indaial, “Silvestre Ernesto da Silva”. Conta com duas salas de exposições com objetos como trilhos, dormentes, bancos de vagões de passageiros, além de documentos pessoais e profissionais de ex-ferroviários que trabalharam na EFSC.	Possui sala de vídeo e profissionais capacitados para atendimento ao público, realizando pesquisas e atividades pedagógicas.
Vale do Ribeirão Encano	Indaial	Não	É uma área quase intocada pelo homem e por isso é ideal para quem aprecia o contato com a	Ao longo do caminho pode-se encontrar: ribeirão de águas claras e propícias ao

			natureza. O passeio é indicado para aqueles interessados em caminhadas, cavalgadas e passeios de bicicleta.	banho, quedas d'água, flores e árvores, belas propriedades rurais com destaque para a arquitetura enxaimel, ruas de chão batido e uma ponte de madeira coberta.
Parque Municipal Ribeirão das Pedras	Indaial	Não	O parque possui uma área de 708.000 m ² e é utilizado nos principais eventos da cidade. Conta com uma infraestrutura de: Kartódromo Municipal; Motódromo com pista de Motocross e Motovelocidade; CTG- Centro de Tradições Gaúchas; Complexo Esportivo composto por campo de futebol oficial, pista de atletismo, pista de saltos, arremesso de peso; trilhas para caminhadas; pista de caminhada; espaço para cavalgada e provas de laço e pista de "Mountain Bike".	Área de lazer ideal para apreciar a natureza, realizar atividades esportivas e trilhas.
Morro do Barão	Indaial	Não	Local de acesso que liga o Bairro da Estrada das Areias ao Bairro do Warnow, o Morro do Barão apresenta entre suas belezas, a Igreja Santo Antônio encravada no meio da floresta; ribeirões que	Ribeirões e natureza paisagística.

			cruzam a estrada principal e nos obrigam a transitar por entre as águas.	
Parque Nacional da Serra do Itajaí	Indaial, e Blumenau (e outros municípios)	Sim	Instalado sobre um relevo extremamente ondulado, coberto por exuberante floresta atlântica e berço de inúmeros mananciais, o Parque é um complexo de beleza cênica incomparável e riquíssima biodiversidade, onde ainda sobrevivem espécies da flora e fauna oficialmente reconhecidas como ameaçadas de extinção.	Cobertura vegetal da Mata Atlântica com mananciais, biodiversidade de fauna e flora e local de pesquisa científica.
Área de Proteção Ambiental (APA) das Ilhas Fluviais	Blumenau	Sim	Cerca de 60 ilhas espalham-se num determinado trecho do rio Itajaí-Açu, entre a divisa de Indaial e Blumenau, até as proximidades da foz do Ribeirão Itoupava. Esse arquipélago, que pode ser avistado pelos turistas e tem uma área aproximadamente de 389.200 m ² , forma a APA das Ilhas Fluviais. O local é considerado de preservação permanente e está localizado nos bairros Passo Manso, Badenfurt, Salto Weissbach, Salto do Norte e Itoupava Norte e Itoupava Seca.	A área é recoberta por Mata Ciliar, forma especial de vegetação.

APA Raulino Reitz	Blumenau	Sim	A unidade de conservação abrange as áreas situadas nas localidades rurais do município que possuem vegetação em estágio médio avançado. Por possuir tais características, não é possível calcular o seu tamanho. O nome é uma homenagem ao famoso botânico Raulino Reitz (1919-1990). O estudioso, que era padre, dedicou muitos anos ao estudo e levantamento da flora de Santa Catarina.	Localidades rurais com vegetação em estágio médio avançado.
Parque Natural Municipal e APA São Francisco de Assis	Blumenau	Sim	Esse parque faz parte da terceira maior área contínua original de Mata Atlântica de Santa Catarina. Por encontrar-se numa área de muita pressão externa (Shopping Neumarkt, movimento, bairros vizinhos), foi constituída uma Área de Preservação Ambiental no entorno de todo o parque. O terreno, com trilhas e escadas, pertencia à antiga Congregação dos Padres Franciscanos e foi doado à prefeitura pela Província Franciscana da Imaculada Conceição do Brasil. De proteção integral, o parque tem visitação e	Aberto à visitação, incentivo à pesquisa científica e educação ambiental, biodiversidade de fauna e flora com mananciais e trilhas ecológicas.

			utilização monitoradas.	
Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Roberto Miguel Klein	Blumenau	Sim	O terreno de 3.482,84 m ² foi preservado pela prefeitura quando da construção da obra, que integra o sistema de transporte coletivo de Blumenau. Trata-se de um terreno plano, onde o dossel da floresta alcança a faixa de 25 a 30 metros de altura. A vegetação é composta por espécies trazidas de diversos continentes e várias regiões do Brasil. Um pinheiro-kauri (<i>Agathis robusta</i>) foi plantado no local em 1866.	Caracterizada por floresta de alto porte de árvores com espécies exóticas e endêmicas.
ARIE do Salto	Blumenau	Sim	Localizada no bairro que dá nome a unidade de conservação, a Rua Dr. Fritz Müller, a ARIE do Salto apresenta área de 103.295,04 m ² . É composta por terras públicas as quais são remanescentes do processo de ocupação urbana da região.	Suas funções estão ligadas à manutenção de pontos de conectividade entre as margens do rio Itajaí-Açu e as florestas do Norte e do Sul do município, além da manutenção de microclima local.
Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Foz do	Blumenau	Sim	Abrange terras que margeiam o Ribeirão Garcia desde a altura das terras da Comunidade Evangélica de Blumenau, seguindo pela margem direita do referido rio	Encontro do Ribeirão Garcia com o Rio Itajaí-açu.

Ribeirão Garcia			até sua foz no encontro com o Rio Itajaí-Açu.	
Parque Natural Municipal Broomberg	Blumenau	Sim	O Parque Natural Municipal Broomberg possui 67.800,00 m ² de Floresta Atlântica. A Unidade de Conservação tem como objetivo preservar a floresta existente nos limites do parque, impedindo qualquer tipo de ocupação; preservar o patrimônio natural representado pela fauna, flora e paisagem, de modo que possa ser utilizado como área de interesse ecológico, de educação ambiental e de pesquisas científicas; proteger o meio ambiente evitando a sua degradação através do combate à poluição e da manutenção de seus recursos hídricos.	Caracterizada pela não ocupação a fim de preservar a fauna, flora e paisagem natural.
Parque Natural Municipal das Nascentes do Garcia	Blumenau	Sim	Maior unidade de conservação municipal de Blumenau tem uma área total de 5.350 ha (hectares) de Mata Atlântica, localizado a 23 quilômetros do centro de Blumenau. Com um grande número de nascentes do Rio Garcia, que vai desembocar no centro de Blumenau, e do Rio	Aberta ao público, possui 35 quilômetros de trilhas e 25 quilômetros de estradas, além de opções de camping e hospedagem. O parque é centro de pesquisas, ecoturismo e educação ambiental e também possui biodiversidade na fauna e

			Espingarda, que vai dar no município vizinho de Indaial. A fauna do Parque das Nascentes contempla em torno de 240 espécies de aves, 65 de mamíferos, 39 de anfíbios, 10 de répteis e 10 de peixes. A floresta, igualmente rica, é formada por cerca de 360 espécies de árvores e arbusto.	flora.
Mirante Ecológico do Parque Spitzkopf	Blumenau	Não	O Parque Ecológico Spitzkopf fica localizado a 14 km do centro da cidade, em estrada asfaltada e possui uma área de 5 milhões de m ² de Mata Atlântica. O ponto mais alto do parque tem 936 metros de altitude de onde se avista, em dias de céu claro, até o litoral. Para chegar ao topo, pode-se seguir caminhando por trilhas num percurso de 6 km ou contratar um veículo próprio do Parque.	Aberto à visitação para prática de trilhas esportivas e presença de mirante.
Mirante do Museu da Água	Blumenau	Não	O complexo edificado no início dos anos 40 se tornou um novo espaço de educação ambiental. O visitante pode acompanhar passo a passo, o processo de tratamento de água. Um mirante	Presença de mirante e prática de educação ambiental relacionada ao tratamento da água.

			no alto do museu oferece uma vista panorâmica da cidade possibilitando a visão de atrativos turísticos como Prefeitura Municipal, Castelinho da Havan e Igreja Matriz.	
Vapor Blumenau	Blumenau	Não	Vista panorâmica da cidade às margens do Rio Itajaí-Açú, onde é possível ver a Prainha e o Vapor Blumenau, construído na Alemanha em 1895, fazia 3 viagens por dia, levando 4 horas na ida e 6 horas na volta. Foi o meio mais eficiente de comunicação entre a colônia e o porto no litoral.	Monumento histórico referente à colonização alemã na cidade.
Avenida Beira-Rio	Blumenau	Não	Com vista para o Rio Itajaí Açú e para a Ponte de Ferro, um dos cartões postais da cidade, próximo ao Prédio da Prefeitura.	Ponte de Ferro como monumento histórico.
Morro do Aipim	Blumenau	Não	Terras que foram doadas em 1911 por um dos filhos do fundador da cidade, com a condição de que tivesse o acesso ao mirante conservado, disponibiliza uma visão do centro de Blumenau às margens do Rio Itajaí-Açú.	Presença de mirante com vista para o Rio Itajaí-açú.

Eco Museu Dr. Agobar Fagundes	Blumenau	Não	O Eco Museu objetiva agir para acolher, preservar e promover a fauna, a flora e os saberes e dizeres da nossa gente.	Promove pesquisas sócio-histórico-culturais, através de grupos de trabalho, oficinas, cursos de educação patrimonial e museu, entre outros.
Cachoeira e Gruta do Índio	Rio dos Cedros	Não	Para chegar até a Cachoeira e Gruta, que no passado servia de abrigo a indígenas do local, são 50 km desde o centro da cidade. O roteiro deve ser programado com antecedência, para aproveitar todas as paisagens até chegar a propriedade rural da família Kohlbeck.	No local, cavalos, carneiros e outros animais dão um charme à fazenda com chalés para receber os visitantes.
Cachoeira Formosa	Rio dos Cedros	Não	É uma das maiores e mais belas quedas d'água do município de Rio dos Cedros. É muito conhecida por possuir cerca de 40 metros de altura, formando uma vista encantadora de seu entorno. Está localizado em Alto Palmeiras, a cerca de 40 km do centro da cidade.	Uma pequena cascata completa a beleza do local, onde é possível andar sobre uma imensa placa rochosa até a cachoeira.
Vale dos Ventos	Rio dos Cedros	Não	Localizado na Barragem Rio Bonito é uma região cercada por enormes paredões de pedras e também pela exuberante Mata	Possui chalés ecológicos e diferenciados para aluguel e diversas são as atividades de lazer oferecidas no local,

			Atlântica.	entre elas: trilhas ecológicas, rapel, cavalgadas, banho de cachoeira, pescarias etc.
Vale da Lua	Rio dos Cedros	Não	Localizado a 53 Km do centro de Rio dos Cedros o Vale da Lua é um lugar ideal para as pessoas que buscam descanso e harmonia.	Com uma arquitetura simples e aconchegante o local é cercado pela natureza, trilhas ecológicas e diversos animais.
Cachoeira Begalke	Benedito Novo	Não	Situada no Bairro Liberdade a 25 km do Centro da cidade.	As cachoeiras do sítio Begalke são muito atrativas.
Cachoeira Ribeirão Tigre	Benedito Novo	Não	Localizada a 4 km do Centro, no bairro Rio Tigre.	A própria cachoeira.
Cachoeira Salto do Zinco	Benedito Novo	Não	Fica localizada na região conhecida como Vale do Zinco. Existe um mirante em frente à cachoeira que pode ser acessado através de carro e é possível chegar na sua parte superior para ter a vista da cachoeira em um outro ângulo. Além disso, pode ser visitada a parte inferior da cachoeira através de uma trilha que leva cerca de 40 minutos. O local é muito utilizado para a prática de rapel na cachoeira.	É uma das cachoeiras de beleza cênica mais impressionante da região da Reserva Biológica Estadual do Sassafrás (REBES).

Salto Analice e/ou Cachoeira da Ponte de Pedra	Benedito Novo	Não	Localizada em Alto Liberdade. Com cerca de 75 metros de queda, sua denominação dá-se devido a presença de uma rocha no meio da cachoeira, em forma de ponte, por onde o fluxo d'água corre por trás da rocha.	A rocha que forma a ponte de pedra, conferindo a cachoeira um atributo ímpar.
Canoagem	Benedito Novo	Não	Com rios bastante acidentados, Benedito Novo sedia vários campeonatos de canoagem.	Realização de prática esportiva.
Gruta de Santo Antônio	Benedito Novo	Não	Está localizada a 21 km da prefeitura municipal de Benedito Novo. Sua área é de 137.500 m².	Na parte superior da gruta, há pastagens e mata nativa, cortada por um ribeirão chamado Ribeirão do Campo.
Orquidário de Max Schütz	Benedito Novo	Não	Há quase cinquenta anos atrás, o senhor Max Schütz criou seu próprio orquidário, preocupando-se com a preservação das espécies, pois havia constante retirada dessas plantas das margens do rio Benedito, inclusive por pessoas de cidades vizinhas, causando destruição das espécies e a perda de parte da riqueza natural. Por este e outros motivos que decidiu criar seu orquidário. Max Schütz é um dos	Conservação e preservação de espécies de orquídeas encontradas na região.

			maiores colecionadores da <i>Laelia purpurata</i> que é o símbolo do estado de Santa Catarina.	
Quedas d'água	Benedito Novo	Não	As quedas d'água localizadas no município podem chegar até 70 metros de altura. São elas: Salto Ribeirão Zinco, Salto Alto Ribeirão Liberdade, Salto Ribeirão Tigre, Salto Ribeirão do Couro, Salto Barra São João e o Salto Santa Maria.	Beleza cênica das cachoeiras.
Reserva Biológica Estadual do Sassafrás (REBES) Serra São João	Benedito Novo	Sim	A serra de São João tem 900 metros de altura e abriga a Reserva Biológica Sassafrás. A unidade de conservação foi criada em 1977, com uma área de aproximadamente 5.229 hectares, dividida em duas glebas separadas. A gleba menor possui cerca de 1.361 hectares e está localizada na comunidade de Alto São João no município de Benedito Novo. A gleba maior possui cerca de 3.868 hectares e está localizada na comunidade de Alto Forção no município de Doutor Pedrinho.	Conservação e preservação da espécie <i>Ocotea odorifera</i> (canela sassafrás) que dá origem ao nome do Parque Estadual.
Salto da Usina	Benedito	Não	No passado funcionava uma	Formação um cânion

	Novo		pequena central hidrelétrica (PCH) junto a este atrativo. Da mesma restam poucas ruínas e uma calha escavada no chão, principal acesso ao ponto com vista panorâmica do salto.	bastante encaixado de cerca de 10 metros de profundidade, onde o fluxo d'água desemboca em uma piscina natural e por mais uma queda de água de 2 metros de altura.
Cachoeira Recanto	Benedito Novo	Não	Situado junto à localidade de Barra São João. Ao que tudo indica abandonado pelo estado de conservação das estruturas.	Uma bela cachoeira de cerca de 2,5 metros de altura por uns 10 metros de largura.
Ilha das Orquídeas	Benedito Novo	Não	Situada na localidade de Barra São João, junto ao Rio Benedito. Caracteriza-se por uma alça de rio isolando uma porção de terra de cerca de 200-300 metros de extensão onde as árvores possuem um intenso epifitismo de orquídeas e bromélias. A montante da Ilha das Orquídeas encontra-se uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) que secou este trecho de rio possibilitando a caminhada pelo leito do mesmo.	A formação da ilha junto ao rio; o alto epifitismo das árvores na ilha e; uma figueira centenária onde é preciso ao menos 7 homens para abraçar seu tronco.
Museu da Música - Salão Hammermeister	Timbó	Não	Propriedade do município de Timbó, sob tombo do IPHAN, foi construída no século XX pelos ancestrais da família	Possui auditório para apresentações musicais.

			Hammermeister. Maior acervo museológico de instrumentos musicais do Brasil, reúne mais de 1000 peças entre instrumentos musicais e seus acessórios, literatura musical, partituras, desenhos técnicos e material didático proveniente de diversas partes do mundo.	
Casa do Poeta Lindolf Bell	Timbó	Não	Antiga morada do poeta timboense e de seus familiares, construída em 1994. Expõe obras literárias de Lindolf Bell e de demais autores catarinenses.	Constitui-se de museu, praça, espaço cultural, centro de memória e biblioteca.
Museu do Imigrante	Timbó	Não	Reprodução de uma casa e o modo de vida dos primeiros imigrantes quando se estabeleceram na região, o imóvel pertenceu à família Benz e encontra-se tombado pelo Patrimônio Público Municipal.	Dispõe de um museu histórico cujo o acervo constitui-se de móveis, utensílios domésticos, ferramentas, livros, s, entre outros, representando o contexto histórico da época.
Parque de Exposições Franz Damm	Timbó	Não	Conhecido como Jardim Botânico.	Área verde com lagos, trilhas ecológicas, estrutura para <i>camping</i> , churrasqueiras, quiosque, parque infantil, quadra de esporte e restaurante.

Morro Arapongas	Timbó	Não	Mirante do município encontra-se a 6 km do Centro e possui difícil acesso.	Oferece prática de voo livre.
Complexo Turístico Jardim do Imigrante	Timbó	Não	A Pesquisa e Edição do Patrimônio Arquitetônico de Timbó - SC descreve o complexo como um conjunto arquitetônico que inclui represa e construções históricas, compreendendo edificações da antiga feccularia, casarão com roda d'água do século XIX (restaurante), Museu do Imigrante, Casa de Taipa (datada do ano de 1876) e casa enxaimel (atual Sede do Consórcio do Vale das Águas). Propriedade do Governo de Timbó, encontra-se sob tombo da FCC.	Mirante sobre a Represa do Rio Benedito (construída em 1880 por três engenheiros alemães, única, nesse estilo, na América do Sul)
Cicloturismo	Timbó	Não	O trajeto de 300 km privilegia estradas de terra e passa por nove cidades, com início e término na cidade de Timbó. O tempo programado é de 7 dias.	Primeiro roteiro do Brasil planejado e organizado para ser percorrido de bicicleta.
Mochileiros	Timbó	Não	Com roteiro planejado, o trajeto é direcionado para estradas de terra, em contato mais próximo com a natureza. O tempo	O percurso apresenta diversas altitudes e possui um total de 200 km.

			estimado é de 9 dias. O circuito tem passagem pela cidade de Timbó, com início e término na cidade de Indaial.	
--	--	--	--	--

2.5. LEGISLAÇÃO

A legislação relacionada à conservação da biodiversidade em unidades de conservação nas esferas federal, estadual e municipal é apresentada a seguir.

2.5.1 ESFERA FEDERAL

✓ LEI Nº 5.197, DE 3 DE JANEIRO DE 1967. Dispõe sobre a proteção da fauna. Considerando os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha.

✓ LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Cria o SISNAMA. Tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Define princípios, destaca-se a proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas.

✓ CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Em seu Art. 225 fundamenta a legislação brasileira a partir do direito popular ao meio ambiente ecologicamente equilibrado assim exposto: “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”.

✓ LEI Nº 9.605 DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998. A Lei de Crimes Ambientais determina as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Reconhece e impõe ao Poder Público e à coletividade a responsabilidade pela proteção ambiental. Determina as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Classifica Tipos de Crimes Ambientais, sendo: contra a fauna (Art. 29 a 37); contra a flora (Art. 38 a 53), incluindo APP e Unidades de Conservação; Poluição e outros crimes ambientais (Art. 54 a 61); contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural (Art. 62 a

65); e, contra a administração ambiental (Art. 66 a 69). Classifica as Infrações Administrativas, impondo penalização e sanções administrativas.

✓ 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. Regulamentada pelos decretos: DECRETO Nº 4.340, DE 22 DE AGOSTO DE 2002 e DECRETO Nº 5.746, DE 5 DE ABRIL DE 2006. Estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

✓ DECRETO Nº 5.758, DE 13 DE ABRIL DE 2006. Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, em consonância com a Convenção da Diversidade Biológica assinada na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992).

✓ LEI Nº 11.428, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, regendo sobre a conservação, a proteção, a regeneração e a utilização do Bioma Mata Atlântica, patrimônio nacional.

✓ LEI Nº 11.460, DE 21 DE MARÇO DE 2007. Dispõe sobre o plantio de organismos geneticamente modificados em unidades de conservação. Veta a pesquisa e o cultivo de organismos geneticamente modificados nas terras indígenas e áreas de unidades de conservação.

✓ LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Nova Lei Florestal. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. No seu Art. 1º esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Conforme o Capítulo X, Programa de apoio e incentivo à preservação e recuperação do meio ambiente, no seu Art. 41, § 6º os proprietários localizados nas zonas de amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral são elegíveis para receber apoio técnico-financeiro da compensação prevista no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, com a finalidade de recuperação e manutenção de áreas prioritárias para a gestão da unidade.

Em relação as Áreas Consolidadas em Áreas de Preservação Permanente, no Art. 61, § 16. Se estabelece que as Áreas de Preservação Permanente localizadas em imóveis inseridos nos limites de Unidades de Conservação de Proteção Integral criadas por ato do poder público até a data de publicação desta Lei não são passíveis de ter quaisquer atividades consideradas como consolidadas nos termos do caput e dos §§ 1º a 15, ressalvado o que dispuser o Plano de Manejo elaborado e aprovado de acordo com as orientações emitidas pelo órgão competente.

2.5.2 ESFERA ESTADUAL

- ✓ LEI Nº 14.675, DE 13 DE ABRIL DE 2009. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente. Cria a Política Estadual do Meio Ambiente, definindo princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos da organização administrativa. Define diretrizes para o licenciamento ambiental, proteção de áreas, proteção da fauna e flora, Gestão de recursos, entre outros.
- ✓ LEI Nº 16.342 DE 21/01/2014. Altera o Código Estadual do Meio Ambiente.
- ✓ RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 08, DE 14 DE SETEMBRO DE 2012. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina, define categorias de e restrições manejo.

2.5.3 ESFERA MUNICIPAL

- ✓ LEI COMPLEMENTAR Nº 336, DE 05 DE OUTUBRO DE 2007. Institui a política municipal do meio ambiente, dispõe sobre a proteção, controle e melhoria da qualidade ambiental do município de Timbó, respeitando, conforme seu Art. 1º, as competências da União e do Estado, e visando assegurar ao Município de Timbó, condições ao desenvolvimento socioeconômico e proteção da dignidade da vida humana.

Conforme o Art. 2º desta Lei, em consonância com as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente, lei federal 6.938/1981, tem por princípios: a manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, considerando o uso coletivo; a racionalização do uso do solo, subsolo, da água e do ar; o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais do Município; a proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; o controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; o acompanhamento do estado da qualidade ambiental; a recuperação de áreas degradadas e proteção de áreas

ameaçadas de degradação; a educação ambiental em todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Em seu Capítulo II, cria o Sistema Municipal do Meio Ambiente, definindo seus componentes e atribuindo funções, sendo o órgão superior: o Conselho do Município; o órgão consultivo e deliberativo: Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA; o órgão executor: Fundação Municipal do Meio Ambiente; e órgãos auxiliares: todas as secretarias, autarquias, fundações e outros órgãos municipais, nas suas respectivas áreas de atuação.

No Capítulo IV, regulamenta as condições físicas, entre elas a proteção das águas. No Art. 9 classifica as águas interiores situadas no Município de Timbó segundo a resolução 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, ou norma posterior que a substitua. No Art. 10 veda o lançamento de efluentes de qualquer natureza e de esgotos urbanos, rurais e industriais sem o devido tratamento, em qualquer curso d'água do Município de Timbó. Ainda em Parágrafo Único, proíbe o lançamento de qualquer resíduo sólido, assim como resíduos provenientes da suinocultura e de matadouros, nos corpos d'água do Município de Timbó.

No Art. 11 prevê que as edificações de uso industrial e/ou as estruturas e depósitos de armazenagem de substâncias capazes de causar riscos aos recursos hídricos deverão ser dotadas de dispositivos de segurança e prevenção de acidentes, de acordo com a legislação vigente e as normas técnicas, respeitando as áreas de proteção permanente previstas no Código Florestal.

Destaca-se o Art. 13, que classifica como relevante interesse ecológico, os mananciais que compõem as bacias hidrográficas da Mulde Alta, Estrada Coley, Rio Fortuna, Bom Jesus, Morro Nossa Senhora Aparecida, Final do Travessão Araponguinhas, Alto Araponguinhas e as encostas com declividade superior a 30% (trinta por cento), restringindo o emprego de técnicas de produção, desmatamento e métodos e substâncias que comportem risco para a qualidade de vida e meio ambiente. O Parágrafo Único, deste mesmo artigo, ainda proíbe a instalação de novas indústrias, mesmo que estas apresentem sistema de tratamento de efluentes líquidos, nestas áreas indicadas no Art. 13.

✓ LEI COMPLEMENTAR Nº 337, DE 05 DE OUTUBRO DE 2007. Dispõe sobre a drenagem urbana, o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e o manejo de resíduos sólidos no município de Timbó.

Em relação ao esgotamento sanitário, em seu Art. 2º veda o lançamento de esgoto doméstico e sanitário sem o devido tratamento, no solo, no sistema de drenagem de águas pluviais ou em qualquer corpo hídrico. Ainda, no Art. 5º afirma que o exercício de qualquer atividade, econômica ou não, que tenha efluente, fica condicionado à aprovação, pelo órgão municipal competente, de projeto de sistema de tratamento de efluentes, quando de sua implantação. E para atividades já instaladas a Prefeitura fornecerá projeto de tratamento de efluentes. E, no caso de pessoas físicas e ou jurídicas que exploram a criação ou engorda de porcos, gado ou aves, ou exploram qualquer outra atividade pecuária, conforme o Art. 12 deverá ter sistema de tratamento e manejo adequado dos dejetos, conforme determina a Lei da Política Municipal de Meio Ambiente.

Em relação à drenagem urbana, a Lei através do Art. 17 requer a autorização e/ou licenciamento, conforme o caso, do órgão ambiental competente para a canalização parcial ou total de corpos hídricos naturais. Afirma, ainda, no Art. 18, que a canalização de cursos de água no interior de lotes fica sujeita à autorização do órgão municipal competente.

O controle dos resíduos sólidos, também regulamentado pela Lei 337/2007, proíbe, através do Art. 19, depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo, resíduos, em qualquer estado da matéria, que causem degradação da qualidade ambiental. Conforme o Art. 25, o Município fiscalizará ainda o armazenamento, comercialização, transporte, utilização de agrotóxicos, adubos orgânicos e ou componentes afins, conforme a lei federal 7.8.02/1989, com as alterações da lei federal 9.974/2000, e demais normas vigentes.

✓ LEI COMPLEMENTAR Nº 363, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2008. Institui o código de edificações do município de Timbó. Este Código disciplina e regula suplementarmente os direitos e obrigações de ordem pública, no âmbito do Município de Timbó, concernentes ao planejamento e controle técnico das construções civis e outras a ela assinaladas a qualquer título.

Em seu Art. 129 regulamenta as edificações situadas na área rural em relação a implantação do sistema de esgotamento, onde prevê a instalação de tanque séptico e filtro anaeróbio

conforme as normas NBR 7.229/1993 e NBR 13.969/1997, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ligando-os a zona de raízes ou outra solução técnica conforme orientações da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A - EPAGRI.

✓ LEI COMPLEMENTAR Nº 364, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2008. Dispõe sobre o código de posturas do município de Timbó. Em seu Art. 1º define medidas de polícia administrativa a cargo do Município em matéria de higiene, segurança, ordem e costumes públicos disciplinando o funcionamento dos estabelecimentos.

Em relação a área rural do município, em seu Art. 73 não permite a localização de privadas, chiqueiros, estábulos e assemelhados, a menos de trinta metros dos cursos d'água.

Regulamenta ainda que os estabelecimentos agrícolas, industriais e comerciais localizados na área rural deverão respeitar as normas ambientais de macrodrenagem, de saúde pública, trato de animais, sossego e higiene da propriedade.

✓ LEI COMPLEMENTAR Nº 465, DE 24 DE JULHO DE 2015. Dispõe sobre o parcelamento do solo no município de Timbó.

Em seu Art. 1º esta Lei estabelece normas disciplinadoras em seus aspectos técnicos, a serem obedecidas na elaboração de projetos de parcelamento do solo, observadas as diretrizes de desenvolvimento, de acordo com o Plano Diretor Municipal. Conforme o § 4º, do Art. 1º desta Lei na Zona Rural será admitido o desmembramento que respeitar os parâmetros urbanísticos estabelecidos por esta Lei e na Legislação Federal.

Conforme o Art. 3º os parcelamentos para fins urbanos só poderão ser aprovados e executados se localizados na Macrozona Urbana, de acordo com os limites e parâmetros fixados em lei municipal, salvo a exceção contida na presente Lei, onde conforme o § 2º, deste artigo, o imóvel, mesmo que situado fora do Perímetro Urbano, quando se tratar de desmembramentos destinados a edificações de uso industrial e/ou apoio industrial, comunitário e/ou institucional e de comercial e/ou de serviços ao longo de rodovia oficial e respeitada a respectiva faixa de domínio, a porção destinada às finalidades descritas no presente parágrafo será automaticamente declarado integrante da Macrozona Urbana, com os usos e parâmetros definidos para o Corredor de Comercio e Serviços, inclusive para efeitos tributários, à exceção do remanescente, que continuará na condição de imóvel rural.

Ainda no Art. 3º, § 3º, desta mesma Lei, está previsto que o desmembramento e a consequente inclusão de área na Macrozona Urbana deverão obrigatoriamente ser analisadas e ratificadas pelo Conselho da Cidade.

Em seu Capítulo VI, está previsto o projeto de desmembramento rural, que conforme o Art. 64, para obter a aprovação de projeto de desmembramento rural o interessado apresentará requerimento acompanhado de documentação listada por esta Lei, mas mantendo, conforme o § 2º a gleba mínima equivale ao módulo rural mínimo, previsto em norma federal.

✓ LEI COMPLEMENTAR Nº 483, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2016. Dispõe sobre o uso e ocupação do solo do Município de Timbó, através do Macrozoneamento e Zoneamento do território do município.

Em seu Art. 2º, a Lei divide o Município de Timbó em área urbana e área rural, onde o espaço territorial é destinado às atividades primárias, agroindustriais, à conservação ambiental e à contenção do crescimento da cidade, evitando a implantação de atividades que induzam as formas de ocupação urbana.

No Capítulo VII, as zonas rurais são definidas, entre elas a “Zona das Muldes”, onde se descreve como: região de altas declividades, com potencial turístico e interesse de preservação ambiental devido à existência de diversas nascentes, e do patrimônio cultural, adequada a culturas e pastagens de adaptação a relevo acidentado.

Ainda no Capítulo VII, § 1º se prevê a concessão de benefícios e/ou incentivos para a implementação de empreendimentos turísticos em toda a área rural de Timbó, com o objetivo de viabilizar atividades que diversifiquem a economia e possibilitem o aumento de renda dos moradores da região. Conforme o § 2º, as atividades agropecuárias nas zonas rurais poderão receber apoio do Município através de benefícios e/ou incentivos para o desenvolvimento da produção agrícola, e principalmente viabilizar a transferência de atividades existentes na zona urbana às zonas rurais adequadas. A licença ambiental para atividades de extrativismo mineral, está prevista no § 3º onde deve-se considerar o possível impacto da mesma em paisagens de interesse cultural e turístico, sendo este um fator limitador do parecer favorável.

No § 4º se prevê o desmembramento de propriedades rurais e a integração das mesmas à Macrozona Urbana sendo ao longo das estradas estaduais e municipais, quando da execução de desmembramentos para uso industrial e/ou apoio industrial, comunitário e/ou institucional e de comercial e/ou de serviços ao longo de rodovia oficial e respeitada a respectiva faixa de domínio nos termos da Lei de Parcelamento do Solo. Conforme o § 5º a atividade industrial/apoio industrial na Zona Rural será permitida ao longo das vias arteriais e coletoras.

Os parâmetros de ocupação e edificação na Macrozona rural são definidos no Art. 33 desta mesma Lei, se mantendo ainda a gleba mínima equivalente ao módulo rural mínimo, previsto em norma federal, mesmo que no desmembramento para usos previstos no § 4º.

2.6. CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS

Dentre as diferentes definições existentes, Leite *et al.* (1990) descreve o meio físico como "uma totalidade estruturada em equilíbrio dinâmico, com seus vários aspectos guardando relações de interdependência em termos causais, de gênese, evolução, constituição e organização".

O diagnóstico do meio físico é uma das atividades realizadas na elaboração de plano de manejo e consistem no levantamento de aspectos como clima, hidrologia, geologia, geomorfologia e solos de áreas naturais. Quando pertinente, outros aspectos mais específicos relacionados ao meio físico podem ser caracterizados, como qualidade e contaminação de solo e água, suscetibilidade e riscos a ocorrência de erosões e assoreamentos, bem como detecção de influências externas às unidades como poluição e contaminação e que podem vir a causar danos.

As informações sobre o meio físico, juntamente com outros aspectos analisados na área objeto do plano de manejo, contribuem na avaliação do uso e destinação de áreas dentro de unidades de conservação.

O meio físico da unidade de conservação em questão será descrito segundo aspectos relacionados ao (a) Clima: variações sazonais e comportamento dos elementos

meteorológicos e de outros fenômenos importantes na região; (b) Hidrologia: caracterização regional, descrição da hidrografia local, estimativa de vazão dos principais cursos d'água e qualidade da água; (c) Geologia, Geomorfologia e Pedologia: identificação dos condicionantes físicos, as variáveis mais relevantes, o grau de fragilidade da área e os fluxos de matéria e energia, tais como, deslizamentos, escoamento de água e erosão.

2.6.1 CLIMA

A caracterização do regime climático da região de inserção do PNMFG foi realizada através dos dados meteorológicos fornecidos pelo Centro de Operação do Sistema de Alerta da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açú (CEOPS) da Universidade Regional de Blumenau (FURB), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (CIRAM). Foram analisadas as séries históricas de dados climáticos das estações meteorológicas dos municípios de Blumenau e Indaial, as quais foram selecionadas por serem as estações situadas mais próximas ao PNMFG. Os dados da estação meteorológica de Indaial correspondem ao período de 1970 a 2014, equivalendo a 44 anos. Variáveis climáticas como temperaturas média, mínima e máxima, precipitação pluviométrica, umidade e direção do vento foram extraídas do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do INMET, onde são disponibilizadas as médias mensais de cada ano. Da estação meteorológica de Blumenau, a qual pertence ao CEOPS, foram obtidos dados do período de 1992 a 2014, o que corresponde a 22 anos.

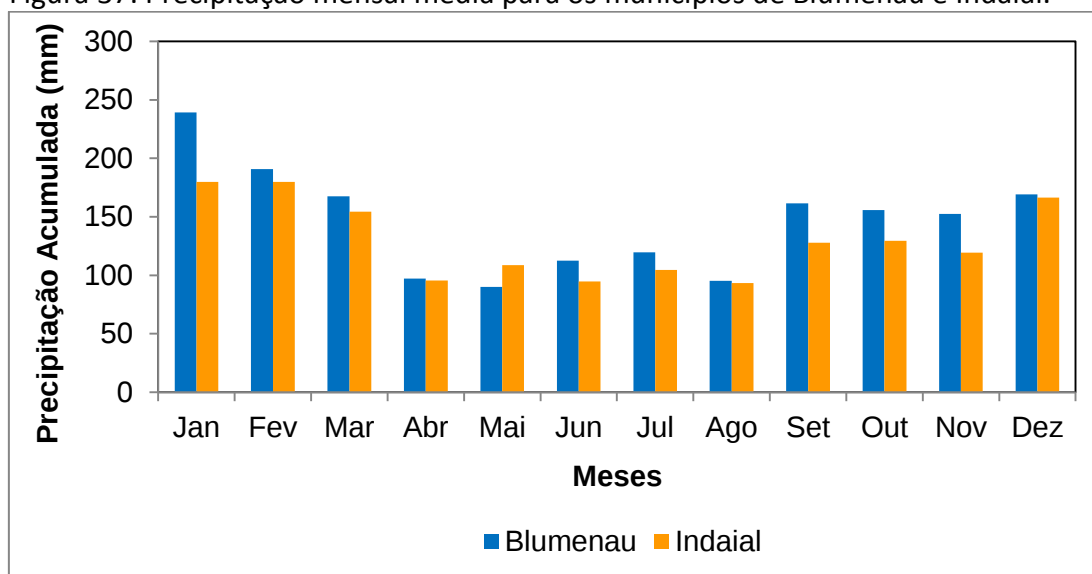
A precipitação pluviométrica média é bem distribuída ao longo do ano nos dois municípios, porém com volumes de chuva mais acentuados nos meses de setembro a março (Figura 37). Nos meses de janeiro e fevereiro, a precipitação pluviométrica pode atingir valores próximos ou superiores a 200 mm. Em períodos mais chuvosos, aumenta o risco de ocorrência de enxurradas e deslizamentos, que podem causar danos às estradas e outras benfeitorias no interior e entorno do parque, ou até mesmo impedir o acesso ao mesmo. Em novembro de 2008 foram registradas chuvas intensas, com 350 e 400% acima do valor esperado de chuva acumulada no Litoral Norte e Vale do Itajaí e 270% na região da Grande Florianópolis. Na estação de Blumenau, o volume de chuva acumulado em dois dias atingiu 494,4 mm. As chuvas intensas resultaram em deslizamentos de encostas e enchentes em muitas

localidades. Este evento foi ocasionado pela atuação de um sistema de alta pressão vindo do Oceano Atlântico, que transportou umidade do mar para o continente em níveis próximos à superfície. Além disso, chuvas frequentes vinham sendo registradas desde setembro, com valores acima da média mensal, mantendo o solo predominantemente encharcado (EPAGRI/CIRAM 2008).

Nas estações do outono e inverno, a quantidade mensal de chuva pode ser inferior a 100 mm. Os meses de menor precipitação podem ser marcados por períodos de seca e estiagem, durante os quais o risco de ocorrência de incêndios florestais pode aumentar.

Os valores anuais de chuva para os períodos observados foram de 1751,2 mm e 1554,4 mm para Blumenau e Indaial, respectivamente. Na área onde se situa o parque, os valores de precipitação pluviométrica podem variar entre 1500 e 1700 mm (PANDOLFO *et al.* 2002).

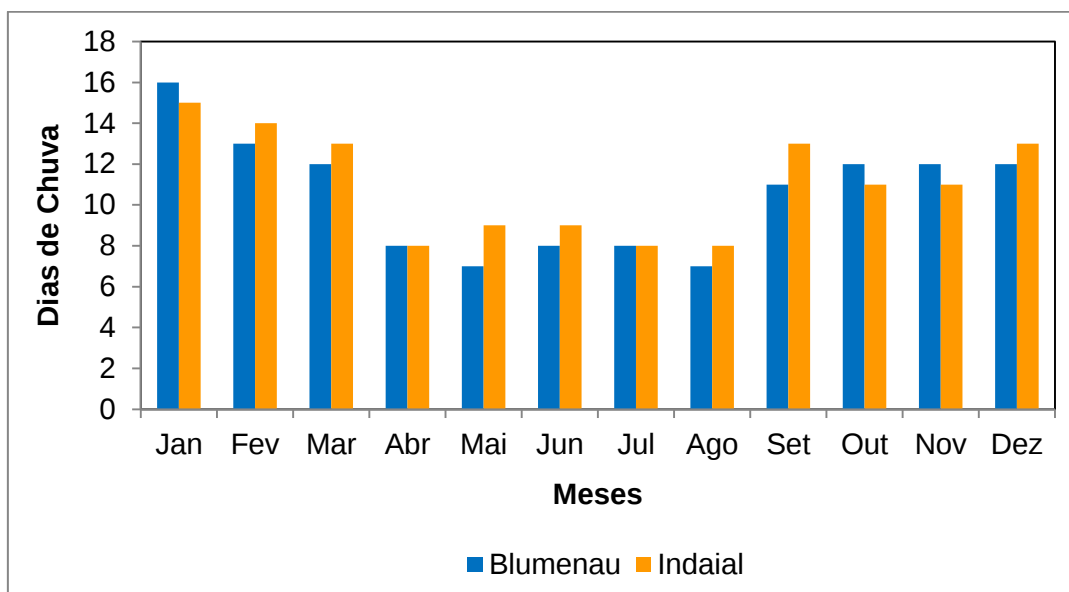
Figura 37: Precipitação mensal média para os municípios de Blumenau e Indaial.



Fonte: Os autores.

Ao avaliar os valores médios mensais de dias de chuva, nota-se um padrão de distribuição mensal semelhante ao observado com a precipitação pluviométrica, com um número maior de dias de chuva ocorrendo nos meses de setembro a março, que correspondem ao período mais quente do ano. Nestes meses, ocorrem mais de 10 dias de chuva, enquanto nos meses mais frios, entre abril e agosto, são observados de 7 a 9 dias de chuva (Figura 38).

Figura 38: Média mensal de dias de chuva para os municípios de Blumenau e Indaial.



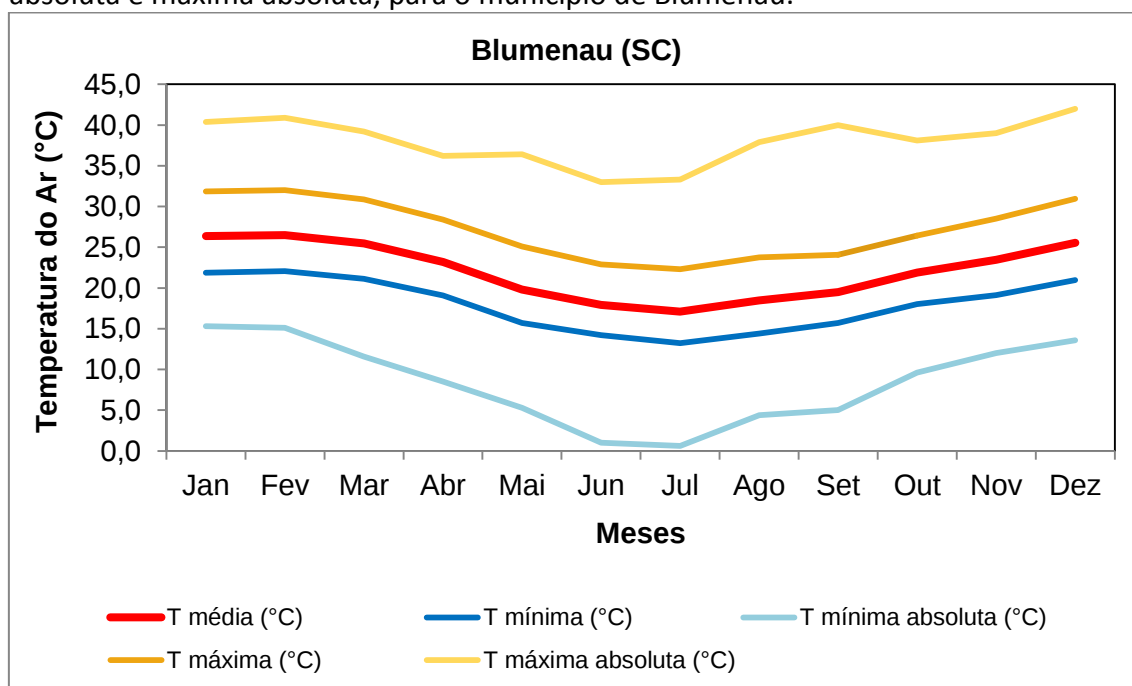
Fonte: Os autores.

A variação da temperatura média no decorrer do ano apresenta comportamento semelhante nos dois municípios avaliados (Figura 39 e Figura 40), porém com valores mais baixos em Indaial, que apresenta temperatura média anual de 20,5°C, enquanto em Blumenau, é de 22,1°C. Na região do parque a temperatura média anual pode variar entre 17°C e 19°C, conforme o mapa de distribuição da temperatura média anual (Figura 41).

Nota-se que as estações frias e quentes são bem definidas, o que é característico de regiões situadas fora da zona de convergência intertropical. A temperatura média mensal varia em Indaial e Blumenau, respectivamente, de 15,2°C e 17,1°C no mês de julho a 24,7°C e 26,4°C no mês de janeiro. A temperatura mínima média fica normalmente abaixo de 15°C nos meses mais frios e a temperatura máxima média ultrapassa 30°C nos meses mais quentes. Em Blumenau, a temperatura máxima absoluta que ocorreu no período de 1992 a 2014 foi de 42°C, em dezembro de 1994. Nos meses de janeiro e fevereiro, os valores máximos absolutos foram de 40,4 e 40,9, respectivamente, sendo que ambos foram observados em 2014. No mês de fevereiro de 2014, foi verificada também a temperatura máxima absoluta em Indaial, com 41,2°C, além da maior temperatura já registrada no mês de janeiro, no período de 1970 a 2014. Em dezembro de 2013 e nos primeiros meses de 2014, Santa Catarina foi marcada por fortes ondas de calor, registrando-se um dos verões mais quentes

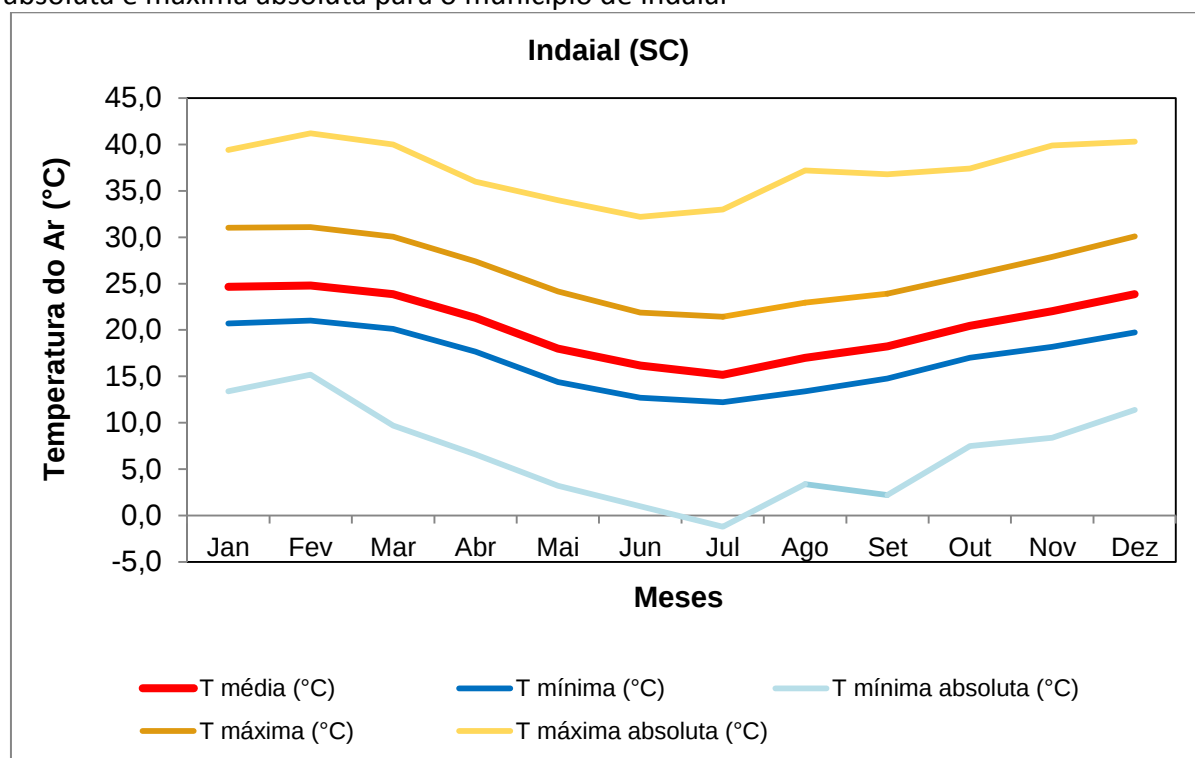
da história do estado. A sensação de calor passou dos 50°C em alguns municípios, incluindo Blumenau. O sistema meteorológico responsável pela onda de calor foi um bloqueio atmosférico, que manteve o sul do Brasil sobre a influência de uma massa de ar quente e seco (ALVES *et al.* 2016). A temperatura mínima absoluta foi de 0,6°C em Blumenau e -1,2°C em Indaial, em julho de 2000. Temperaturas em torno de 1,5°C foram observadas em julho de 2013 na estação meteorológica de Blumenau, quando mais de 80 cidades do sul do país foram atingidas pela neve, consistindo na onda de frio mais prolongada desde julho de 2000. Este fenômeno foi resultante da combinação de uma intensa massa de ar polar vinda da Argentina e de um ciclone extratropical, que se originou no Atlântico Sul e empurrou grande umidade marítima para o país.

Figura 39: Valores médios mensais das temperaturas média, mínima, máxima, mínima absoluta e máxima absoluta, para o município de Blumenau.



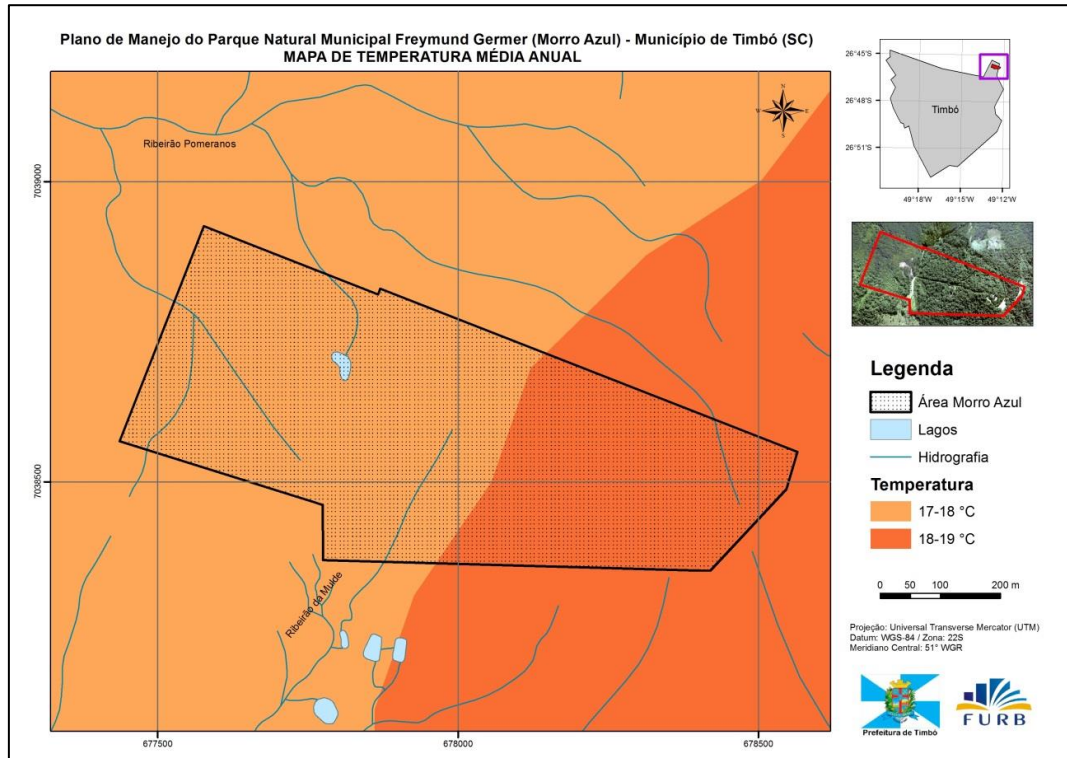
Fonte: Os autores.

Figura 40: Valores médios mensais das temperaturas média, mínima, máxima, mínima absoluta e máxima absoluta para o município de Indaial



Fonte: Os autores.

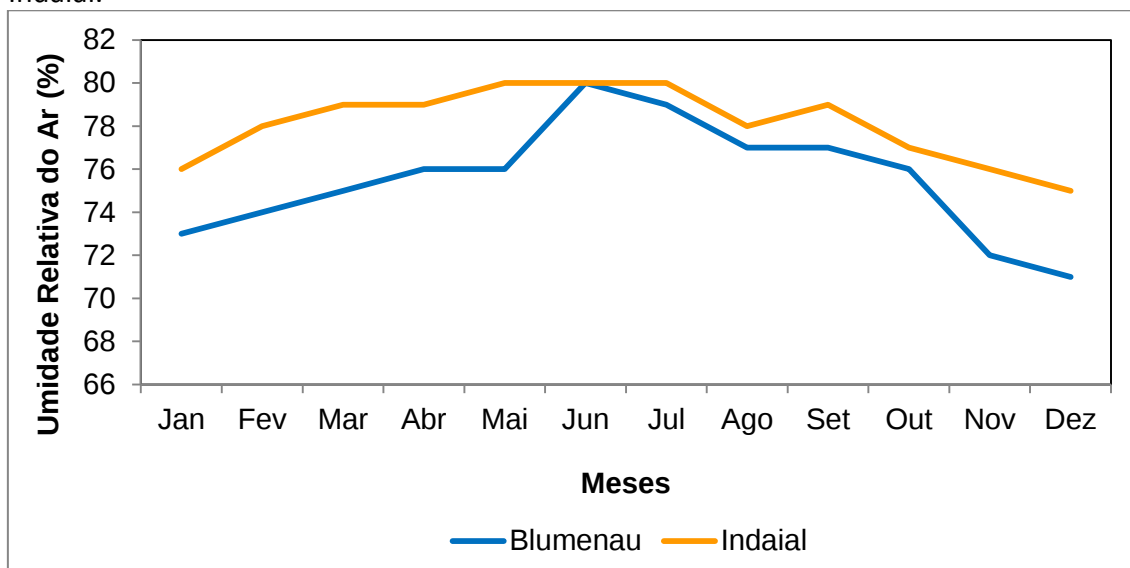
Figura 41: Temperatura média anual do PNMFG (PANDOLFO, 2002).



Fonte: Os autores.

A variação da umidade relativa do ar ao longo do ano apresenta um comportamento semelhante nos dois municípios. A umidade relativa é alta durante todo o ano, tendendo a ser mais baixa nos meses mais quentes, com valores inferiores a 75%. No inverno, as médias podem atingir 80 % (Figura 42). De acordo com Pandolfo (2002), a média anual do parque pode alcançar entre 82 e 84%.

Figura 42: Média mensal de umidade relativa do ar para os municípios de Blumenau e Indaial.



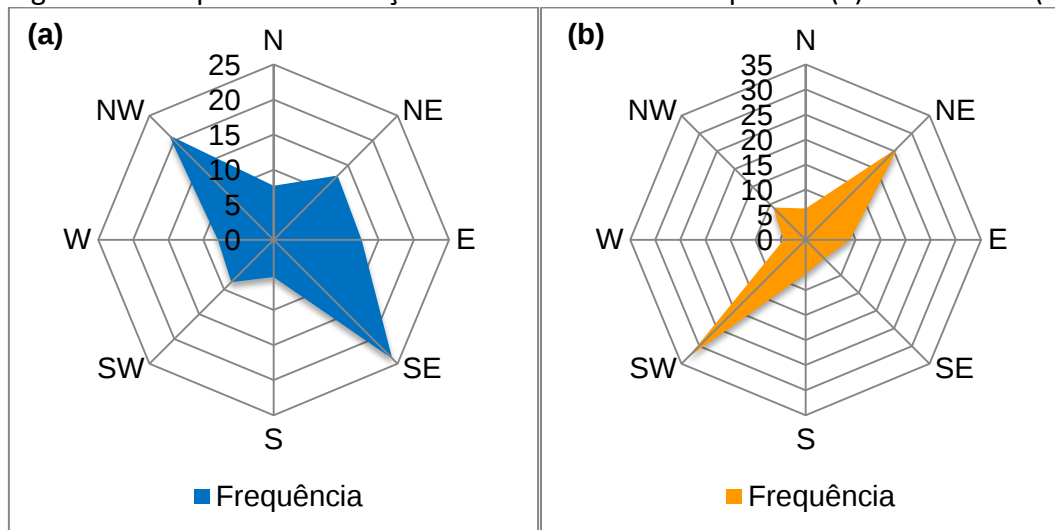
Fonte: Os autores.

A distribuição da frequência da direção dos ventos resultou em padrões diferentes para os dois municípios considerados. Em Blumenau, observa-se o predomínio de ventos do sudeste e noroeste (Figura 43a). Klein (1979) observou que o Vale do Itajaí é influenciado pelas temperaturas moderadoras do oceano e pelo acesso das correntes frias de ar vindas do Sudeste. Avaliando a direção predominante dos ventos em cada mês, verificou-se que de setembro a março, os ventos do quadrante sudeste são mais frequentes, especialmente em novembro, perfazendo 35% dos registros de direção. Nos meses de abril a agosto, os ventos do Noroeste apresentam maior ocorrência, correspondendo até 33% dos registros de junho (Figura 43b).

No município de Indaial, predominaram os ventos do sudoeste e nordeste (Figura 44), o que foi verificado também por Cardoso *et al.* (2012). O mesmo autor identificou semelhanças na direção do vento predominante entre os municípios de Indaial, Itajaí e Lages, sugerindo que a predominância de ventos de sudoeste indica uma circulação ao longo da Serra Geral. Os ventos de sudoeste foram mais frequentes nos meses de março a agosto, especialmente em maio e junho, quando este vento ocorreu em um pouco mais de 50% dos casos. Nos meses de setembro a fevereiro, os ventos de nordeste ocorreram com maior frequência, principalmente em novembro, aparecendo em 38% dos casos (Figura 44). No município de

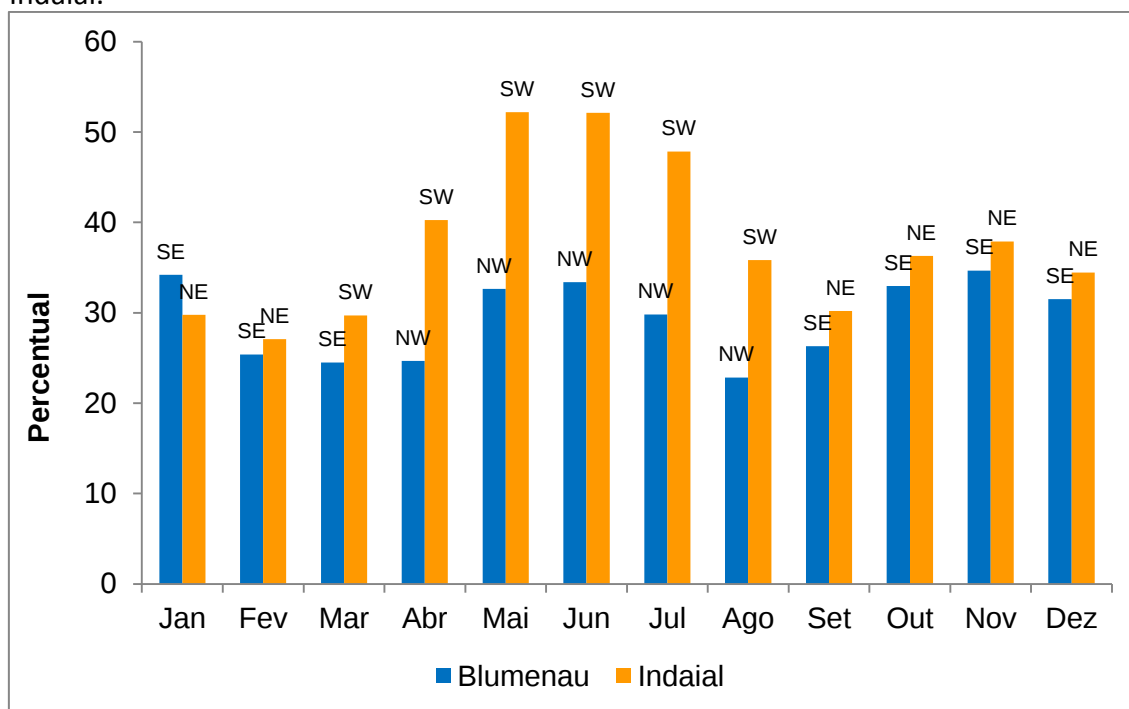
Itajaí, a distribuição da frequência de ventos ao longo dos meses é bastante similar ao observado para Indaial (SILVEIRA *et al.* 2014).

Figura 43: Frequência da direção dos ventos nos municípios de (a) Blumenau e (b) Indaial.



Fonte: Os autores.

Figura 44: Direção do vento predominante de cada mês, para os municípios de Blumenau e Indaial.

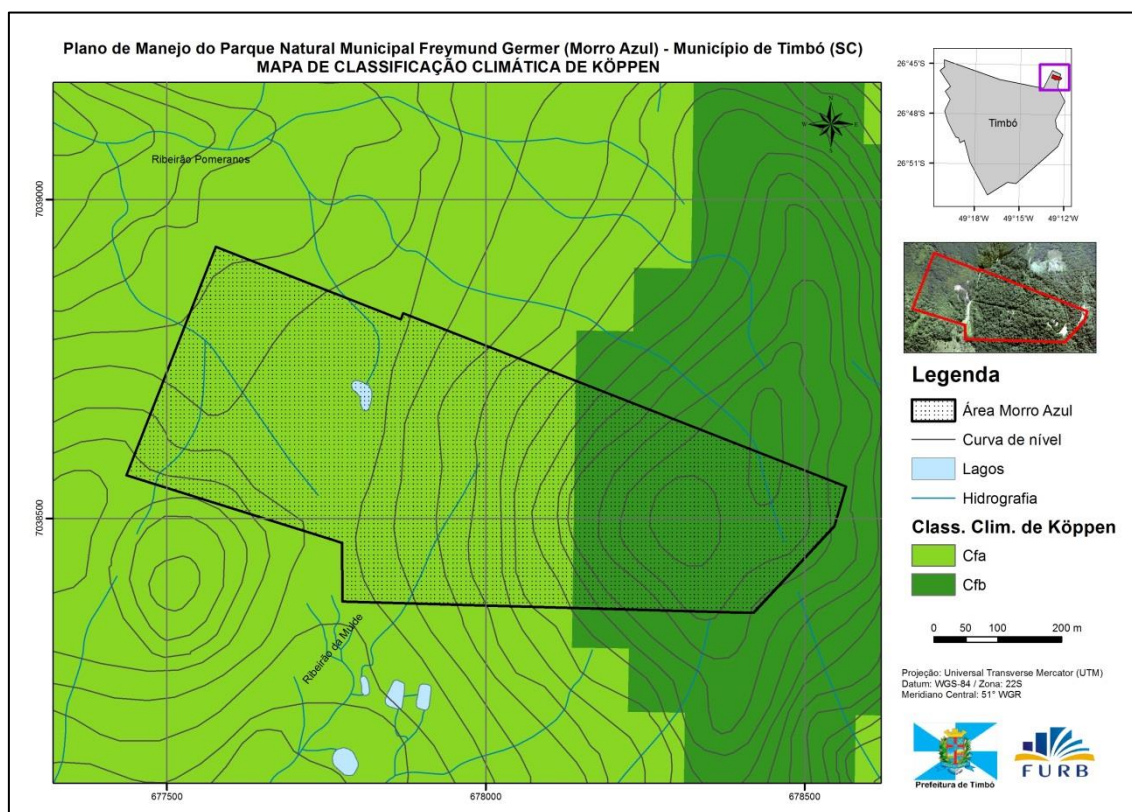


Fonte: Os autores.

Conforme a classificação do clima proposto por Köppen, no parque são encontrados os tipos climáticos Cfa e Cfb (Alvares *et al.*, 2013). O clima Cfa é denominado como subtropical úmido

de verão quente e apresenta como características: temperatura média do mês mais frio entre 18 e -3°C, ausência de estação seca e temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C. O clima Cfb é denominado como subtropical úmido de verão ameno e possui características semelhantes ao Cfa, porém a temperatura média do mês mais quente é inferior a 22 °C, ocorrendo pelo menos quatro meses com temperatura superior a 10 °C. A região do parque com as maiores altitudes corresponde à área de ocorrência do clima Cfb (Figura 45).

Figura 45: Classificação climática de Köppen do PNMFG (ALVARES et al. 2013).



Fonte: Os autores.

2.6.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A estratificação da paisagem baseada nos aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos são fatores relevantes e influenciam o zoneamento ambiental e por isso devem nortear os programas de manejo e restauração ecológica das Unidades de Conservação (SCHAEFER; SIMAS 2007). Baseados nesses aspectos e sendo as unidades morfológicas a expressão de formas de erosão (dissecação) e de acumulação (agradiação), foi possível

contextualizar e inserir regionalmente o PNMFG com vistas a auxiliar na elaboração do Plano de Manejo.

Na Figura 46 se encontra localizado na imagem aérea do ano de 1979 de nº 17893 em branco e preto, escala aproximada 1:25.000 o PNMFG. Quando comparada com a imagem do Google (2016) se observa um flagrante avanço da vegetação, fruto da revegetação natural evidenciando uma regeneração da floresta secundária em áreas que em 1979 se encontravam com menor cobertura vegetal (Figura 47).

Figura 46: Localização do PNMFG na fotografia aérea.



Fonte: Fotografia nº 17893 - Convênio Governo do Estado - FATMA e CPRM (1979).

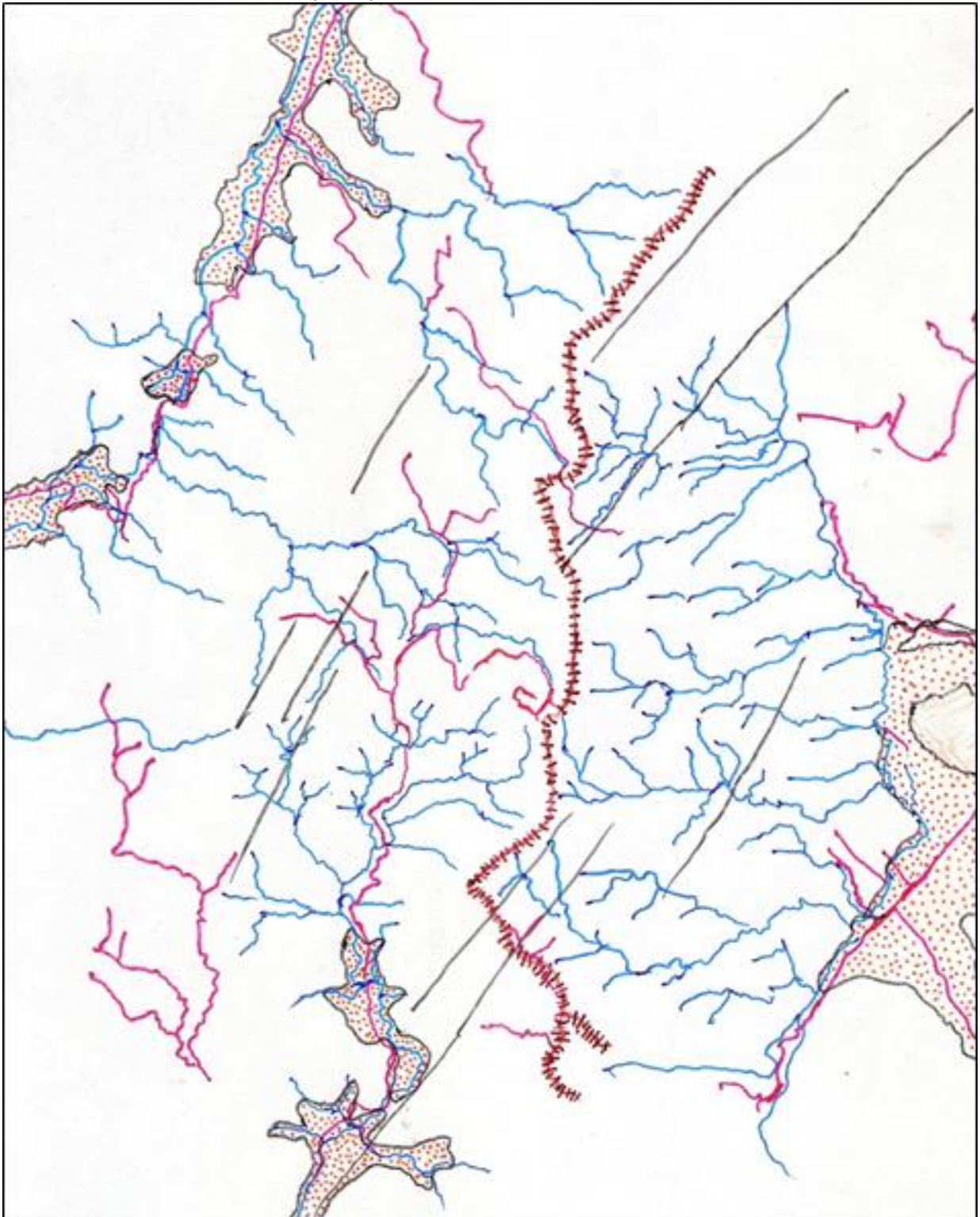
Figura 47: Imagem aérea 2016.



Fonte: Google Earth (2016).

Na figura 48, estão representados os resultados da fotointerpretação das imagens aéreas em branco e preto de nº **17892, 17893 e 17894**, na qual constam as Planícies Quaternárias Recentes (áreas pontilhadas), as rochas do Complexo Granulítico de Santa Catarina (áreas em branco), os divisores de águas, os falhamentos/lineamentos geológicos (linhas em preto) e o sistema de drenagem regional e local. As áreas em branco correspondem às unidades morfológicas de erosão (dissecação) e as áreas pontilhadas correspondem as de acumulação (agradiação).

Figura 48: Fonte: Fotointerpretação das fotografias nos 17892, 17893 e 17894 - Convênio Governo do Estado e a CPRM (1979).



Fonte: Juarês Aumond.

Na Figura 49 se observa a sobreposição da fotointerpretação (Figura 48) sobre a imagem aérea da Figura 46 (Fotografia nº17893), na qual se pode observar o condicionamento geoestrutural do sistema hídrico aos falhamentos geológicos de direção nordeste e a uma escarpa de falha de direção N/S. Da imagem pode se concluir que o padrão de drenagem dos grandes cursos de água está condicionado pelos falhamentos geológicos de direção NE/SW e NW/SE. Já os pequenos cursos d'água, inclusive os que drenam o PNMFG, estão condicionados pela escarpa de falha de direção N/S e apresentam um padrão geométrico de distribuição do tipo dendrítico.

Figura 49: Fotointerpretação das fotografias nº 17892, 17893 e 17894.



Fonte: Convênio Governo do Estado - FATMA e CPRM (1979).

De acordo com Silva e Bortoluzzi (1987) autores do mapa geológico de Santa Catarina e do respectivo texto explicativo, a região onde se insere o Parque é constituída pelo Complexo Granulítico de Santa Catarina. Este Complexo é formado por Gnaisses hiperstênicos quartzo-

feldspáticos leuco a melanocráticos, subordinadamente gnaisses calcossilicáticos com grau metamórfico de fácies granulítico. Os gnaisses granulíticos leuco a mesocráticos constituem mais de 90% da área de ocorrência do complexo e normalmente formam estruturas bandadas. São frequentes fenômenos locais de injeção granítica e blastese feldspática. Da análise do mapa geológico (Figura 50) se observa três padrões de feições lineares: NW-SE, NE-SW e E-W. Os padrões de falhamentos NW e NE resultaram em movimentos verticais e horizontais num estilo estrutural de falhas de gravidade. As falhas de direção NE são constituídas por zonas de falhas retilíneas e ausência de corpos ígneos intrusivos (diques). As falhas E-W estão associadas às zonas de fraturas oceânicas desenvolvidas no período Triássico, durante a deriva continental que afastou a América da África. Especificamente na região do PNMFG predominam os lineamentos de direção nordeste responsáveis pelas escarpas de falhas que imprimiram uma das feições mais marcantes do Parque e são responsáveis pela sua elevada altitude.

Figura 50: Mapa Geológico regional.



Fonte: Mapa Geológico Ministério das Minas e Energia / Departamento Nacional da Produção Mineral / Governo do estado de Santa Catarina (1986).

Na área do Parque são raros os afloramentos *in situ* das rochas do Complexo Granulítico de Santa Catarina não alteradas e acessíveis, fato que dificultou a obtenção de medidas de atitudes espaciais confiáveis. Localmente são observadas estruturas gnáissicas foliadas, bandadas (Figura 51) que só excepcionalmente se apresentam como estruturas isótropas.

Figura 51: Gnaiss com estrutura bandada no acesso que liga ao topo da montanha.



Foto: Juarês Aumond.

Regionalmente e localizadas a noroeste, sudeste e à sul da área do Parque foram mapeadas três planícies quaternárias, formadas por sedimentos provindos da Unidade Geomorfológica da Serra do Tabuleiro/Itajaí (SANTA CATARINA 1986, PELUSO JUNIOR 1991). Na Figura 52 se observa no leste, a partir do ponto culminante da montanha do PNMFG, a planície localizada no município de Pomerode. Este fato evidencia ao longo do tempo geológico a importância que teve esta serra no modelamento da paisagem regional, tanto no que diz respeito as formas de erosão (dissecação) que a moldaram, como as formas de acumulação (agradiação) regional e local. Nesse sentido, atualmente a preservação do PNMFG e da sua Zona de Amortecimento têm expressiva importância na segurança das comunidades do entorno, em função da forte contribuição de sedimentos ou mesmo de grandes movimentos de massa que podem ter origem a partir da área do Parque. Além do mais, pela relevância ecológica, a existência do Parque garante a preservação da biodiversidade, da beleza cênica e poderá contribuir para a realização de pesquisas científicas, no desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental e no desenvolvimento regional sustentável.

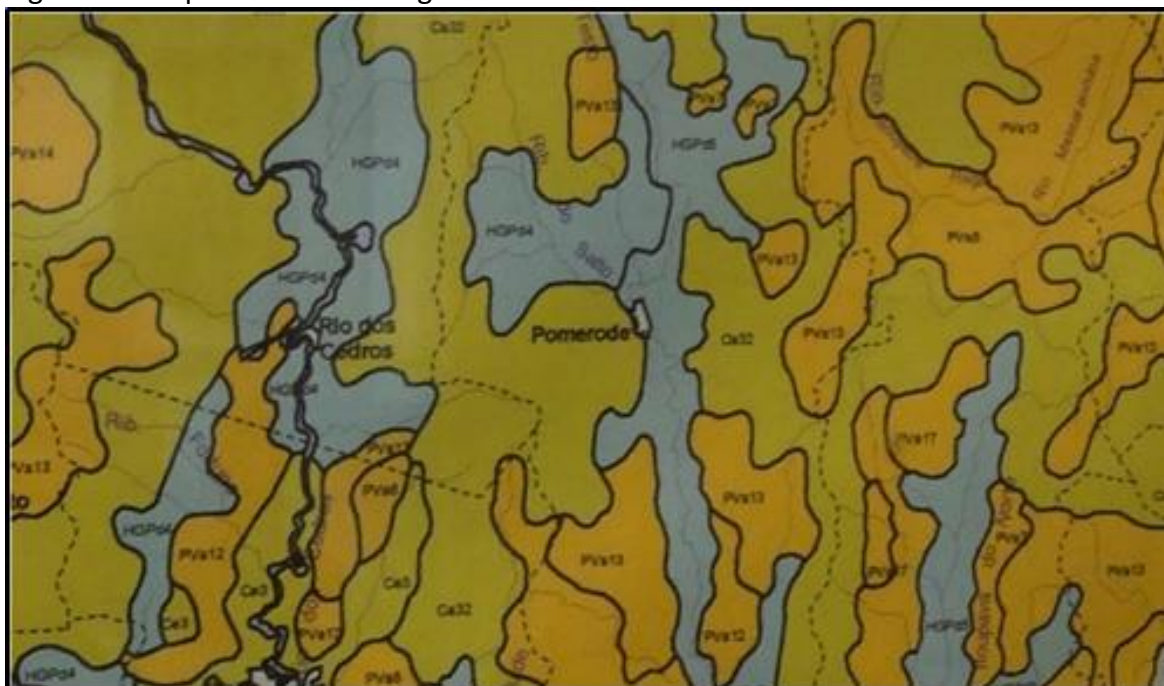
Figura 52: Planícies de sedimentos quaternários localizada no sudeste do Parque.



Foto: Juarês Aumond.

Na Figura 53 está representado o mapeamento dos solos da EMBRAPA (2013) referente a região onde está inserido o PNMFG. Depreende-se do mapa que predominam regionalmente na região do Parque uma associação de Cambissolos. São predominantemente Cambissolos Álico Tb A moderado, de textura argilosa, relevo montanhoso com solos Litólicos Distróficos A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso e escarpado. Caminhamentos realizados na estrada do interior do Parque evidenciaram a predominância de Cambissolos e Solos Litólicos Distróficos. Segundo Guerra e Botelho (2001), os cambissolos apresentam grau de suscetibilidade à erosão que varia de acordo com a profundidade, declividade, teor de silte e gradiente textural, sendo que quanto mais raso, mais suscetível o solo será à erosão. São solos pouco desenvolvidos com alto teor de minerais primários, facilmente intemperizáveis e não hidromórficos.

Figura 53: Mapa dos solos da região onde está inserido o PNMFG.



Fonte: EMBRAPA (2013).

Nas planícies quaternárias circundantes ao Parque predominam Gleissolos. A classe Gleissolos compreende solos hidromórficos constituídos por material mineral, que apresentam "glei" dentro da faixa até 150cm da superfície, imediatamente abaixo do horizonte A ou E (com ou sem gleização), ou com horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos organossolos (EMBRAPA 2006). Estes solos não apresentam textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes dentro dos primeiros 150cm a partir da superfície ou até o contato lítico. Tampouco tem horizonte vértico ou B textural (EMBRAPA 2006).

Os solos da classe Glei apresentam-se permanentemente saturados ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. Esta água pode se elevar por capilaridade chegando à superfície (EMBRAPA 2006). O processo de gleização decorrente da redução e solubilização do ferro torna o solo com cores acinzentadas ou azuladas (EMBRAPA 2006). Quanto à fertilidade natural, esta é baixa, além de apresentar problemas com acidez e altos teores de alumínio e enxofre.

Fato a destacar é a ocorrência de colúvios dentro da área do Parque. Os colúvios são depósitos soltos e incoerentes transportados pela gravidade e encontrados no sopé de uma vertente ou escarpa. Estes colúvios foram registrados na estrada de acesso ao ponto culminante da montanha do PNMFG (Figura 54). Para Plaisance e Cailleux (1958), geneticamente, os colúvios são constituídos por materiais transportados pelo escoamento superficial ao longo das vertentes até o sopé, mais frequente em áreas antigamente desflorestadas e sua gênese está mais relacionada a processos de solifluxão do que a escoamento superficial e descritivamente corresponde aos materiais que descem a encosta.

Figura 54: Colúvio localizado na estrada de acesso ao ponto culminante da montanha do Parque.



Foto: Juarês Aumond.

Os colúvios constituem depósitos altamente vulneráveis a movimentos de massa, notadamente quando suprimida a vegetação que os encobrem ou quando submetidos a outras alterações antropogênicas. Os escoamentos superficiais (movimentos de massa) são

processos naturais que moldam a paisagem (AUMOND; BACCA 2012), no entanto, a ocupação antrópica de áreas ambientalmente frágeis pode antecipar e ampliar o processo de instabilização das encostas (INFANTI JR; FORNASARI FILHO 1998). A paisagem que observamos hoje é resultado de processos geológicos e climáticos, que transformaram um relevo acidentado, com encostas muito inclinadas, dobradas e frequentemente com vales em forma de “V” fechado em uma paisagem ondulada e com relevo entalhado mais suave. Esses processos são complexos e refletem interrelações entre variáveis causais como a geologia, clima, solo, geomorfologia, entre outros, e sua evolução no tempo (AUMOND; BACCA 2012).

De acordo com Aumond e Bacca (2012):

O passado é a chave para entendimento do presente e para o planejamento do futuro. Assim, fenômenos que ocorreram no passado e deixaram suas marcas na morfologia da paisagem podem ser de fundamental importância para o entendimento dos fenômenos futuros. Os processos que modelam a paisagem estão relacionados às forças atuantes na superfície e constituem uma fenomenologia complexa do meio físico, como o clima e o meio biótico inclusive as ações antrópicas. É relevante para o entendimento dos movimentos de massas atuais a análise das condições climáticas, das feições geomorfológicas e sedimentológicas que modelaram a superfície terrestre no passado (AUMOND; BACCA 2012 p. 729).

Na avaliação de campo na área do Parque foi também constatada cicatrizes de antigos movimentos de massa, atualmente mascaradas pela vegetação rasteira que evidenciam que a área ainda é susceptível a escorregamentos de porte (Figuras 55 e 56). Foram também observadas a presença de plantas arbóreas retorcidas, desapumadas e com efeito de fototropia, indicativas de movimento de massa. O desapumo das plantas arbóreas e o seu efeito de fototropia são indicativos de movimento de massa do tipo rastejo (*creep*). Fototropia é o efeito da busca da luz pelas plantas arbóreas quando desapumadas, sob o

efeito do movimento de rastejo e frequentemente resultam em pequenos cotovelos no caule. Rastejos são movimentos de massa muito lentos, com movimento maior na superfície, diminuindo em profundidade, podendo ser constantes, sazonais ou intermitentes. Sabe-se que a infiltração da água e as variações da temperatura aceleram o processo desse tipo de movimento.

Preventivamente recomenda-se que qualquer obra que envolva movimento de terra, como abertura de novos acessos, preparação de plataforma para instalação de novas torres de transmissão de telefonia ou benfeitorias, seja antecipada por estudos geológicos e geotécnicos, com vistas a evitar a possibilidade de potencializar novos escorregamentos.

Figura 55: Cicatriz de movimento de massa na estrada de acesso ao pico (montante do escorregamento).



Foto: Juarês Aumond.

Figura 56: Vista da jusante do mesmo escorregamento.



Foto: Juarês Aumond.

O declive acentuado da estrada de acesso ao cume da montanha e seu comprimento crítico são favoráveis à erosão hídrica gerando sulcamento do solo nas laterais da estrada (Figura 57). Este sulcamento se deve ao comprimento crítico do declive da estrada que estabelece uma distância, a partir da qual as águas de enxurradas intensas rompem o equilíbrio de resistência ao cisalhamento e inicia a erosão e transporte do solo. Os sedimentos transportados pelas águas, atualmente escoam para dentro da floresta nativa, e excepcionalmente, onde ocorre alguma rugosidade, se deposita temporariamente nas depressões ao longo da estrada de acesso (Figura 58).

Destaca-se ainda que os problemas mais comuns encontrados nas estradas de acesso foram a falta da capacidade de suporte do subleito, o mau desempenho da superfície de

rolamento, a falta de drenagem, processos erosivos e de deslizamentos. Recomenda-se a execução e melhoria da drenagem e sarjetas, taludamento adequado nos cortes, abaulamento para ambos os lados a partir do eixo da pista. Recomenda-se a cada 50 ou 100 metros a implantação de pequenas depressões (boca de lobo) com a finalidade reter e decantar os sedimentos e diminuir o comprimento contínuo do pendente de escoamento d'água.

A erosão laminar, a erosão em sulco e os movimentos de massa, são efeitos da fragilidade ambiental causada principalmente pelo desequilíbrio morfogenético provocado pelas ações humanas. Dessa maneira a preservação dos ecossistemas, principalmente da vegetação é imprescindível para evitar movimentos de massa durante as enxurradas e possibilitar a manutenção do equilíbrio dos corpos hídricos dentro das Unidades de Conservação (ICMBio, 2009). De acordo com Refosco (2004), as atividades humanas em suas diversas formas de uso e ocupação do espaço, modificam o meio ambiente. Para esse autor os diversos modos de degradação ambiental resultam da relação entre ser humano-natureza e uma das consequências são o aumento na frequência das enchentes e o agravamento na intensidade dos danos por elas causados.

Figura 57: Erosão hídrica gerando sulcamento no solo na margem do acesso.



Foto: Juarês Aumond.

Figura 58: Pequena depressão onde se deposita temporariamente os sedimentos transportados pelas águas das enxurradas.



Fonte: Os autores.

Baseado nos trabalhos de campo, no diagnóstico geoambiental, nas áreas de dissecação (acentuada declividade) e agradação, no uso e ocupação atual do Parque, nas áreas de fragilidade ambiental e na fotointerpretação em 3D, são apresentados a seguir as considerações e recomendações de manejo.

2.6.3 CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

O diagnóstico geoambiental com a caracterização dos aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos comprovou ser uma ferramenta eficiente para a estratificação ambiental da paisagem e para o diagnóstico do estado de degradação e conservação da área analisada, sendo por isso, uma ferramenta importante na elaboração do plano de manejo do Parque. Predominam dentro do Parque morfologias desenvolvidas por processos de dissecação sobre uma paisagem condicionada e influenciada pela geologia estrutural na compartimentação do relevo. Na periferia do Parque, ocorrem formas de agradação que tiveram a grande contribuição de sedimentos provindos da Unidade Geomorfológica da Serra do Tabuleiro/Itajaí, onde se localiza o PNMFG, evidenciando a sua importância estratégica na segurança das comunidades existentes no seu entorno.

A evolução dos processos de dissecação no modelado da paisagem influenciou na ocorrência predominante de Cambissolos e Solos Litólicos Distróficos dentro da área do Parque. Os condicionantes geomorfológicos imprimiram solos predominantemente rasos na área do Parque, no entanto, não impediram a erosão e a ocorrência de movimentos de massa de porte no passado e que podem ser recorrentes no futuro. A fragilidade ambiental e o desequilíbrio morfogenético do perfil das encostas do Parque recomendam a execução de obras de disciplinamento das águas das enxurradas. Nesse sentido é recomendável efetuar ao longo das estradas internas do Parque a construção de pequenas depressões (boca de lobo) para contenção dos sedimentos transportados pelas águas de enxurradas. Considerando ainda, que na área estão instaladas várias torres de transmissão de telefonia, sugere-se que as empresas proprietárias das torres instaladas dentro do Parque tenham uma participação efetiva na manutenção das estradas de acesso e na contenção da erosão.

Com relação a sua classificação geológica, toda a área do parque pertence ao Complexo Granulítico de Santa Catarina. Este complexo constitui-se principalmente por gnaisses polifásicos de composição básica, embora ocorram também rochas calci-silicatadas, piroxenitos, anortositos, quartzitos e silimanita gnaisses. Estas rochas atingiram grau metamórfico de fácies granulítico e possuem foliação metamórfica principal com mergulho subvertical e direção preferencial nordeste (NE) (HARTMANN *et al.* 1979, HARTMANN 1988).

Os gnaisses granulíticos leuco e mesocráticos constituem mais de 90% da área exposta do complexo e são rochas em geral marcadamente bandeadas, de composição quartzo-feldspática, com clino e/ou ortopiroxênios, com tonalidades esverdeadas e azuladas (SILVA; BORTOLUZZI 1987).

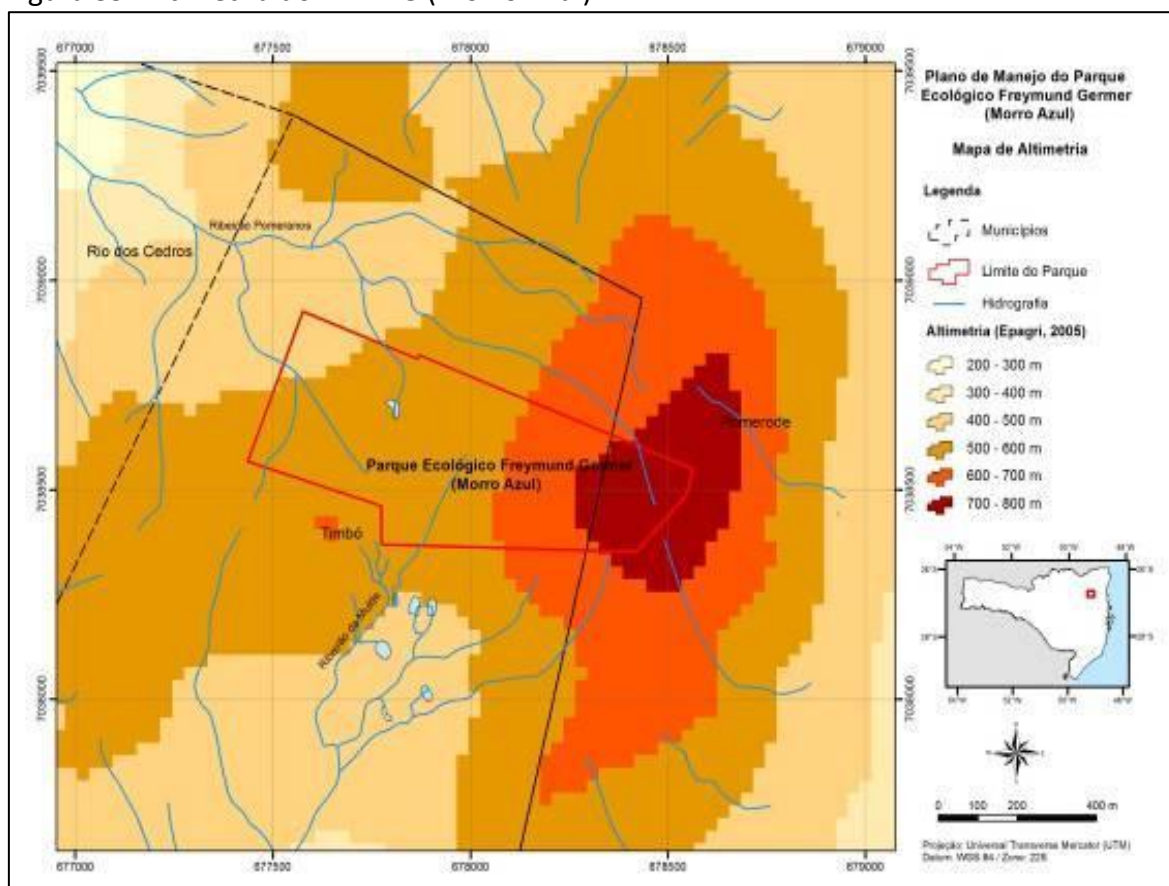
Este complexo é limitado ao sul pelo lineamento de Blumenau, numa extensão com cerca de 100 km; a oeste pelos depósitos da Bacia do Paraná (a sudeste pelos depósitos da Bacia do Itajaí); a noroeste é separado pelo lineamento de Garuva do craton de Garuva - São Francisco do Sul.

2.6.4 RELEVO

Com relevo montanhoso, o Morro Azul é o ponto mais alto do município de Timbó (SC). Na área abrangida pelo parque, a altitude varia de aproximadamente 464 m a 743 m (EPAGRI 2005. Figura 59).

As diferenças no relevo que ocorrem no interior do parque podem ser as principais causas para o desenvolvimento de determinado solo. O relevo atua decisivamente nos processos erosivos naturais, condicionando importantes fenômenos de transporte e acúmulo, e submetendo assim solos de terrenos íngremes ao rejuvenescimento (OLIVEIRA *et al.* 1992) de forma que processos erosivos predominam em áreas mais altas ou convexas, e processos de sedimentação e acúmulo predominariam em áreas mais baixas ou côncavas (AIBA *et al.* 2004). De acordo com Oliveira *et al.* (1992), a ação do relevo ainda reflete-se diretamente sobre a dinâmica da água, tanto no sentido vertical (infiltração), como lateral (escorrimientos superficiais e dentro do perfil), e indiretamente sobre o clima dos solos (temperatura e umidade), favorecendo ou limitando a penetração da água no solo.

Figura 59: Altimetria do PNMFG (Morro Azul).

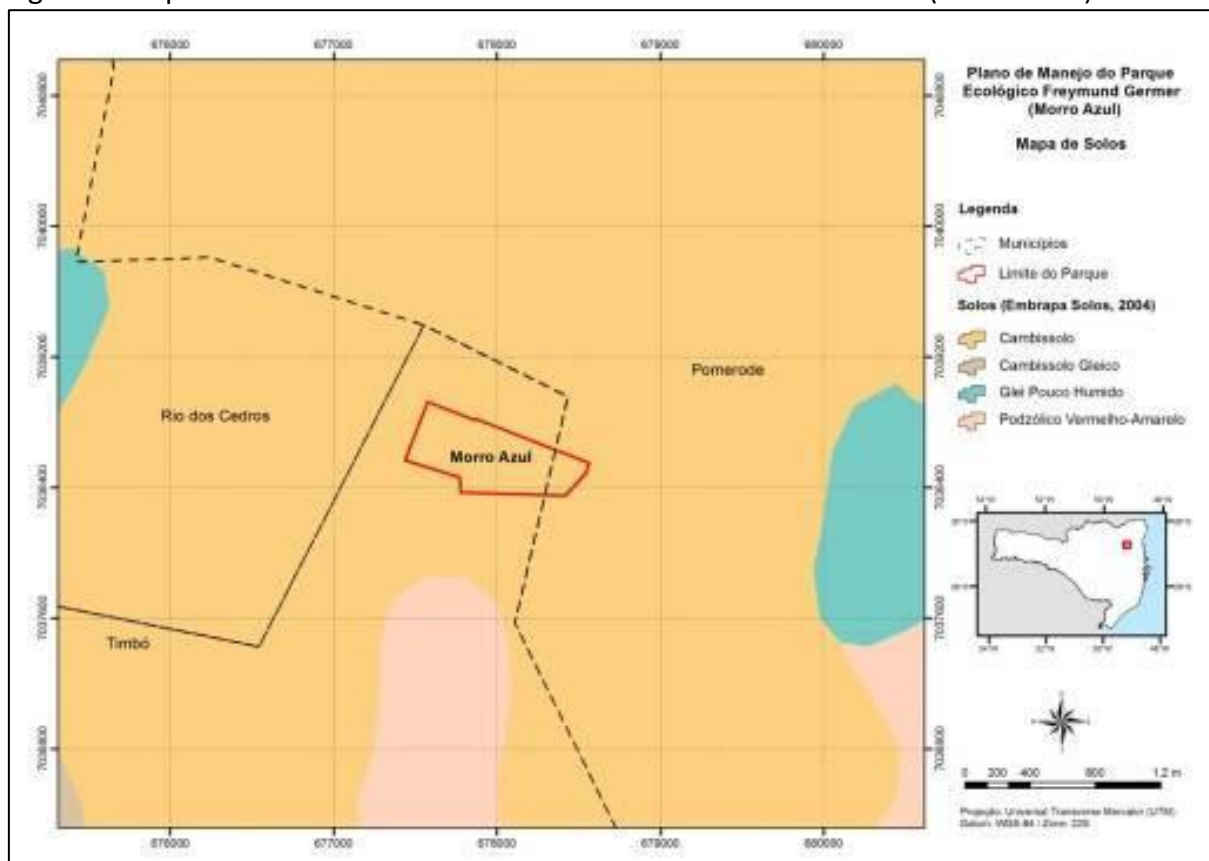


Fonte: Os autores.

2.6.5 SOLOS

De acordo com o mapa de solos da Embrapa Solos (2004), na escala 1:250.000, o Morro Azul é caracterizado pela associação do Cambissolo Álico Tb A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso com Solos Litólicos Dsitróficos A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso e escarpado (Figura 60). As principais características deste solo são: alta saturação por alumínio trocável, argila de atividade baixa (Tb), horizonte A do tipo moderado, textura argilosa e pH variando de 4,2 a 5,1, conferindo ao solo forte acidez.

Figura 60: Tipos de solo existentes no interior e no entorno do PNMFG (Morro Azul).



Fonte: Os autores.

Reinicke (2010) realizou algumas coletas de solo dentro do parque e constatou que na encosta do Morro Azul foram encontrados solos classificados como Cambissolos não hidromórficos, cuja camada superficial do solo, com cerca de 5 a 15 cm é de cor avermelhada. Em locais próximos a um rio de curso superior existente no parque, observou-se Cambissolos Acizentados gleizados, formados por uma seqüência de sedimentação flúvio, cor cinzenta decorrente da presença de Fe reduzido.

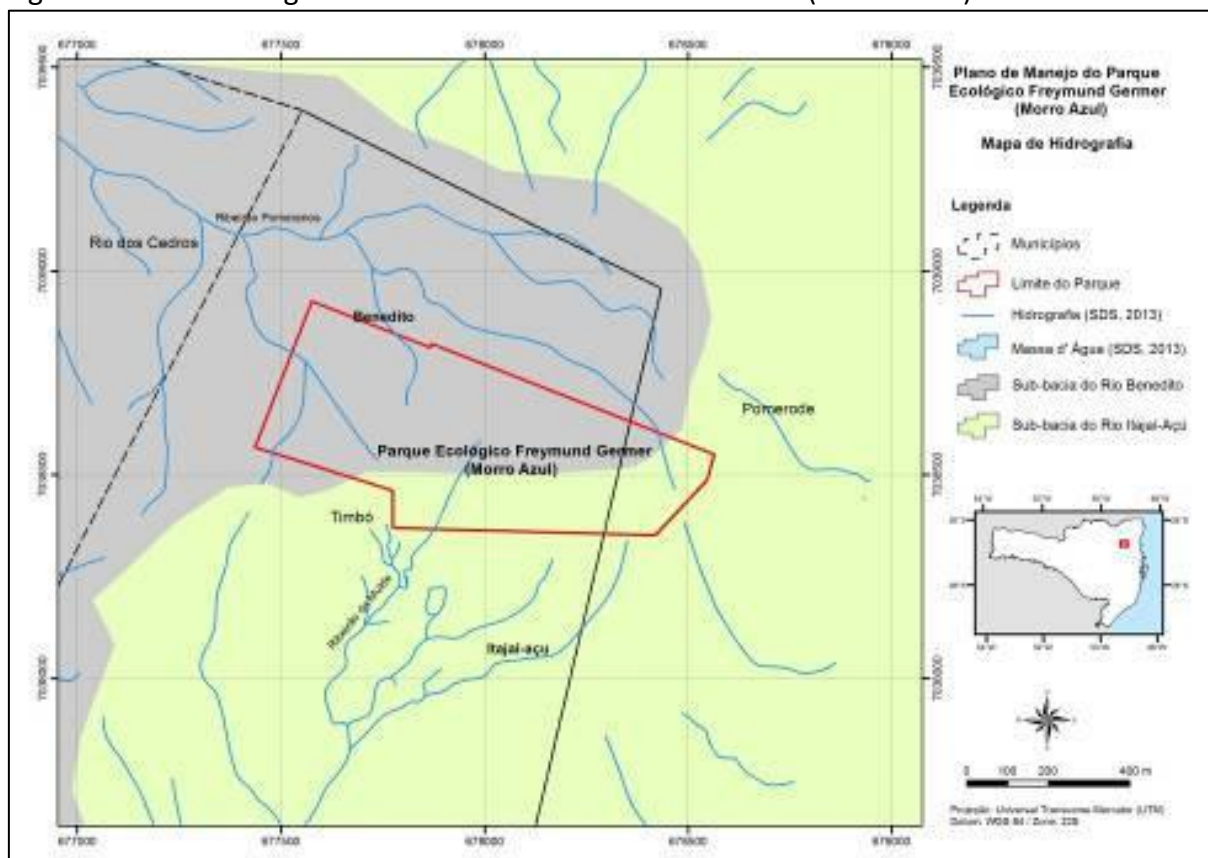
2.6.6 HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

O Morro Azul está inserido na bacia do rio Itajaí, que é a maior bacia da vertente Atlântica do Estado de Santa Catarina, cuja paisagem é dividida em três compartimentos naturais: o Alto Vale, o Médio Vale e a Região da Foz do Itajaí (PROJETO PIAVA 2005). Os divisores de água encontram-se a Oeste na Serra Geral e na Serra dos Espigões, ao Sul nas Serras da Boa

Vista, dos Faxinais e do Tijucas, e ao Norte na Serra da Moema e na Serra de Jaraguá (PORATH 2007).

O parque encontra-se inserido em duas sub-bacias do Rio Itajaí, sendo que 65,55% do seu território faz parte da sub-bacia do Rio Benedito e 34,45% encontra-se na sub-bacia do Rio Itajaí-Açú.

Figura 61: Cursos d' água no interior e no entorno do PNMFG (Morro Azul).

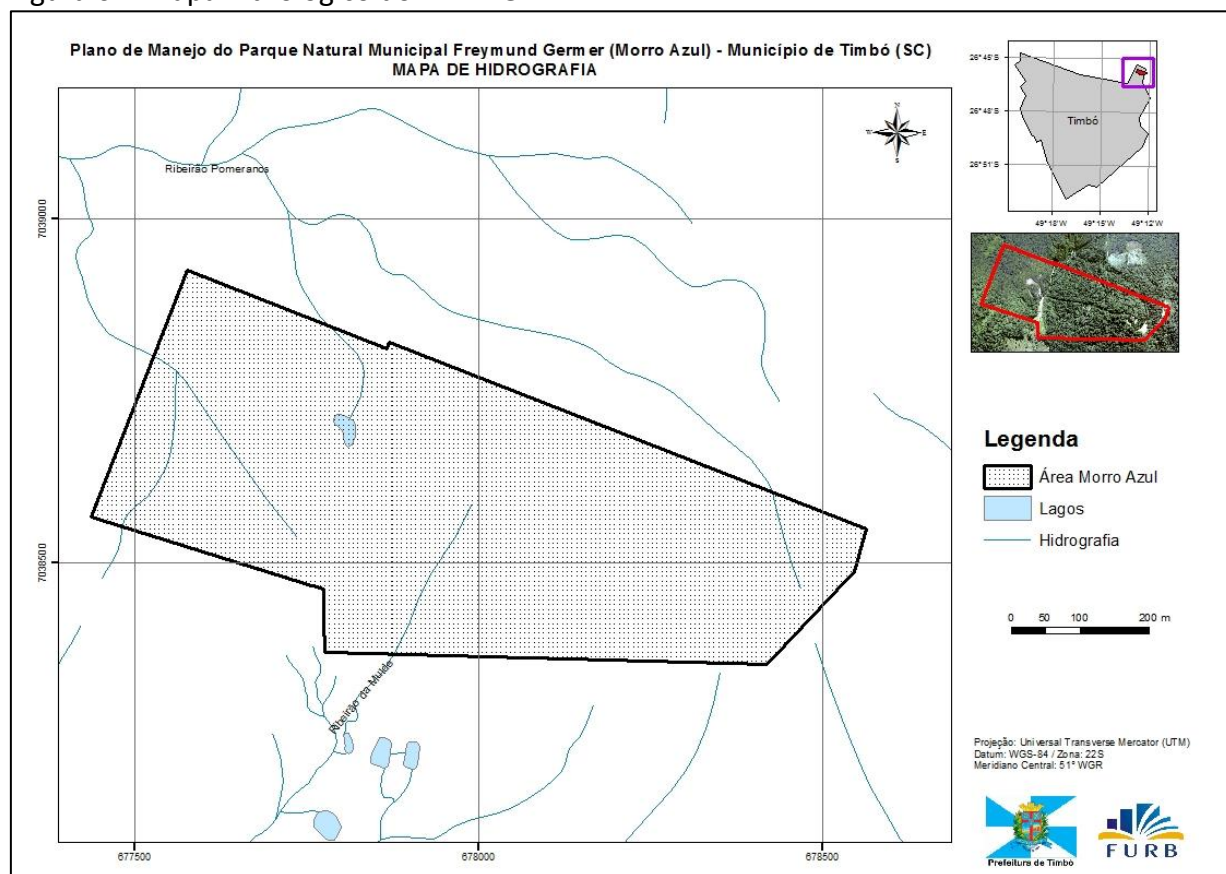


Fonte: Os autores.

A área de estudo compreende afluentes e subafluentes que são oriundos de nascentes que se encontram no interior do parque (Figura 61) e que desembocam no Ribeirão Pomeranos e Ribeirão do Mulde (Figura 62). Encontra-se ainda um rio de curso superior, cuja nascente está há aproximadamente 100 metros da área de estudo. O rio apresenta-se no fundo de um vale com encostas de diferentes níveis de declividade e possui canal estreito (2 m largura em média), raso, com leito arenoso ou pedregoso devido à lavagem da forte velocidade e turbulência da água. A velocidade e a turbulência da água correspondem ao constante

trabalho que o rio realiza, isto é, erosão, transporte e deposição de matéria. Esse trabalho é um processo dinâmico e natural do rio que possibilita o seu equilíbrio, visto que há um balanço positivo entre a matéria e energia dissipada ocorrendo o acúmulo interno desses no ambiente fluvial. Em decorrência disto o porte da vegetação aumenta com o distanciamento do rio (CARVALHO *et al.* 2005; REINICKE 2010).

Figura 62: Mapa hidrológico do PNMFG.

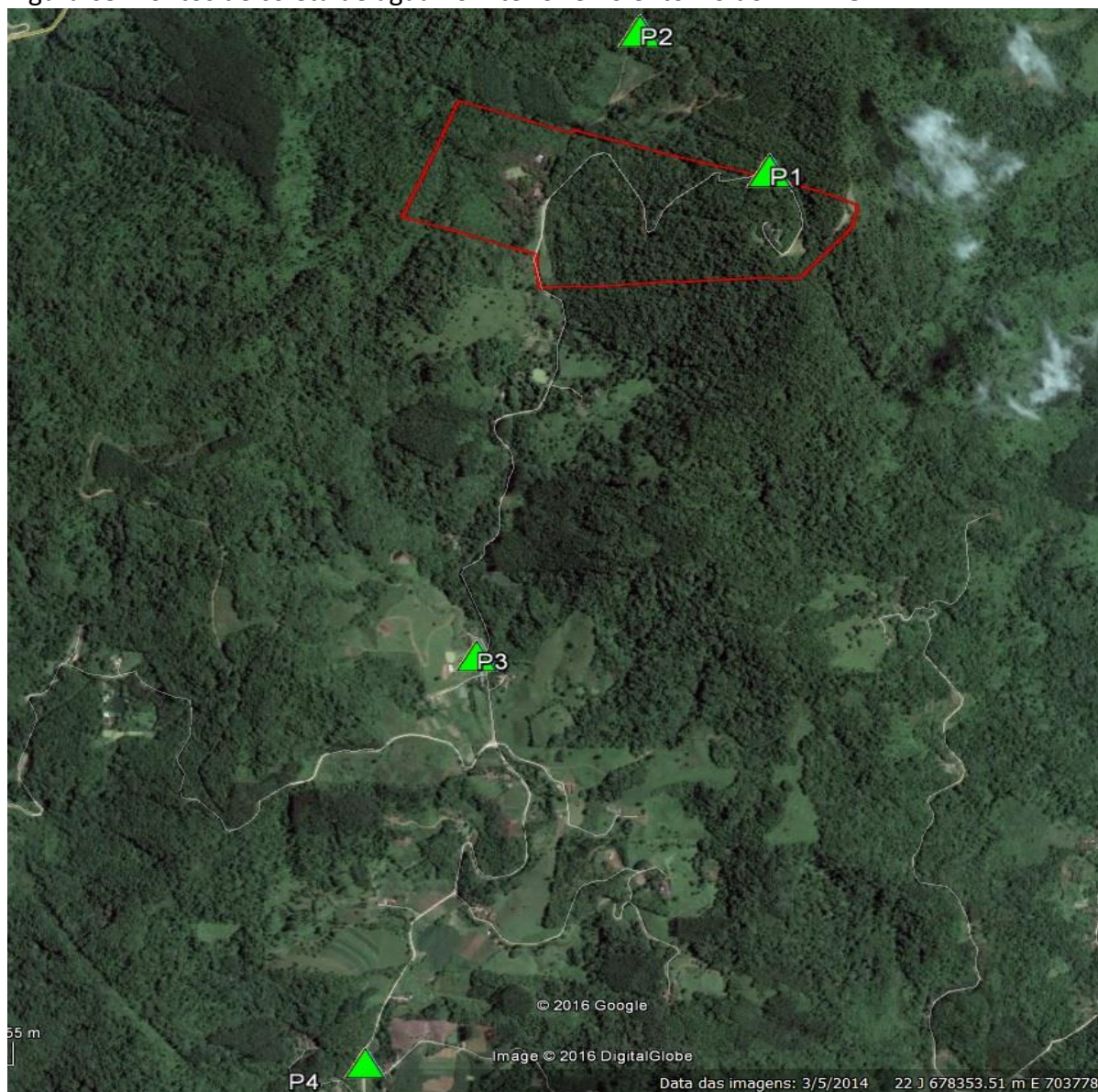


Fonte: Os autores.

2.6.6.1. Análise da Qualidade da Água

No dia 24/03/2016 foi realizada a coleta de água em quatro (4) pontos, descritos a seguir. Ponto 1: localizado no interior do parque, afluente do Ribeirão Pomeranos; Ponto 2: localizado no entorno, a aproximadamente 400 m do parque, afluente do Ribeirão Pomeranos, próximo a reflorestamentos de eucalipto; Ponto 3: localizado no entorno, a aproximadamente 1 km do parque, afluente do Ribeirão da Mulde; Ponto 4: localizado no entorno, a aproximadamente 2,5 km do parque, afluente do Ribeirão da Mulde (Figura 63).

Figura 63: Pontos de coleta de água no interior e no entorno do PNMFG.



Fonte: Modificado de Google Earth (2016).

As coletas foram submetidas às análises físico-química e biológica para avaliar a composição da água e sua potabilidade, determinando-se os parâmetros apresentados na tabela 2. Além disso, tem-se o intuito de analisar a possível variação das características da água partindo da montante para jusante dos ribeirões, bem como verificar se as atividades agropecuárias da área do entorno poderiam estar afetando a qualidade da água.

Tabela 2: Resultados das análises físico-químico e biológico da água coletada em 4 pontos na bacia do Ribeirão da Mulde.

Parâmetro	Unidade	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Cloreto	mg/L	10,77	10,77	11,26	12,73
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	1300	2200	2200	2800
Coliformes totais	NMP/100 mL	2400	2200	2800	3500
Condutividade	uS/cm	32,35	40,27	58,55	63,74
Cor verdadeira	mg PT-CO/L	11,1	13,3	14,3	14
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg O ₂ /L	4	3	3	3
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	mg O ₂ /L	16	12	20	19
Fosfato	mg/L	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30
Nitrogênio total (Kjedahl + nitrato + nitrito)	mg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Oxigênio Dissolvido (O ₂)	mg/L	8,15	8,01	7,91	8,04
pH		7,21	7,25	7,37	7,48
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	14,99	16,26	25,57	31,83
Turbidez	UNT	27,1	46,8	38,2	48,3

Os resultados apontam para um incremento no pH, nos sólidos dissolvidos totais e na turbidez da montante para jusante. Todas as amostras apresentaram coliformes termotolerantes, constatando-se também neste caso, um aumento da montante para jusante. A Portaria nº 1.469 de 2000, elaborada pelo Ministério da Saúde, estabelece que em estudos que analisam menos de 40 amostras por mês, este parâmetro poderá apresentar resultado positivo em apenas 1 amostra de 100 ml. Conforme a comparação dos resultados analíticos com a portaria, todas as amostras de água analisadas encontram-se fora dos padrões para consumo humano.

O critério utilizado para definição do enquadramento do corpo d' água em estudo, baseou-se no Artigo 42 da Resolução CONAMA nº 357/05, que considera como Classe 2 todo corpo de água doce. Sendo assim, o critério de avaliação dos resultados analíticos, foi baseado no Artigo 15 da Resolução CONAMA nº 357/05, que estabelece as condições e padrões para águas de Classe 2, destinadas à recreação e contato primário. De acordo com os limites

estabelecidos por esta resolução, todas as amostras analisadas se apresentam dentro dos padrões estabelecidos. Com relação aos limites para Coliformes Fecais, todas as amostras extrapolaram os limites estabelecidos pela resolução e apresentaram condições impróprias para balneabilidade.

2.7. CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES BIÓTICOS

2.7.1 FLORA

O PNMFG tem sua vegetação inserida na região fitoecológica Floresta Ombrófila Densa (IBGE 2012), apresentando fisionomia de floresta secundária em diferentes estágios de sucessão.

A importância da Floresta Atlântica para o país é inquestionável; em seu domínio ela abriga a maior parte da população brasileira e contém grande biodiversidade (FILHO 2002). Entre as regiões fitogeográficas que constituem o domínio da Floresta Atlântica, temos a Floresta Ombrófila Densa que está entre as de maior diversidade biológica do mundo (NASCIMENTO; VILLELA 2006), e atualmente é uma das fitofisionomias mais ameaçadas (PEIXOTO *et al.* 2002). Entretanto, em Santa Catarina, essas florestas possuem a maior cobertura florestal (40% da sua área original) e encontram-se mais conservadas quando comparada às demais fitofisionomias do estado (VIBRANS *et al.* 2013a). Considerando as intensas modificações sofridas e a forte pressão antrópica atualmente imposta sobre os ecossistemas brasileiros, depreende-se que estudos sobre comunidades e populações vegetais podem auxiliar na conservação desses ecossistemas (MARTINS 1987, ANDRADE 2003).

Na Floresta Ombrófila Densa, a vegetação apresenta grande exuberância – árvores com mais de 30 m de altura e grande riqueza de espécies. Nesses ambientes, as condições climáticas e temperaturas amenas, com alta pluviosidade bem distribuída ao ano, propiciam o desenvolvimento da vegetação (SEVEGNANI 2002). Além disso, as florestas estabelecidas na base das encostas apresentam, a largos traços, um aspecto de matas bem desenvolvidas, constituídas por árvores altas, com copas densas e diversificadas, muito semelhantes às matas situadas nas planícies do Vale do Itajaí (KLEIN 1980).

De acordo com Citadini-Zanette (1995), a composição florística da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina é muito variada. É possível detectar padrões de vegetação distintos e grande heterogeneidade ambiental devido às variações da altitude e latitudes dentro do estado, evidenciada pela geomorfologia regional, clima e tipos de solo, que assumem proeminente valor entre os fatores determinantes da distribuição da vegetação.

O conhecimento da composição florística e da estrutura fitossociológica da Floresta Ombrófila Densa contribui ao entendimento da fitocenose e dos processos elucidativos dos aspectos estratégicos de adaptação das espécies (VACCARO 1997). Estudos detalhados sobre a composição florística e a ecologia das comunidades vegetais são fundamentais para embasar quaisquer iniciativas de preservação e conservação de remanescentes florestais (OLIVEIRA-FILHO *et al.* 1994a). De acordo com Netto & Brena (1997), devido a grande importância que as formações florestais representam para as populações (especialmente humana), o conhecimento de seus recursos naturais é fundamental para a tomada de decisões por pequenos proprietários, empresários, indústrias, municípios, estados, nas diversas regiões do país e, finalmente, pelo poder nacional.

Alguns trabalhos em áreas próximas ao PNMFG (Morro Azul) podem ser elencados, dentre eles o trabalho pioneiro de Veloso & Klein (1968), no qual analisaram o estrato arbóreo de uma encosta na região do Vale do Itajaí e norte catarinense. Os autores verificaram que as espécies predominantes nessas florestas eram *Magnolia ovata* (bagaçu), *Chrysophyllum viride* (aguaí) e *Hieronyma alchorneoides* (licurana). Outros estudos mais recentes desenvolvidos por Neppel (2003) e Reinicke (2012) apontaram como espécies típicas do Morro Azul, as seguintes: *Euterpe edulis*, *Alsophila setosa*, *Piper gaudichaudianum*, *Inga marginata*, *Cyathea phalerata*, *Piper aduncum* e *Hieronyma alchorneoides*, entre outras.

Outro trabalho que estudou as florestas de Santa Catarina pode ser elencado. O Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC) registrou para o estado 2.341 espécies de plantas vasculares em quatro anos de intensa amostragem (GASPER *et al.* 2012). Na Floresta Ombrófila Densa, foram alocadas 197 Unidades Amostrais; nelas, foram registraram 1.900 espécies (SEVEGNANI *et al.* 2013), sendo que 577 espécies eram árvores e arbustos (LINGNER *et al.* 2013). Neste conjunto, podem ser destacadas algumas áreas próximas ao

Morro Azul, dentre elas as Unidades Amostrais 748, 804 e 860. Nessas áreas foram observados corte seletivo, extração de *Euterpe edulis* (palmitreiro), bem como a presença de espécies exóticas como *Magnolia champaca* e *Citrus* spp. Ademais, nessas áreas foram registradas 68 espécies arbóreas, num total de 8.000 m² de área amostral. Visto que a Unidade Amostrai do IFFSC tem área nominal de 4.000 m², para três áreas eram esperados 12.000 m² de área amostrada; isso mostra que as Unidades Amostrais próximas ao Morro Azul não tinham o tamanho máximo, possivelmente devido ao corte seletivo e exploração madeireira (Vibrans *et al.* 2013b).

As espécies mais comuns nestas áreas foram *Cyathea delgadii* (12 indivíduos), *Inga marginata* (13 indivíduos), *Machaerium stipitatum* (13 indivíduos), *Alchornea triplinervia* (12 indivíduos), *Sessea regnellii* (18 indivíduos), *Cecropia glaziovii* (34 indivíduos), *Euterpe edulis* (64 indivíduos), *Ocotea puberula* (32 indivíduos) e *Hieronyma alchorneoides* (37 indivíduos). Essas espécies são características de florestas secundárias em estágio médio de sucessão na região do Vale do Itajaí em Santa Catarina (KLEIN 1980).

2.7.2 FAUNA

2.7.2.1. Mastofauna

O Brasil é o quinto maior país do mundo, e o primeiro dentre os países megadiversos, acolhendo cerca de 14% da biota mundial (MITTERMEIER *et al.* 1997, LEWINSOHN; PRADO 2002 apud COSTA *et al.* 2005). Ele abriga também a maior diversidade de mamíferos, 701 espécies, sendo 298 na Floresta Atlântica, das quais 90 são endêmicas, fazendo deste bioma o segundo em maior número de espécies, depois da Amazônia (PAGLIA *et al.* 2012).

Aproximadamente 15% das espécies de mamíferos que ocorrem no país estão ameaçadas de extinção, a grande maioria está incluída na categoria Vulnerável (VU) (MMA 2014). No Estado de Santa Catarina 33 espécies de mamíferos foram consideradas ameaçadas, tais como: jaguatirica (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), bugio (*Alouatta clamitans*), veado-mateiro (*Mazama americana*) e paca (*Cuniculus paca*) (CONSEMA 2011).

A perda e a fragmentação de habitat, resultantes de atividades humanas, constituem as maiores ameaças aos mamíferos terrestres no Brasil. Elas estão relacionadas ao

desenvolvimento econômico através do crescimento de áreas cultivadas e urbanas, aumento da densidade populacional, poluição atmosférica e aquática e aumento da malha rodoviária (COSTA *et al.* 2005). Os mamíferos terrestres de médio e grande porte, considerados ≥ 1 kg (FONSECA; ROBINSON 1990), sofrem ainda com a pressão de caça, mesmo essa atividade sendo ilegal no país há mais de 35 anos (COSTA *et al.* 2005).

Santa Catarina é um dos estados brasileiros menos conhecidos quanto a sua mastofauna (AVILA-PIRES 1999), trabalhos com mamíferos terrestres só têm sido publicados nas últimas duas décadas e mais restritos à região litorânea (CHEREM *et al.* 2004). Na região do Vale do Itajaí, os trabalhos foram concentrados no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia (ALTHOFF 1996, MELO *et al.* 1998, FREYGANG 2000, ROCHA *et al.* 2001, GRUENER 2003; VEGINI *et al.* 2003; BEDUSCHI *et al.* 2003, DALLACORTE *et al.* 2003), o qual atualmente encontra-se inserido no Parque Nacional da Serra do Itajaí, com área de 57.374 ha é considerado um dos três grandes fragmentos florestais ainda existentes em Santa Catarina, a segunda maior Unidade de Conservação de Proteção Integral Federal da Floresta Atlântica no sul do Brasil e representa 2,5 % dos remanescentes de Floresta Atlântica de Santa Catarina (SOS Mata Atlântica/INPE 2008).

Desde sua criação já foram conduzidos alguns estudos com mamíferos (BRASIL 2009; GRUENER *et al.* 2009, 2011, 2012, 2015) e a riqueza encontrada foi bem expressiva (69 espécies – 57% dos mamíferos terrestres de SC), inclusive de espécies de mamíferos de grande porte ameaçadas de extinção, como o puma (*Puma concolor*), que também foi registrado na Reserva Biológica Estadual do Sassafrás (FATMA 2010), o que corrobora a importância e qualidade ambiental dos fragmentos florestais do Vale do Itajaí e reforça a necessidade da manutenção e formação de corredores ecológicos para garantir a viabilidade populacional e a perpetuidade das espécies na região.

2.7.2.2. Avifauna: conhecimento e conservação frente à fragmentação florestal

O Brasil apresenta uma das mais diversificadas comunidades de aves do planeta com 1901 espécies reconhecidas (PIACENTINI *et al.* 2015). Contudo, apresenta um dos maiores índices de ameaça tornando-o um dos países prioritário para a conservação, especialmente a

Floresta Atlântica pelos altos índices de espécies ameaçadas e que dependem de ambientes pouco alterados (GOERCK 1997, MARINI; GARCIA 2005).

Os níveis de exploração da Floresta Atlântica transformaram este ecossistema, que é considerado um dos centros de biodiversidade mundial (Hotspots) com níveis elevados de endemismo, em um dos mais ameaçados do planeta (FONSECA 1989, RIBEIRO *et al.* 2009, BORGIO *et al.* 2011). A perda de florestas tropicais é a principal ameaça à biodiversidade mundial (TURNER; CORLETT 1996, SOS MATA ATLÂNTICA/INPE 2008).

Atualmente a Floresta Atlântica restringe-se a uma área que corresponde a 7,5% da cobertura original e restrita a pequenos fragmentos (MYERS *et al.* 2000). Neste contexto, a compreensão dos processos ecológicos que produzem e mantêm a comunidade biológica nos remanescentes florestais torna-se importante para planejar e iniciar estratégias que busquem a manutenção da biodiversidade em ambientes fragmentados (DEVELEY; MARTENSEN 2006).

Com o desmatamento este bioma se encontra reduzido a remanescentes que conservam menos de 7% da cobertura florestal original (MACHADO; LAMAS 1996). A fragmentação nos trópicos é considerada uma importante força que leva a perda de biodiversidade nas comunidades naturais (ANJOS; BOÇON 1999, VALADÃO *et al.* 2006).

Estes remanescentes são comparados a verdadeiras ilhas continentais de florestas (MITTERMEIER *et al.*, 1992; CAPOBIANCO 2002), cuja proteção é considerada condição essencial para a conservação da biodiversidade deste ecossistema e, paralelamente, esforços são necessários para estudar as comunidades naturais nestes fragmentos (WILSON 1992, ALEIXO 2001).

Na região sul e sudeste frente a este cenário de fragmentação, as informações básicas da biologia da maioria das espécies de aves são escassas, como aspectos relacionados às estratégias reprodutivas, de dieta e de deslocamento e migração (REINERT *et al.* 1996; BORNSCHNEIN *et al.* 1997). Menos conhecidos são os impactos da fragmentação sobre a comunidade de aves, com os estudos apontando para fortes mudanças em termos de

riqueza, diversidade e de mudanças em relações sócio-mutualistas como os bandos mistos, entre outros aspectos ecológicos como predação de ninhos e densidade compensatória (MARINE 2000, ALEIXO 2001, LAPS *et al.* 2003).

Nesta direção, Wilcove (1985) argumenta que um dos fatores que mais afeta o remanescente é o chamado efeito de borda, que é moldado pelas alterações físicas e estruturais no fragmento, pelo histórico de perturbação, pelo desenho do fragmento e o grau de isolamento, cuja matriz exerce forte interferência sobre a permeabilidade destes fragmentos (TABANEZ *et al.* 1997, THIOLLAY 1999).

Dentro deste cenário, de extinção das espécies, esforços estão sendo empregados para estudar e elaborar estratégias de proteção da biodiversidade, em uma paisagem formada por “ilhas terrestres” cuja matriz pode apresentar diferentes níveis de permeabilidade que refletem no fluxo de animais, pólen e/ou sementes e conseqüentemente na manutenção de uma comunidade de aves geneticamente viável (VIANA 1990; TOLEDO 1993; REGALADO; SILVA 1997, ANJOS 2001).

Em Santa Catarina os fragmentos variam em tamanho e grau de conservação, sendo os impactos da fragmentação florestal e o papel dos remanescentes florestais na conservação de espécies de aves pouco conhecidos, condição que podem comprometer a manutenção da biodiversidade da floresta atlântica (ZIMMERMANN 1999). Neste contexto, surge como ferramenta de conservação, o conceito da Reserva da Biosfera, onde todos remanescentes florestais da Floresta Atlântica se revestem de importância em estratégias de conservação, devendo ser preservados (JANZEN 1983, ANJOS 2001, RIBEIRO *et al.* 2009).

Em Santa Catarina não apenas os impactos da fragmentação florestal sobre a comunidade de aves é desconhecida, mas, o conhecimento ornitológico apresenta lacunas, o que pode comprometer, por exemplo, avaliações do status populacional e de conservação para as espécies (STRAUBE *et al.* 2004, BENCKE *et al.* 2003). Estudos recentes possibilitaram uma melhor avaliação das comunidades de aves do litoral (PIACENTINI *et al.* 2004), no oeste e demais regiões catarinenses (AZEVEDO; GHIZONI-JR 2005, ACCORDI; BARCELLOS 2008, RUPP *et al.* 2007, 2008).

A ornitologia no Estado de Santa Catarina é de certa forma contemporânea, pois, salvo as poucas incursões históricas por parte de naturalistas do período da colonização (BERLEPSCH 1873,1874). Apenas recentemente as aves do Estado passaram a ser estudadas, possibilitando registros inéditos (SICK *et al.* 1979, ROSÁRIO 1996, AMARAL 2000, NAKA *et al.* 2000, ACCORDI *et al.* 2002, CARRANO *et al.* 2002, ROOS; PIACENTINI 2003, BORCHARDT 2005; PIACENTINI *et al.* 2006, BORNSCHEIN *et al.* 2007, ACCORDI; BACELLOS 2008)

Para o Vale do Itajaí na região de Blumenau Zimmermann (1985, 1989, 1992, 1993, 1995, 1999, 2000, 2003) tem estudado aspectos envolvendo a avifauna florestal, reunindo informações sobre frugivoria, dispersão de sementes e ocorrência de espécies inéditas para a região. Estes estudos, aliados a outros realizados por Neppel (2000), Fink (2006); Fink *et al.* (2003); Fink *et al.* (2004 a,b), FINK (2006) Kriek *et al.* (2003, 2004), KRIECK (2006), Brandt (2005) e Borchardt (2005) tem permitido um maior aprofundamento e entendimento sobre a comunidade de aves de Santa Catarina.

Em relação ao PNMFG - Morro Azul, especificamente, o primeiro esforço para se conhecer a composição da comunidade de aves foi realizado por Borchardt-Junior e Zimmermann (2000) que registraram 113 espécies de aves em 17 horas de observação.

Estudo mais recente podemos encontrar na área de influencia indireta do Parque, no estudo realizado na Estação de Piscicultura de Timbó, no bairro Tiroleses, por Piontkewicz *et al.* (2012), registraram em 54 horas de observação um total de 181 espécies de aves.

Os autores argumentam que o número relativamente alto de espécies pode estar associado à existência de um mosaico de ambientes, bem como, as áreas florestadas adjacentes a FUNPIVI, tornando a paisagem mais diversificada, favorecendo um número maior de espécies. Reconhecem a importância de se restabelecer a conexão desta paisagem pela implantação ou manutenção de corredores ecológicos.

Estudos de Impacto Ambiental realizados na área de influência direta do Parque podem também fornecer informações sobre a comunidade de aves. Assim, temos os levantamentos realizados junto a área de influência da PCH - Estação Indaial localizada no Rio Itajaí-Açu, a

500 metros da divisa dos municípios de Blumenau e Indaial, seguindo pela BR 470, próximo à fábrica da Albany no sentido Blumenau-Indaial.

Com o trabalho de campo realizado foram registradas 95 espécies de aves. A grande maioria das espécies de aves está adaptada a florestas alteradas ou a borda destas. Citamos como exemplo *Pitangus sulphuratus* (Bem-te-vi); *Crotophaga ani* (Anu-preto); *Guira guira* (Anu-branco); *Milvago chimachima* (Carrapateiro); *Anthus lutescens* (Caminheiro-zumbidor); *Bubulcus ibis* (Garça-vaqueira); *Gallinago gallinago* (Narceja); *Jacana jacana* (Jaçanã) entre outras.

Mais recentemente, Cruz *et al.* (2010) estudando diversidade de espécies de aves ao longo de um gradiente de conservação de florestas ciliares do Rio Itajaí-Açu identificaram 139 espécies de aves nas florestas ciliares na divisa entre Indaial e Blumenau.

2.7.2.3. Herpetofauna

A herpetologia corresponde ao estudo de anfíbios e répteis, embora estes grupos possuam características distintas em aspectos morfológicos, evolutivos e ecológicos, dentre outros, historicamente têm sido tratados em conjunto (ZUG *et al.* 2001). Nesse sentido os estudos em campo com a herpetofauna devem levar em conta a variedade de ambientes e períodos de atividade em que representantes destes dois grupos podem ser registrados.

Os anfíbios constituem um grupo diversificado globalmente, atualmente estão representados por 7225 espécies, das quais 6351 pertencem à ordem Anura (sapos, rãs e pererecas) (FROST 2014). No Brasil são reconhecidas 946 espécies de anfíbios (SEGALLA *et al.*, 2012), representadas principalmente pelos anuros com 913 espécies e, em menor número, pelas cecílias, anfíbios ápodes de hábitos fossoriais ou aquáticos, com 32 espécies e por uma salamandra, anfíbio com cauda na fase adulta, ocorrendo apenas na floresta amazônica. Para o Estado de Santa Catarina estima-se a ocorrência de 144 espécies de anfíbios (LUCAS 2008).

Uma das principais características dos anfíbios é a presença de pele altamente permeável (DUELLMAN; TRUEB 1986, WELLS 2007, ZUG *et al.* 2001), o que os torna muito sensíveis a

mudanças ambientais. Somado a isso, a dependência à água para completar o ciclo de vida de grande parte das espécies e a mobilidade limitada fazem deste grupo animal bom indicador de qualidade ambiental (DUELLMAN; TRUEB 1986, BEEBE 1996).

A Classe Reptilia é representada por 9952 espécies (UETZ; HOŠEK 2014). O Brasil possui uma grande diversidade de répteis com 744 espécies distribuídas em três grupos, Squamata (serpentes, lagartos e anfisbenas) o mais representativo correspondendo a 702 espécies, Crocodylia (jacarés) com seis espécies e Testudines (cágados, tartarugas e jabutis) com 36 espécies (BÉRNILS; COSTA 2012).

A Mata Atlântica é considerada um dos 34 hotspots de diversidade biológica mundial (CONSERVATION INTERNATIONAL 2012). Considerando que restam apenas 12,5% de remanescentes florestais na área de domínio do Bioma (SOS MATA ATLÂNTICA 2013) um conhecimento mais detalhado do estado de conservação das espécies do bioma é imprescindível para ações de conservação. O estado de Santa Catarina está completamente inserido no bioma e conta com cobertura florestal de 23,2% do seu território. Para a Mata Atlântica é estimada a ocorrência de 405 espécies de anfíbios (HADDAD; PRADO, 2005).

Uma revisão abrangente acerca do conhecimento sobre os anfíbios anuros do estado de Santa Catarina foi feita por LUCAS (2008), que indicou a presença de 110 espécies, incluindo espécies de possível ocorrência e novas taxa, o número sobe para 144 espécies. Estudos subsequentes ampliam novas ocorrências de espécies de anfíbios para o estado de Santa Catarina (e.g., LUCAS; GARCIA 2011, ROSSET 2008, WACHLEVSKI; ROCHA 2010 e KUNZ; GHIZONI-JR 2011) e novas áreas de distribuição de espécies no estado (e.g., CONTE *et al.* 2010; GIASSEN *et al.* 2011). Estes estudos demonstram que a nossa ciência sobre estes organismos é ainda muito incipiente e excursões de exploração em áreas mal amostradas tem grande potencial em revelar novidades sobre anfíbios catarinenses, especialmente em áreas ainda preservadas da vertente atlântica do estado.

Não há uma listagem completa de espécies de répteis para o estado, contudo, estima-se a ocorrência de aproximadamente 110 espécies de répteis para Santa Catarina, representados por quelônios marinhos, de água doce, jacaré, anfisbenídeos, lagartos e serpentes (BÉRNILS

et al. 2007). Para o Vale do Itajaí BÉRNILS *et al.* (2001) listam a presença de 61 espécies de Squamata (Lagartos, Amphisbaenia e Serpentes) e indicam a possibilidade de ocorrência de 25 espécies adicionais; considerando apenas o Médio e o Baixo Vale do Itajaí é esperada a ocorrência de 43 espécie de Squamata. Alguns estudos acadêmicos listando espécies de anfíbios para localidades na região do Vale do Itajaí foram desenvolvidas por DALLACORTE (2004), listando 39 espécies para o Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI); DIAS (2008), listando 24 espécies na região do Mono em Indaial também no PNSI, e ANDRADE (2009) listando 23 espécies para dois fragmentos florestais urbanos de Blumenau.

ENCARTE 3

ANÁLISE DO PARQUE

ENCARTE 3 - ANÁLISE DO PNMFG

3.1. ACESSO À UNIDADE

O acesso ao PNMFG que está localizado na Estrada Geral Mulde Alta do município de Timbó pode ser realizado por cinco rotas diferentes que partem das cidades vizinhas Rio dos Cedros, Pomerode, Indaial, Blumenau e também da própria cidade (Figura 64).

A oeste do Parque pode-se ter acesso através dos municípios de Rio dos Cedros e Pomerode. A partir de Rio dos Cedros deve-se seguir a SC-417 que levará até Pomerode Fundos pela SC-416, Rua Tifa Colley e então Estrada Geral Mulde Alta.

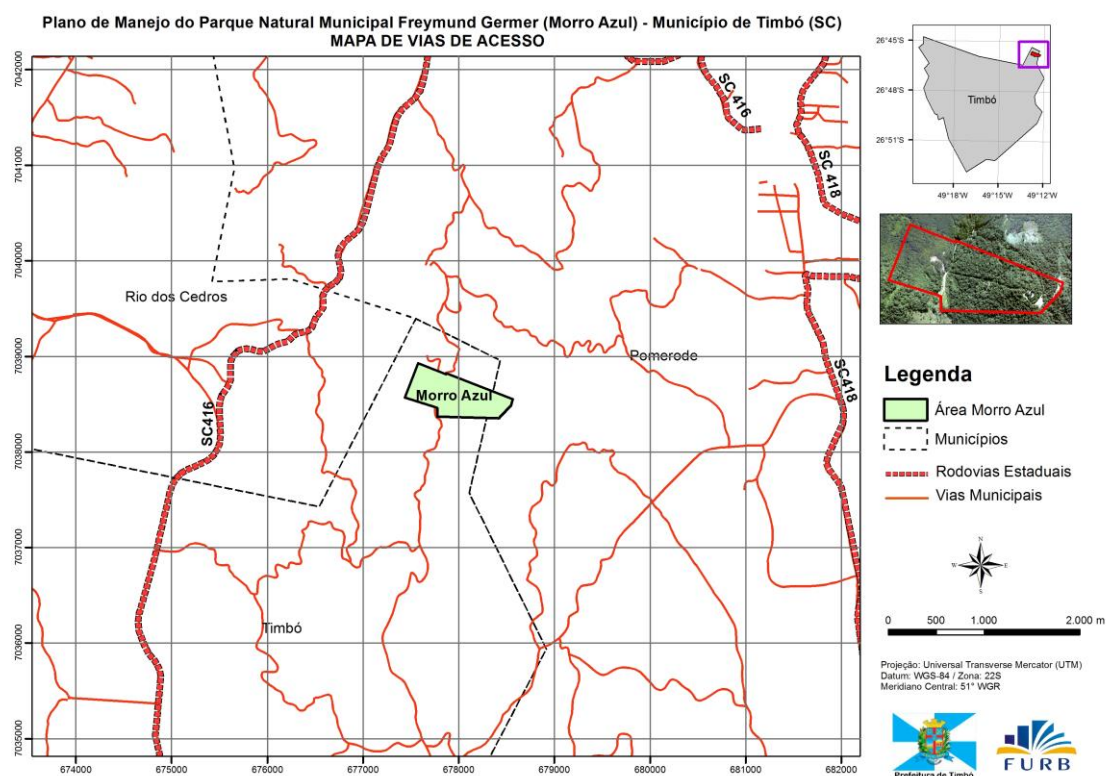
Outro acesso a partir de Pomerode a leste, muito utilizado pelo Clube Pomerano de Parapente é dado, através da SC-421, virando à direita na Rua Ribeirão Herdt seguindo pela Rua Tifa Westphal e Rua Tifa Morgenland; com acesso final pela Estrada Geral Mulde Central e Estrada Geral Mulde Alta.

Por Indaial utiliza-se a BR-470 convertendo-se à esquerda na Rua Uberaba próxima à Escola Básica Mulde Baixa seguindo pela Rua Pomerode. Ao final da Rua Pomerode, há um cruzamento que se deve seguir pela direita na Rua TBO-453 que leva à Estrada Geral Mulde Central e Estrada Geral Mulde Alta.

A partir de Blumenau, o acesso é dado pela SC-470 no qual se mantém à direita para entrar na Rua Bertolina Mai Kechele que conduz em via reta até a Estrada Geral Mulde Central e Estrada Geral Mulde Alta. Este acesso pode ser utilizado pelos visitantes que vêm de Indaial, já que a Rua Uberaba e a Rua Bertolina Mai Kechele são vias paralelas que dão origem na SC-470.

Uma rota alternativa originada na própria cidade Timbó pode ser seguida pela Prefeitura Municipal que se localiza na Avenida Sete de Setembro, continuando na Rua Duque de Caxias; Rua Japão; Rua Marechal Deodoro da Fonseca e Rua Oscár Piske que leva até à SC-416. Assim, o trecho restante a ser seguido é o mesmo utilizado para quem vem de Rio dos Cedros ou Pomerode a oeste: Rua Tifa Colley e Estrada Geral Mulde Alta. Este percurso apresenta aproximadamente 18 km partindo do Centro da cidade até o Parque.

Figura 64: Vias de acesso ao PNMFG.



Fonte: Os autores.

3.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E HISTÓRICOS

3.2.1 METODOLOGIA

A caracterização dos aspectos socioeconômicos e históricos da região de entorno foi investigada através de uma pesquisa exploratória com estudos de campo na área do PNMFG e área de influencia e levantamento em dados secundários. Os trabalhos foram realizados a fim de integrar a equipe gestora, a comunidade de entorno, comunidade acadêmica e instituições públicas e interessadas na região.

Para a coleta e análise das informações secundárias disponíveis sobre a Unidade de Conservação (UC), efetuou-se um estudo preliminar com base em dados identificados em levantamento bibliográfico, em documentos e bases de dados oficiais como a Prefeitura Municipal de Timbó, através das secretarias de planejamento e de saúde, unidade de saúde Pomeranos, do cadastro econômico do município, da Fundação Cultural, Patrimônio e Turismo.

Os levantamentos secundários constituíram a base para os estudos de campo nas comunidades de influência e com a equipe administrativa da UC, onde foram levantados dados primários a partir de entrevistas semiestruturadas e entrevistas abertas pelo método da história oral com membros antigos das comunidades da área de entorno com memórias sobre a história ambiental da região, assim como pessoal técnico atuante no PNMFG. Foram elaborados três roteiros semiestruturados, para aplicação com todo o pessoal técnico administrativo e de serviços do órgão gestor da UC; para aplicação na comunidade da área de influência, e para aplicação junto aos visitantes da UC e praticantes de voo livre.

O levantamento histórico é uma ferramenta para conhecer os processos históricos que constituíram e deram características simbólicas e materiais ao território, comunidades e grupos. As transformações sociais no ambiente geram produtos culturais materiais e imateriais (BLOCH 2001). Desta forma as narrativas coletadas com o uso da História Oral possibilitam resgatar conhecimento sobre como era a paisagem, e como ela vai sendo alterada pelos usos da natureza, produzem informações que se enquadram nos estudos de história com o viés da História Ambiental. Onde se permite escrever a História, na qual se leva em conta o que o meio ambiente influencia no desenvolvimento e formação da sociedade, e o que a sociedade interage no desenvolvimento e formação do meio ambiente.

O método da História Oral de acordo com o Centro de Pesquisas e Documentação da Fundação Getúlio Vargas (2011), é uma metodologia de pesquisa que realiza entrevistas gravadas com pessoas que tem na memória informações ou testemunharam o passado, os acontecimentos, conjunturas, instituições, modos de vida entre outros aspectos. Possibilita levantar os processos históricos que ocorreram num determinado território, como o da área do PNMFG e entorno, sendo assim possível caracterizar o território onde está inserida a UC. Com o uso da História Oral torna-se possível uma revisão da história da UC, demonstrando como se configurou ao longo do período histórico o uso do solo, a socioeconômica resultantes desse processo constituído com o processo histórico das comunidades humanas e sua inter-relação com o ambiente do território. Da mesma forma as visões sobre a UC passam a ser influenciadas pelos modos de vida das comunidades e seu desenvolvimento, o entendimento desse processo possibilita uma relação de proximidade com as comunidades podendo torná-las parceiras na gestão da UC e conservação da natureza local.

3.2.2 HISTÓRIA DA ÁREA DO PNMFG

Vilfrido Piske, neto de Germano Piske, primeiro colono a ocupar a área onde hoje se localiza o Parque, relata que seu avô veio da Alemanha, ainda solteiro, conheceu Bertha Krisle com quem se casou e teve 16 filhos. Germano Piske adquiriu as terras onde atualmente se localiza o Parque e se estabeleceu com sua família na década de 1860. No local abriram clareiras, estabeleceram benfeitorias e por 2 gerações, cultivaram o solo e criaram animais para subsistência da família e comércio regional (PISKE 2015).

No período colonial a produção de alimentos na região de Timbó era baseada nos cultivos de açúcar, café, cachaça, farinha de mandioca, feijão, fumo, araruta, manteiga, queijo, onde, boa parte da produção era destinada aos comércios da região (FERREIRA; KOEPEL 2008). Recordou-se Vilfrido que durante sua infância, a família sobrevivia das plantações de milho, aipim e criação de gado de leite para próprio consumo e também para negociar seus derivados com Fritz Lorenz, importante comerciante regional. Vilfrido lembra que plantavam aproximadamente setenta quilos de semente de milho por ano e produziam dezesseis mil quilos de aipim. (PISKE 2015). O beneficiamento dos derivados de leite era realizado pelas famílias da Mulde (GERMER 2015) e as farinhas de milho e mandioca eram processadas em tafonas da região. Uma das tafonas, a última a parar de funcionar, chegou a processar até 300kg de farinhas por dia produzidas na região (GESSNER 2015) (Figura 65).

Figura 65: Ruínas da tafona da família Gessner. 2015.



Fonte: acervo dos autores.

A produção de fumo também foi incentivada por empresas de tabaco na Mulde e região, inicialmente utilizava-se a madeira nativa para a secagem do fumo, alguns anos depois se iniciou o cultivo de eucalipto e posteriormente o de pinus para a secagem do fumo. A introdução do uso de agrotóxicos na região veio com o fumo, antes não se utilizava nenhum tipo de produto nos cultivos. Na propriedade da família Piske, onde se insere o parque hoje, também se produziu o fumo com uso de agrotóxicos, mas logo a atividade foi abandonada em função de não ser interessante financeiramente (PISKE 2015).

Segundo Vilfrido Piske ainda na sua infância seus familiares passaram a buscar outros meios de sobrevivência, como a inserção de trabalho nas indústrias da região, isso em função de dificuldades de adaptar o modo de produção do colono com as exigências legais, principalmente a não abertura de novas roças. Com dificuldade financeiras, de produção e doença na família poucos se mantiveram na terra (PISKE 2015). Contudo, na década de 1970 a prefeitura de Timbó adquiriu as terras da família Piske para instalação de uma Torre Repetidora de TV inaugurada em junho de 1974 (PISK 2015, REINICKE 2012).

Com o intuito de instalar a antena repetidora no topo do Morro Azul foram abertos 5,69 quilômetros de estradas viabilizando o acesso. Esta abertura da estrada propiciou o corte de árvores em locais antes de difícil acesso, proporcionando o maior corte de espécies arbóreas do local, sendo esta a madeira comercializada.

3.2.3 A CRIAÇÃO DO PNMFG

Em dezembro de 1974, através das Leis 629/74 e 636/74 foi criado e instalado o Parque Morro Azul de Proteção Ambiental e Paisagística com 366.1.56 m², momento em que se encerra o uso exploratório e inicia-se o uso para lazer e conservação da natureza.

O topo do Morro Azul torna-se acessível e o mais importante mirante natural do município, passando a receber visitantes para a contemplação da natureza e da vista, estabelecendo-se nos anos 80 também como local para prática de voo livre. Em 1988 foi construída no topo do Morro uma rampa de concreto para prática de voo de asa delta. Posteriormente esta rampa foi substituída por uma rampa natural destinando também o uso ao voo de parapente, sendo hoje esta prática uma das principais atividades realizadas no PNMFG (PRADI 2015).

Em 1993 através da Lei 1.463 passa a se chamar Parque Ecológico Freymund Germer, nome dado em homenagem a um dos colonizadores da região, Freymund Germer neto de August Germer construtor das primeiras casas da Mulde no período colonial. Neste ano também é realizado o primeiro Plano de Manejo do Parque.

A partir de 2004 o Instituto Aracuã, organização não governamental, firma convênio com a prefeitura municipal e passa a administrar a área buscando adequar as atividades desenvolvidas com a conservação da natureza. Passam a ser desenvolvidas no parque principalmente atividades de educação ambiental, restauração e conservação da natureza. Espécies exóticas invasoras como o pinus são manejadas e as áreas abertas passam a ser recuperadas ampliando as áreas com vegetação nativa (BATISTA 2015).

Em 2011 o Instituto Aracuã propõe a adequação do Parque ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação e, através da Lei 402/2011 o Parque é enquadrado na categoria Parque Natural Municipal, mantendo o nome Freymund Germer, com objetivos definidos pela Lei possibilitando educação ambiental, pesquisa científica, recreação na natureza e turismo ecológico.

3.2.4 HISTÓRICO DO NOME DO PNMFG

O nome do parque foi dado em homenagem a uma pessoa importante na história do desenvolvimento econômico da Mulde, o comerciante Freymund Germer. Filho de Augusto Germer e Catharina Wagner nasceu em Blumenau no dia 24 de abril de 1878. Estudou nas escolas alemãs em Blumenau e foi aluno Fritz Muller quando adolescente. Foi morar na Mulde em 1902 assumindo a gerência da Filial de Consumo Carijó. Em 1903 montou uma venda para servir os colonos, e vender os produtos na cidade até a década de 1930. Foi casado com Alice Riediger, e da união teve 9 filhos: Else Germer Kurth, Vitor Germer, Gertrud Germer Draeger, Alice Germer Freese, Olga Germer Dettmer, Eleonore Germer Schwartz, Leopold Germer, Freymund Germer Junior e Edgar Germer.

Conforme Elizabeth Germer (2015), seu avo teve a primeira venda na Mulde. Era amigo de Salinger em Blumenau, e na Mulde agia como um inspetor. Também era como um juiz na comunidade. Segundo Germano Germer (2015) seu avo manteve a loja até a década de

1930, momento da repressão contra a cultura germânica no Estado Novo. Após esse período Freymund se dedicou a atividade de colono, plantando em sua propriedade nas imediações na área do parque. Freymund Faleceu em 11 de dezembro de 1958, e está sepultado no cemitério da Mulde Baixa.

3.2.5 POPULAÇÃO

No PNMFG não existe população residente, sendo que as terras do parque no ato da criação já eram de propriedade do município. A região de localização do PNMFG está inserida na região rural de Timbó, especificamente na localidade Mulde, esta é dividida em Mulde Alta e Mulde Central, cortada pelo Ribeirão Mulde, que tem sua foz localizada na Mulde Baixa, hoje pertencente ao município de Indaial. A população da Mulde Alta, conforme secretaria de saúde de Timbó, é de 288 habitantes e da Mulde Central é de 614 habitantes. A faixa etária dos moradores está expressa na Tabela 3.

Tabela 3: faixa etária da população da Mulde. 2015.

Faixa etária (anos)	Mulde alta (Número de pessoas por faixa)	Mulde Central (Número de pessoas por faixa)
0 a 5 anos	10	38
5 a 10	19	48
10 a 15	24	48
15 a 20	27	39
20 a 25	17	36
25 a 30	22	38
30 a 35	30	50
35 a 40	21	54
40 a 45	16	37
45 a 50	18	41
50 a 60	23	84
Acima de 60	50	101

A população de Timbó é estimada pelo IBGE em 41.283 habitantes, fazendo uma relação, a população na região da Mulde totaliza 902 pessoas, o que representa 2,18% da população do município, e a população da Mulde Alta, onde se localiza o PNMFG, estimada em 288 pessoas, representa 0,69% dos habitantes de Timbó.

3.2.6 EQUIPAMENTOS PÚBLICOS, ESCOLARIDADE E SAÚDE

No Guia de Autoridades e Entidades do Município de Timbó estão referenciados os equipamentos públicos na Mulde: Grupo da Terceira Idade Cantinho Feliz; Associação de Moradores do Bairro Mulde Alta e a Comunidade Evangélica de Confissão Luterana. Não existem equipamentos de saúde e educação na região da Mulde Alta ou Mulde Central.

A escolaridade predominante nas duas localidades, Mulde Alta e Mulde Central, conforme secretaria de saúde é predominantemente primária. Conforme as entrevistas uma Escola de Educação Básica Estadual e uma Escola Municipal foram desativadas e os jovens em idade escolar recebem transporte municipal para se deslocar a escolas da rede Municipal de Ensino na região urbana de Timbó.

Em relação ao acesso a saúde os moradores da Mulde são atendidos pela Unidade de Saúde do Bairro Pomeranos.

3.2.7 SANEAMENTO BÁSICO

O saneamento básico em Timbó é de responsabilidade da SAMAE, conforme entrevistas na região da Mulde as propriedades recebem predominantemente água de nascentes sem tratamento prévio. Sendo citado em 58% dos casos abastecimento a partir de nascentes, 8,3% do rio e 33,3% possuem o abastecimento a partir de poços. As águas residuais domésticas são tratadas predominantemente nas residências através do sistema de fossa e/ou filtro biológico, apenas 7% é despejada diretamente no ambiente. Não existe coleta de águas pluviais.

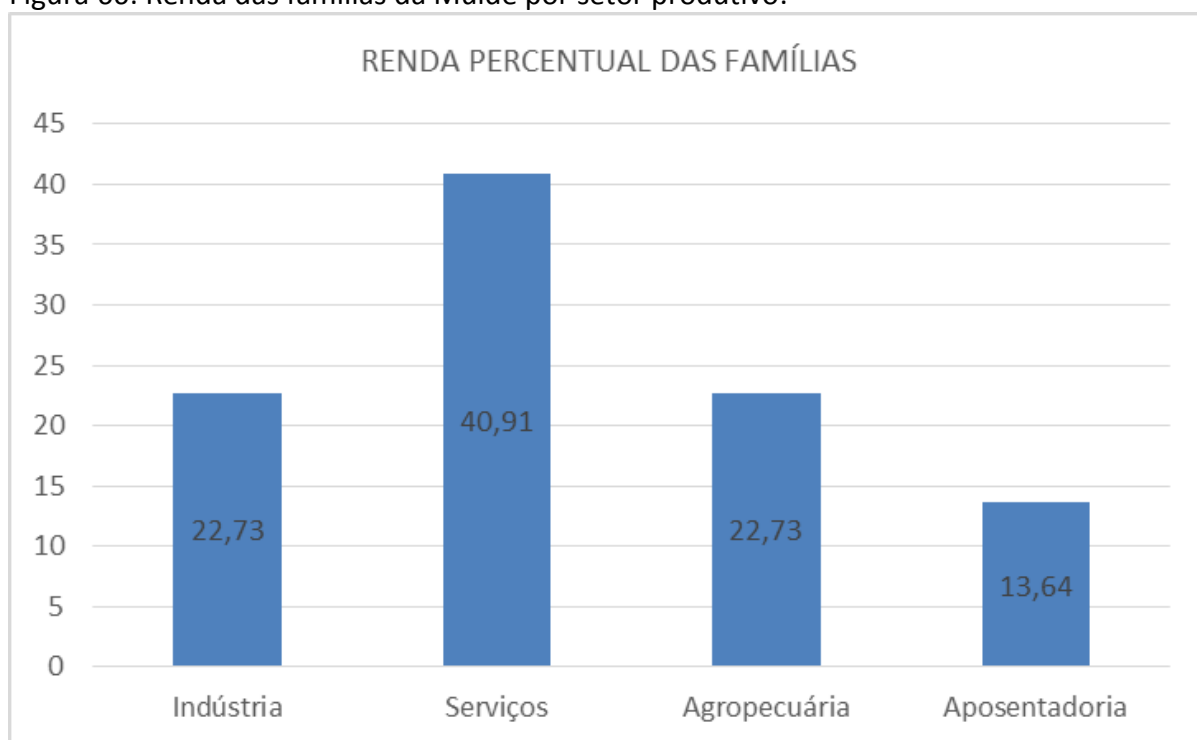
A situação de saneamento da região que se reproduz no PNMFG, onde a água de abastecimento provém de nascente, as águas residuais são tratadas através do sistema de fossa e filtro biológico, não havendo coleta de águas pluviais.

A coleta de lixo na Mulde Alta é quinzenal e na Mulde Central é semanal. Dos entrevistados nas localidades 85,7% declararam encaminhar os resíduos a coleta municipal e 14,3% declaram queimar os resíduos domésticos. Os resíduos gerados no PNMFG são recolhidos pelo mesmo sistema de coleta da localidade Mulde Alta, ou seja, quinzenal.

3.2.8 ATIVIDADES PRODUTIVAS E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES

As famílias entrevistadas na Mulde apresentam em sua maioria três gerações, representadas pelos proprietários, os avós (terceira geração a partir dos colonizadores) seus filhos e netos. Dentre estes estão em fase produtiva principalmente os filhos, onde foi verificado a renda proveniente principalmente da prestação de serviços na área urbana. Os titulares da propriedade, os avós, são em sua maioria agricultores aposentados ou não, de onde provém a sua renda. Apesar de o setor agropecuário ser ainda expressivo na Mulde, associado a aposentadoria rural a renda total das famílias provém principalmente do setor de serviços (Figura 66). Na Mulde Alta a agropecuária influencia mais na renda das famílias que o setor de serviços.

Figura 66: Renda das famílias da Mulde por setor produtivo.

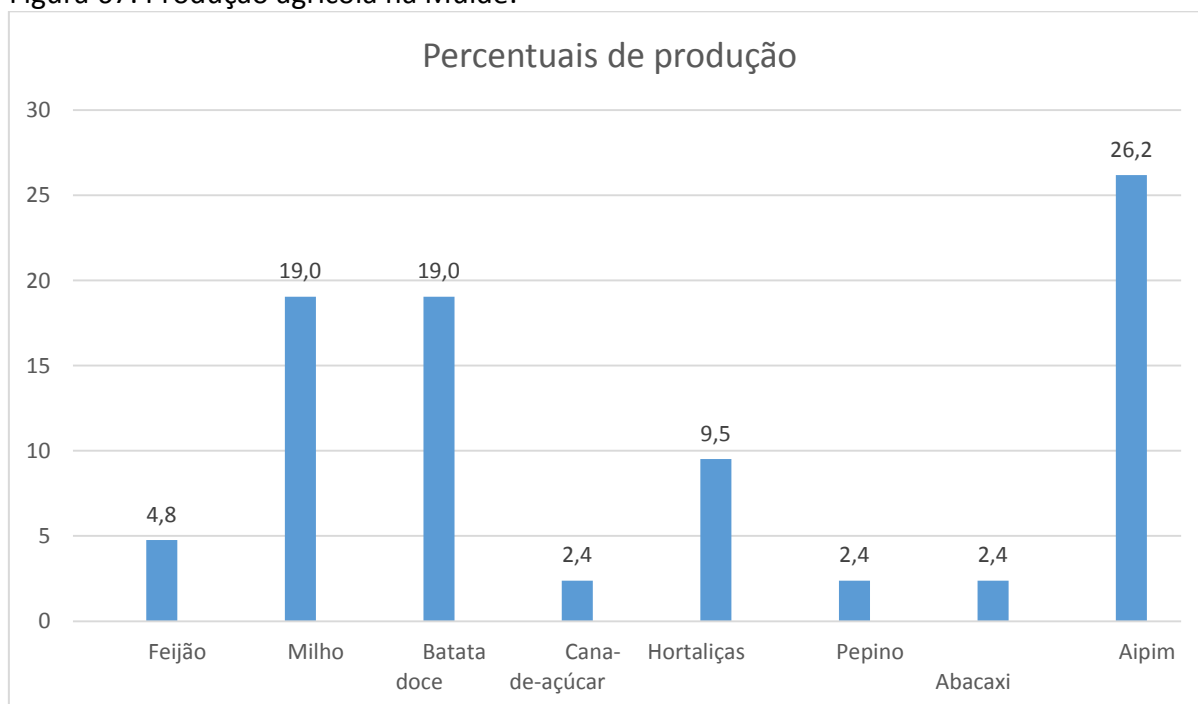


Fonte: Os autores.

A partir das entrevistas foi verificado entre os proprietários rurais entrevistados (100%) nenhum possui em sua propriedade alguma atividade que gera renda a partir de atividades de turismo rural ou venda direta de produto colonial.

Nas entrevistas aplicadas na comunidade foram apontadas as principais atividades produtivas das famílias nas propriedades, onde 86% declararam ter alguma produção ao menos de subsistência. As culturas temporárias destacadas nas entrevistas foram na ordem de importância o aipim, seguida do milho e da batata doce entre outras expressa a seguir (Figura 67).

Figura 67: Produção agrícola na Mulde.



Fonte: Os autores.

Segundo os produtores predominam as produções de subsistência da propriedade e das criações, como no caso o milho na alimentação das criações. O aipim prevalece como atividade comercial.

Dentre as culturas permanentes citadas em 52% das propriedades, foram apontadas a tangerina, a goiaba, laranja, limão, a jabuticaba e o palmito de palmeira real. Assim como o plantio florestal de pinus e eucalipto. Foi citado em 50% das propriedades o cultivo de eucalipto (15%), de pinus (15%) e de palmeira real (20%).

As áreas de pastagens predominam nas propriedades. Todas as propriedades possuem criação de pelo menos um animal para subsistência. Predominando para consumo os

galináceos e sendo a renda de gado de leite e de corte (bovino e suínos) a principal fonte de renda de origem agropecuária em 35,2% das propriedades. Seguida da agricultura em 29,4%.

Em relação ao preparo da terra e uso de agrotóxicos, 36,4% dos entrevistados declararam não utilizar agrotóxicos, e 63,6% declararam fazer uso de agrotóxicos. O preparo da terra é feito predominantemente com enxada e arado com uso de animais. O fogo não é utilizado no preparo da terra, em nenhuma das propriedades dos entrevistados, conforme orientações de órgãos ambientais.

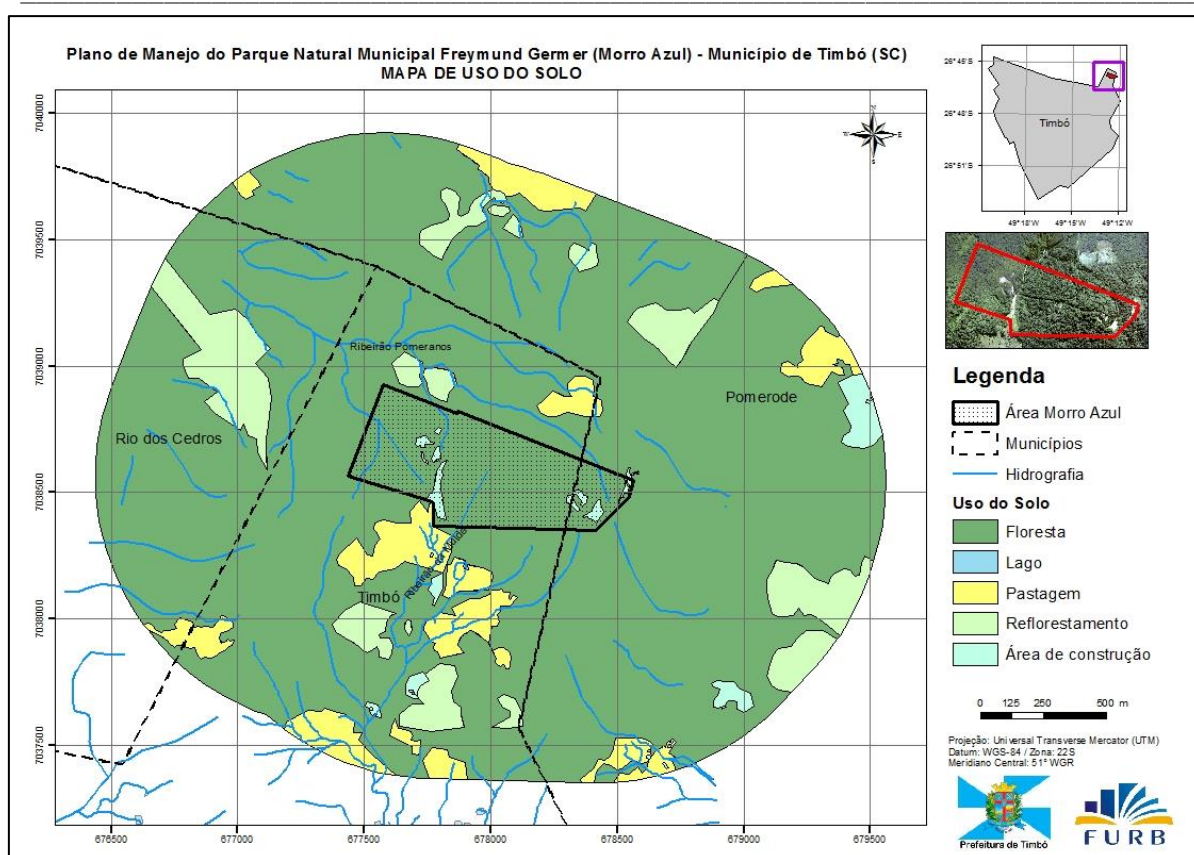
Em todas as propriedades foram citadas pelos entrevistados a destinação, em média de 20% da propriedade, para reserva legal conforme orientação recebia de órgãos públicos.

Quando questionados em relação ao tamanho das áreas das propriedades que ainda possuem vegetação nativa 80% afirmaram que entre 0 e 5 ha, 13% possuem entre 6 e 10 ha, e 6% possuem mais de 10 ha de área com floresta nativa.

3.2.9 USO DO SOLO

Por meio do mapeamento de uso do solo (Figura 68), gerado a partir da interpretação visual da ortofoto de 2011 (SDS, 2013), verifica-se que a floresta ocupa 94,72% da área total do parque, o que corresponde a 347.359 m². A área restante é constituída por vias e instalações em 5,27% e lagoas, que correspondem apenas a 0,01% da área total. As instalações do parque ocupam 19.317,67 m² de área e incluem a sede administrativa, sala para a realização de palestras e demais atividades de educação ambiental, área de camping e salto de parapente e área de operação das antenas de transmissão.

Figura 68: Mapeamento do uso do solo no interior e no entorno do PNMFG (Morro Azul).



Fonte: Os autores.

No entorno do parque, em um raio de 1 km, a floresta também predomina, ocupando 83,12% da área total, o que corresponde a quase 500 hectares. Áreas de pastagem e reflorestamento representam juntas mais de 15% da área, enquanto que áreas de ocupação humana e lagoas respondem por um pouco mais de 1% (Tabela 4).

Tabela 4: Classes de uso do solo existentes no interior e no raio de 1 km no entorno do PNMFG (Morro Azul).

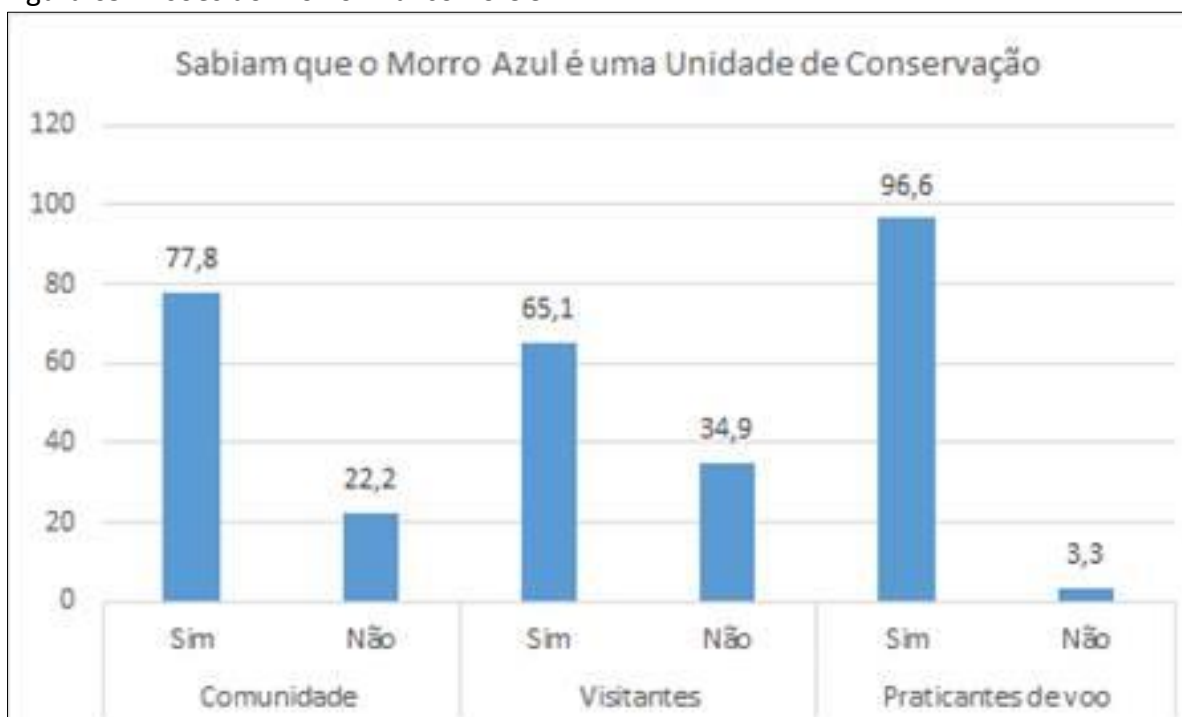
Uso do solo	Interior do parque		Entorno do parque (raio de 1 km)	
	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%
Área de ocupação	19.317,67	5,27	60.308,99	1,01
Floresta	347.359,00	94,72	4.946.474,83	83,12
Lagoa	50,84	0,01	2.523,00	0,04
Pastagem	-	-	410.369,94	6,90
Reflorestamento	-	-	531.015,84	8,92
Total	366.727,51	100	5.950.692,61	100,00

3.2.10 VISÕES SOBRE O PNMFG

Durante a realização do Plano de Manejo foram realizadas 94 entrevistas semiestruturadas, abrangendo 20 famílias com 76 moradores residentes na área de entorno, na região da Mulde, município de Timbó, e 74 visitantes, sendo destes 30 praticantes de voo livre. Também foram realizadas 10 entrevistas pelo método da História Oral com moradores do entorno e zona de amortecimento da UC.

Em todas as entrevistas realizadas na comunidade e com os visitantes foi explicado aos entrevistados em que consiste uma Unidade de Conservação e questionado sobre o conhecimento deles em relação ao Morro Azul ser uma Unidade de Conservação através de uma pergunta objetiva. As respostas estão expressas em percentuais na Figura 69.

Figura 69: Visões do Morro Azul como UC.



Fonte: Os autores.

Nas entrevistas realizadas na comunidade da Mulde com os moradores foi possível estabelecer um diálogo aberto sobre o Parque e sobre suas preocupações em relação a Unidade de Conservação. As visões sobre o Parque foram expressas em questões abertas demonstrando as maiores preocupações e também o entendimento sobre a importância do

Parque, onde 20,59% dos entrevistados consideram o Parque importante para a preservação ou conservação da natureza e 5,88% importante para o turismo local.

As maiores preocupações citadas nas entrevistas são relativas ao uso de entorpecentes, música alta, alta velocidade e ruídos de veículos, citados em 23,53% das entrevistas. Estes incômodos são associados ao Morro Azul e ao Parque. Também foram citadas outras preocupações como a soltura de animais no Parque, pouca fiscalização e estrada ruim. Foi comentado também a preocupação em uma administração mais eficiente em fiscalizar os incômodos citados como o uso de entorpecentes, velocidade e outras práticas em desacordo com a Unidade de Conservação. Assim como a necessidade de mais investimentos, principalmente em infraestrutura e eventos.

Como a Unidade de Conservação, ou o Morro Azul, é uma área pública, pertencente ao município, e este fato é de conhecimento da comunidade, não foi demonstrada nenhuma preocupação em relação ao uso do solo nas comunidades da Mulde Alta ou Mulde Central. Com exceção dos incômodos ligados a passagem dos visitantes pela Mulde, não foram demonstradas preocupações em relação ao Parque.

Em relação a Zona de amortecimento, onde estão inseridas duas propriedades privadas, foi entrevistado o Sr. Waldir Girardi, proprietário de pousadas localizadas neste local. Este demonstrou entendimento sobre a condição da Unidade de Conservação, foi explicado sobre a realização do Plano de Manejo e sobre a Zona de Amortecimento. Onde o Sr. Waldir Girardi demonstrou preocupação em relação ao plantio de espécies exóticas, que é uma prática por ele vista como importante para o embelezamento da região. Em relação as pousadas que recebem visitaçoão principalmente aos fins de semana, o Sr. Waldir Girardi tem expectativas em relação ao Parque. As pousadas são alugadas aos fins de semana e muitas vezes recebem visitantes que segundo ele provocam incômodos para ele e para a comunidade promovendo festas, fato que ele gostaria de mudar, desta forma tem expectativas que aos poucos o Parque possa atrair um público mais familiar e com intenções de apreciação do local.

Aos visitantes e praticantes de voo livre foi questionado sobre o seu entendimento sobre de que se trata uma Unidade de Conservação, as questões foram elaboradas de forma aberta e os resultados agrupados conforme respostas semelhantes e demonstrados na Figura 70.

Figura 70: Visões sobre Unidades de Conservação.

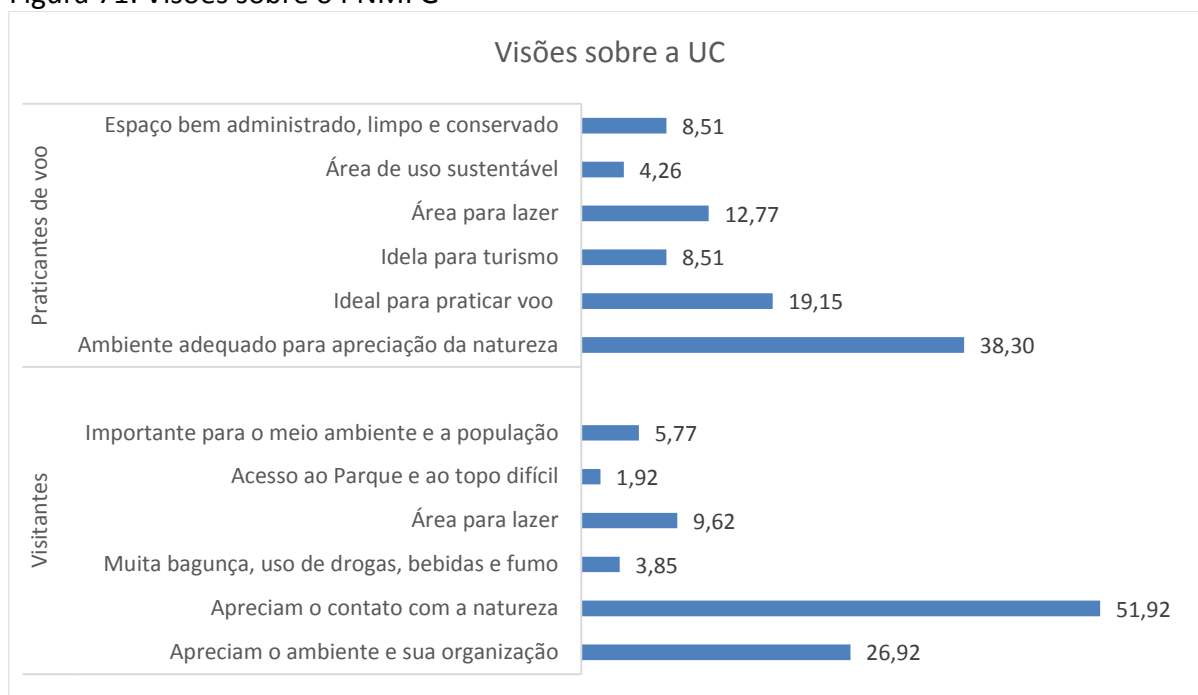


Fonte: Os autores.

Percebe-se que existe uma consciência da função do Parque na maioria dos usuários entrevistados, sendo que 65% dos visitantes e 96% dos praticantes de voo afirmaram saber que o Parque é uma UC e um entendimento de forma genérica sobre a função de preservação/conservação da natureza da UC.

Os visitantes e praticantes de voo livre foram questionados sobre o que pensam sobre o Parque através de perguntas abertas e as respostas foram agrupadas e estão expressas em percentuais na Figura 71.

Figura 71: Visões sobre o PNMFG

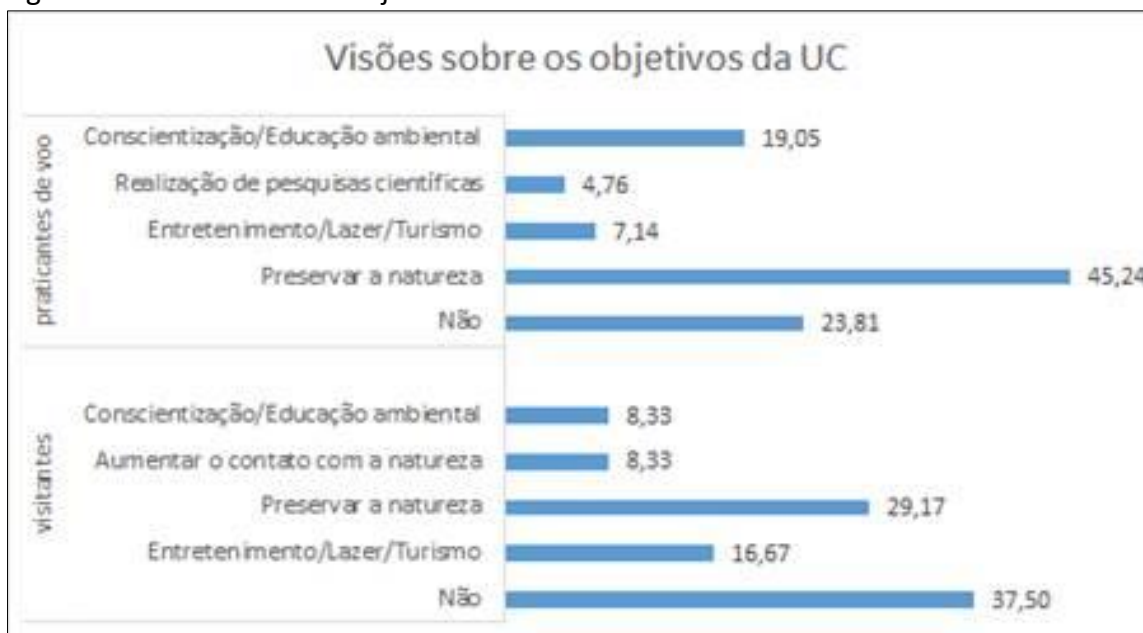


Fonte: Os autores.

Questionou-se também sobre o conhecimento dos objetivos específicos do parque dentre os visitantes entrevistados, 37,5% afirmaram desconhecer, assim como dentre os praticantes de voo livre 23,81% também afirmaram desconhecer os objetivos específicos do Parque.

Aos que afirmaram conhecer os objetivos específicos (62,5% dos visitantes e 76,19% dos praticantes de voo) questionou-se, através de uma questão aberta, qual seriam os objetivos do PNMFG, as respostas foram agrupadas e estão expressas na Figura 72.

Figura 72: Visões sobre os objetivos do PNMFG.



Fonte: Os autores.

3.2.11 ATRATIVOS NA REGIÃO DO PNMFG

3.2.11.1. Clubes de caça e tiro e baile de reis

As manifestações culturais na região da Mulde, área de entorno do Parque, são representadas através das festividades realizadas nas associações culturais A.D.R.C. Duque de Caxias, fundada em 1951; e C.E.R.C. Fritz Lorenz, fundado em 1958 (Figura 73).

Figura 73: A.D.R.C. Duque de Caxias (esquerda) e C.E.R.C. Fritz Lorenz (direita)



Fonte: Levantamento socioeconômico, 2015.

Os bailes de reis e as sociedades de tiro constituem-se na região da Mulde, como no Vale do Itajaí, uma das atividades culturais mais antigas e importantes para os descendentes alemães. Com a predominância da colonização alemã na Mulde as atividades de caça e tiro remetem a época da colonização da região, não se obteve registro da fundação do primeiro clube de caça e tiro, mas conforme relatos a Associação Duque de Caxias, fundada em 1951 antes era denominada Sociedade de atiradores Schützen Gesellschaft, e com o processo de nacionalização do estado novo o clube passa a se chamar A.D.R.C. Duque de Caxias (GERMER 2015).

O primeiro Schützenverein (sociedade de tiro), surgiu no Vale do Itajaí em 1859, com o objetivo de atender aos interesses dos moradores habituados a participar de atividades sociais em grupos organizados em sua região de origem (PETRY 1982). Desde então, celebra-se a tradição do tiro ao alvo e outras atividades como bocha, bolão, *skat*, tiro ao pássaro, bagatela, entre outros. Os vencedores das modalidades esportivas são intitulados reis, rainhas, cavaleiros e princesas (Figura 74). As festividades constituem-se de desfile e baile.

Os bailes de reis acontecem na região da Mulde, ainda mantendo tradições dos antepassados, com desfiles, celebrações, jogos de tiro, bolão, bocha, etc. As celebrações são abertas aos visitantes e ocorrem anualmente nas associações culturais A.D.R.C. Duque de Caxias e C.E.R.C. Fritz Lorenz, onde são oferecidos pratos típicos regionais e locais.

Figura 74: Reis, rainhas, cavaleiro e princesa da C.E.R.C. Fritz Lorenz de 2015.



Fonte: Levantamento socioeconômico, 2015.

3.2.11.2. Roteiro arquitetônico e paisagístico

A região da Mulde ainda mantém na sua paisagem características do período colonial, com paisagens rurais e casas enxaimel construídas a partir de 1886. A relação de edificações sugere potencial para criação de uma rota do enxaimel no bairro Mulde (Figuras 75 e 76).

Figura 75: Casas enxaimel no bairro Mulde.



Fonte: Levantamento socioeconômico, 2015.

Figura 76: Casas enxaimel no bairro Mulde.



Fonte: Levantamento socioeconômico, 2015.

3.3. LEVANTAMENTOS BIÓTICOS DA ÁREA DO PNMFG

3.3.1 FLORA

Os objetivos do levantamento da Flora do PNMFG foram: a) Apontar os diferentes tipos florestais e estágios sucessionais da vegetação do PNMFG; b) Caracterizar a composição florística e a estrutura fitossociológica da vegetação do PNMFG e c) Recomendar ações e medidas voltadas à conservação dos diferentes tipos vegetacionais do PNMFG.

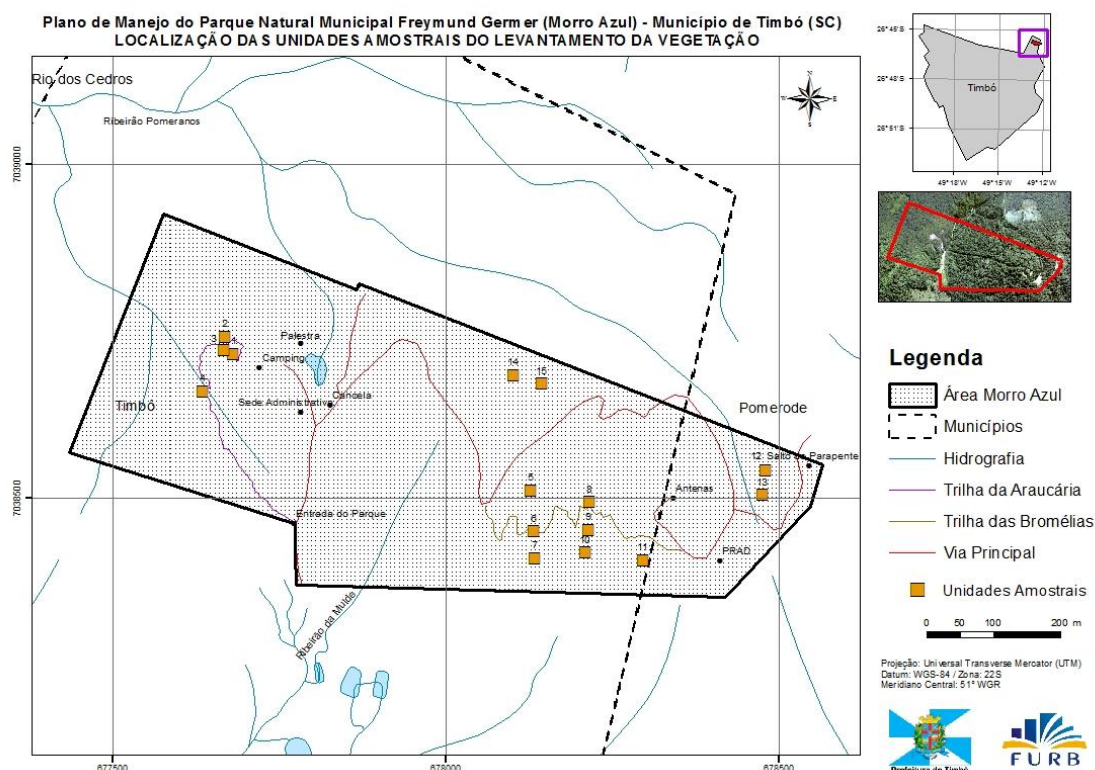
3.3.1.1. Metodologia

Coleta de Dados

O levantamento florístico foi realizado através do método do caminharmento (FILGUEIRAS *et al.* 1994). Foram reconhecidos os tipos de vegetação existentes no PNMFG e as espécies foram registradas em caminhadas nas trilhas e estradas do Parque. A partir desses registros, foi composta uma lista de espécies (Apêndice 1). A coleta do material vegetativo concentrou-se nas espécies arbóreas e arbustivas de fácil alcance e em estado reprodutivo. Os procedimentos de coleta seguiram as técnicas descritas por IBGE (2012). Para a identificação das espécies foi utilizada bibliografia específica para cada família, gênero e espécie (quando necessário). Também foram feitas comparações com exsicatas depositadas no Herbário Dr. Roberto Miguel Klein, da Universidade Regional de Blumenau (FURB).

Para o levantamento fitossociológico foram distribuídas aleatoriamente 15 parcelas de 10 x 10 m (100 m²), totalizando 1.500 m² de área amostral (Figura 77). Estas parcelas foram alocadas em áreas com diferentes estágios de sucessão: quatro parcelas em vegetação em estágio médio e 11 em estágio avançado de sucessão. Em cada parcela foram registrados os indivíduos arbóreos e arbustivos vivos, incluindo palmeiras e fetos arborescentes, com perímetro à altura do peito (PAP) $\geq$ 15 cm. Para cada indivíduo amostrado foram registradas as seguintes variáveis dendrométricas: número sequencial, nome científico, perímetro à altura do peito e altura total.

Figura 77: Localização das unidades amostrais do levantamento da vegetação.



Fonte: Os autores.

Para as espécies cuja identificação botânica no campo não foi possível, foram coletadas amostras (na maioria das vezes estéreis) para herborização e posterior identificação, conforme procedimentos usuais (FIDALGO; BONONI 1984). O material botânico coletado foi identificado por comparação com exsicatas depositadas no Herbário Dr. Roberto Miguel Klein, da Universidade Regional de Blumenau (FURB), bem como mediante consulta à literatura taxonômica e aos especialistas da FURB.

Análise dos Dados

As espécies foram agrupadas em famílias (APG IV 2016), classificadas segundo sua síndrome de dispersão, conforme os critérios morfológicos propostos por Pijl (1982): anemocórica (dispersão pelo vento), autocórica (dispersão pela gravidade) e zoocórica (dispersão pela fauna), e por grupo ecológico, adotando a metodologia sugerida por Swaine e Whitmore (1988) e Oliveira-Filho (1994b) nas seguintes categorias: pioneira (P), clímax exigente de luz (CL) e clímax tolerante à sombra (CS).

As espécies foram categorizadas conforme o seu grau de ameaça, de acordo com a Lista Vermelha do Brasil e a Lista Estadual (MMA 2014, CONSEMA 2014), e classificadas conforme seu grau de raridade, seguindo a classificação do IFFSC (dados não publicados), que se baseia nas sete formas de raridade de Rabinowitz *et al.* (1986). Essa metodologia já foi empregada em outros trabalhos no âmbito da Floresta Atlântica (e.g. CAIAFA; MARTINS 2010, FONTANA *et al.* 2014).

Para descrever a estrutura da vegetação, foram calculados os parâmetros fitossociológicos clássicos de Mueller-Dombois e Ellenberg (2002), ou seja, densidade, dominância e frequência absolutas e relativas e o valor de importância para cada espécie amostrada no levantamento fitossociológico.

O número potencial de espécies do estágio avançado de sucessão foi estimado pela curva de rarefação baseada em amostras (COLWELL *et al.* 2012) e através dos estimadores não paramétricos Jackknife2 e Chao2 (COLWELL; CODDINGTON 1994). Foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H') e Simpson (1-D). O cálculo destes índices de diversidade levam em consideração dois atributos: (i) riqueza de espécies e (ii) abundância por espécie. Quanto maior for a riqueza de espécies, e quanto mais homogênea for a distribuição de indivíduos por espécie, maior a diversidade da floresta. O índice de Shannon dá mais peso para a riqueza de espécies, enquanto o índice de Simpson dá mais peso para a homogeneidade da distribuição de indivíduos por espécie (MELO 2008).

3.3.1.2. Resultados e Discussão

A seguir, serão descritos os tipos de vegetação predominantes no PNMFG, bem como os principais estágios de sucessão da vegetação observados nesta Unidade de Conservação.

Síntese geral da vegetação

A vegetação do PNMFG é constituída pela Floresta Pluvial Subtropical Atlântica (OLIVEIRA-FILHO 2015), também denominada como Floresta Ombrófila Densa Atlântica (IBGE 2012), cuja formação vegetacional predominante é a Montana (400-1000 m de altitude). Nessa formação, as florestas do Vale do Itajaí apresentam aspecto de matas bem desenvolvidas,

constituídas por árvores altas com mais de 30 m de altura e caracterizadas principalmente pela presença de estratos bem definidos, com fanerófitos subdivididos nas formas de vida macro, meso, micro e nanofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitos vasculares em abundância fixados sobre a copa das árvores (Klein 1980, Sevegnani 2002).

Durante as expedições de campo no PNMFG, e a partir de dados provenientes de coletas anteriores depositadas no Herbário Dr. Roberto Miguel Klein da FURB, foram registradas 129 espécies distribuídas em 52 famílias botânicas e 102 gêneros (Apêndice 1), tanto de árvores quanto de epífitos vasculares. Ressalta-se que este número ainda é pequeno, uma vez que o estrato herbáceo não foi amostrado e técnicas de coleta de epífitos não foram empregadas, para isso, acompanhamentos de longo prazo são necessários.

Em áreas com florestas bem conservadas do PNMFG, as copas das árvores do estrato superior se tocam, formando um dossel denso e contínuo, constituído principalmente pelas espécies *Ocotea catharinensis* (canela-preta), *Cinnamomum pseudoglaziovii* (canela-crespa), *Sloanea guianensis* (laranjeira-do-mato), *Cryptocarya aschersoniana* (canela-fogo), *Alchornea triplinervia* (tanheiro), *Nectandra oppositifolia* (canela-garuva), *Copaifera trapezifolia* (pau-óleo), *Buchenavia kleinii* (garajuvá) e *Heisteria silvianii* (casco-de-tatu), entre outras. Logo abaixo do estrato superior formam-se, ainda, outros estratos inferiores constituídos por plantas adaptadas à iluminação difusa.

No estrato médio a cobertura florestal é caracterizada por *Euterpe edulis* (palmiteiro), que em certos locais pode apresentar elevada densidade de indivíduos, mas que diminui sua densidade à medida que a altitude aumenta e a temperatura média anual diminui. Outras espécies típicas do estrato médio são: *Calypttranthes strigipes* (guamirim), *Garcinia gardneriana* (bacopari), *Actinostemon concolor* (pau-rainha), *Pausandra morisiana* (almécega-vermelha), *Myrcia spectabilis* (guamirim-vermelho), *Guatteria australis* (cortiça) e *Bathysa australis* (macaqueiro), entre outras.

O estrato inferior é composto por espécies das famílias Rubiaceae, Monimiaceae e Cyatheaceae, com destaque para *Psychotria suterella* e *Psychotria nuda* (grandiúvas-d'anta), *Rudgea recurva* (pimenteira-selvagem), *Geonoma schottiana* e *Geonoma gamiova*

(guaricanas), *Bactris setosa* (tucum), *Mollinedia clavigera*, *Mollinedia triflora* e *Mollinedia schottiana* (pimenteiras), *Alsophila setosa*, *Cyathea phalerata* e *Cyathea delgadii* (xaxins-açu), entre outras.

O estrato herbáceo, quando presente, é caracterizado por *Calathea monophylla* (caeté), que em certos locais pode apresentar densos agrupamentos (KLEIN 1978 a b, 1980 1984, LEITE; KLEIN 1990, SEVEGNANI 2002).

Atualmente, a vegetação do PNMFG apresenta fisionomia de floresta secundária, com diferentes estágios de sucessão, a saber: (i) estágio inicial, (ii) estágio médio e (iii) estágio avançado de sucessão (Figura 78).

Figura 78: Aspectos fisionômicos dos estágios de sucessão da vegetação do PNMFG - Morro Azul, Timbó, Santa Catarina. A-B: estágio inicial; C-D: estágio médio; E-F: estágio avançado.

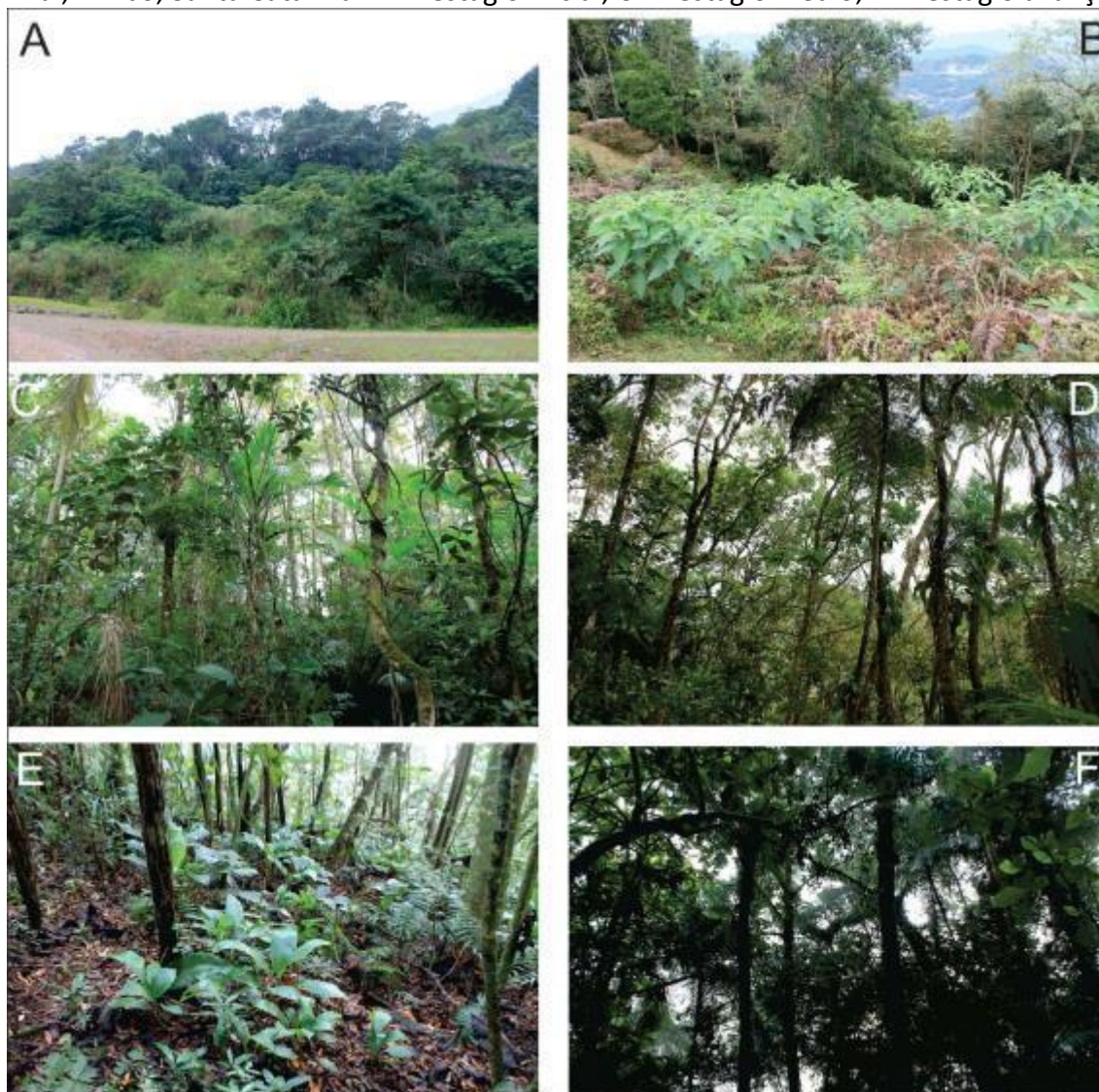


Foto: André de Gasper.

Vegetação em Estágio Inicial

A vegetação em estágio inicial de sucessão é aquela que primeiro se estabelece após a supressão da vegetação florestal. Nessa fase, a vegetação é composta por espécies herbáceas (e.g. capins e samambaias) e lenhosas (arbustos e árvores) tolerantes à radiação solar, dentre outras condições ambientais presentes em áreas abertas. As espécies que colonizam esses ambientes têm rápido crescimento, curto ciclo de vida e são susceptíveis à herbivoria (FINEGAN 1996, CHAZDON 2008).

No PNMFG, as áreas que se encontram em estágio inicial de sucessão são pouco expressivas, e estão localizadas próximas à entrada, ao lado direito da portaria, e no topo do morro (Figuras 78A e 78B, respectivamente).

Nesse tipo de vegetação são observadas poucas espécies arbóreas e baixa diversidade, não fugindo do padrão descrito por Klein (1980) para a região do Vale do Itajaí. Nas partes mais expostas à radiação solar são observadas poáceas (capins) e samambaias-de-barranco, dos gêneros *Sticherus*, *Gleichenella* e *Pteridium*. Essas plantas têm rápido crescimento, fornecendo proteção para o solo e melhorando as condições ambientais para o estabelecimento de espécies arbustivas e arbóreas, protagonistas da sucessão inicial do Vale do Itajaí, como *Myrsine coriacea* (capororoca), *Tibouchina granulosa* (quaresmeira), *Tibouchina urvilleana* (orelha-de-onça), *Solanum mauritianum* (fumo-bravo), *Cecropia glaziovii* (embaúva) e *Inga sp.* (ingá), entre outras comuns à essa formação (KLEIN 1980, SCHORN 2005, SIMINSKI 2009). O componente arbustivo-arbóreo tem porte pequeno, é pouco estruturado e possui cobertura descontínua, sendo interrompida por clareiras ocupadas por capins, samambaias e indivíduos regenerantes de espécies arbóreas pioneiras.

Do ponto de vista biológico, a vegetação não se encontra ameaçada por fatores contrários à sucessão ecológica (e.g. espécies exóticas invasoras, *sensu* Richardson *et al.* 2000), de modo que a continuação do processo se fará de forma espontânea. Os remanescentes florestais do entorno são ricos fornecedores de propágulos que com a ajuda da fauna especializada chegarão nas áreas em regeneração. Para garantir a integridade do processo sucessional, cuidados devem ser tomados em relação à intervenções antrópicas como roçadas, fogo e trânsito de animais domésticos de grande porte.

Vegetação em Estágio Médio

A vegetação em estágio médio de sucessão no PNMFG apresenta dossel aberto e descontínuo, com altura total de 22 m e alguns indivíduos emergentes alcançando até 27 m. A cobertura florestal no estrato superior é caracterizada, predominantemente, por *Alchornea triplinervia*, *Hyeronima alchorneoides* e *Miconia cinnamomifolia*, as quais imprimem um aspecto peculiar na fisionomia da vegetação. O estrato médio apresenta sub-

bosque pouco denso e com muitas arvoretas de pequeno diâmetro, onde *Euterpe edulis* e *Hyeronima alchorneoides* apresentam maior densidade de indivíduos. Outras espécies menos expressivas, mas que merecem destaque no estrato médio são: *Alchornea triplinervia*, *Tibouchina granulosa* e *Tibouchina mutabilis*, *Senna macranthera* e *Inga marginata*, entre outras. O estrato inferior é pouco expressivo, dominado pela espécie *Euterpe edulis*, a qual apresenta elevada densidade de indivíduos regenerantes por toda a floresta. Outras espécies que merecem destaque no estrato inferior são: *Platymiscium floribundum*, *Guapira opposita*, *Cyathea* sp. e *Psychotria suterella*.

No levantamento fitossociológico deste estágio, foram amostrados 97 indivíduos e 11 fustes em quatro parcelas, distribuídos em 25 espécies, 21 gêneros e 15 famílias (Tabela 5). Dentre as espécies registradas, *Euterpe edulis* (palmiteiro) consta na Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (MMA 2014).

Grande parte das espécies registradas no estágio médio é classificada pelo IFFSC como comum em Santa Catarina. Essas espécies são caracterizadas por possuírem distribuição geográfica abrangente no Estado, população abundante (> 10 indivíduos amostrados no Estado pelo IFFSC) e não ter preferência por habitat.

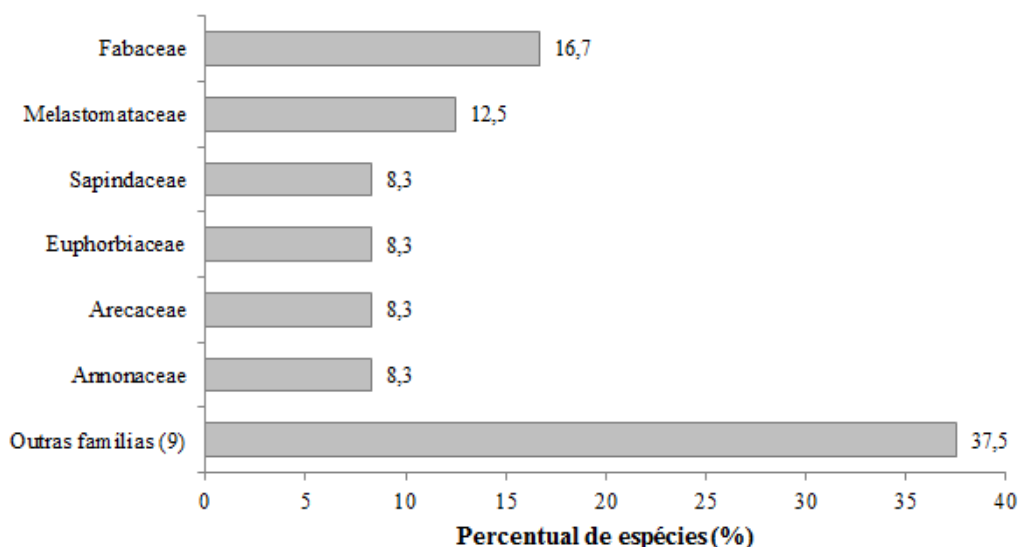
A espécie *Senna macranthera* apresenta raridade na forma 1 (Tabela 5), ou seja, possui distribuição geográfica abrangente no Estado, população escassa (≤ 10 indivíduos amostrados no Estado pelo IFFSC) e não apresenta preferência por habitat. Esforços para a conservação dessa espécie no PNMFG não são necessários, visto que ela é pioneira (exigente de luz) e, dessa forma, sua permanência na regeneração será dificultada conforme o avanço do processo sucessional. Ainda, a espécie não é nativa nas florestas de Santa Catarina (FLORA DO BRASIL 2020 2017). Já a espécie *Tibouchina granulosa* apresenta raridade na forma 7 (a mais restritiva), apresentando distribuição geográfica restrita no estado, população escassa e apresenta preferência por habitat. Entretanto, não há preocupação quanto à conservação dessa espécie, pois não se trata de espécie nativa nas florestas de Santa Catarina, mas sim da região Sudeste do Brasil (FLORA DO BRASIL 2010, 2017). Ademais, essa espécie tem preferência por ambientes abertos, ocorrendo, portanto, em

florestas (de encosta) perturbadas por ações antrópicas. Assim como *Senna macranthera*, essa espécie também tende a desaparecer conforme o avanço no processo sucessional.

Os índices de diversidade de Shannon (H') e de Simpson (1-D) calculados para as quatro parcelas alocadas na floresta em estágio médio de sucessão apresentaram valores de 2,61 e 0,88, respectivamente. Estes valores são baixos, se comparados a florestas bem conservadas ou em estágio mais avançado de sucessão.

As famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (quatro espécies), Melastomataceae (três), Annonaceae, Arecaceae, Euphorbiaceae e Sapindaceae (duas cada), somando 60% da riqueza total amostrada (Figura 79). O fato de Fabaceae e Melastomataceae terem se destacado entre as famílias com maior riqueza de espécies evidencia que a floresta está (bastante) alterada no que diz respeito à sua composição, quando comparada à florestas maduras da mesma região (SEVEGNANI 2013).

Figura 79: Distribuição das espécies por famílias registradas no estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio médio de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.



Fonte: Os autores.

O grupo ecológico mais representativo foi o das espécies clímax exigentes de luz, com 12 espécies (50%), seguindo das clímax tolerantes à sombra com sete espécies (29,2%) e das

pioneiras com cinco espécies (20,8%) (Tabela 5). Conforme o avanço do processo sucessional, o número de espécies clímax exigentes de luz e pioneiras tende a diminuir, aumentando o número de espécies clímax tolerantes à sombra.

Em relação às síndromes de dispersão, a zoocórica (dispersão por animais) foi a que apresentou o maior número de espécies (19 espécies), seguida pelas anemocóricas (dispersão pelo vento) (quatro) e autocórica (dispersão pela gravidade) (uma) (Tabela 5). Esse resultado é comum para a Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina, onde a dispersão de sementes por animais é a mais frequente (COLONETTI *et al.* 2009). De forma geral, essa característica é observada em florestas (sub)tropicais (e.g. Almeida-Neto *et al.* 2008).

Tabela 5. Famílias e espécies registradas no estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio médio de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.

Família	Espécie	GE	SD	CONSE		MMA (2014)	IFFSC
				MA	(2014)		
Annonaceae	<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	CL	Zoo	-	-	-	Comum
Arecaceae	<i>Annona neosericea</i> H.Rainer	CL	Zoo	-	-	-	Comum
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	CS	Zoo	-	-	VU	Comum
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	CL	Zoo	-	-	-	Comum
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	P	Zoo	-	-	-	Comum
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.	CS	Ane	-	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	CL	Zoo	-	-	-	Comum
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	CL	Zoo	-	-	-	Comum
	<i>Inga marginata</i> Willd.	CL	Zoo	-	-	-	Comum
Fabaceae	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	CL	Zoo	-	-	-	Comum
	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	CL	Ane	-	-	-	Comum
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	P	Auto	-	-	-	Forma 1
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	CS	Zoo	-	-	-	Comum
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	P	Zoo	-	-	-	Comum
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	P	Ane	-	-	-	Forma 7
	<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	P	Ane	-	-	-	Comum
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	CS	Zoo	-	-	-	Comum
Myrtaceae	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	CL	Zoo	-	-	-	Comum
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	CS	Zoo	-	-	-	Comum
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	CS	Zoo	-	-	-	Comum
	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	CL	Zoo	-	-	-	Comum
Rubiaceae	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	CS	Zoo	-	-	-	Comum
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	CL	Zoo	-	-	-	Comum
	<i>Matayba intermedia</i> Radlk.	CL	Zoo	-	-	-	Comum

GE = grupo ecológico, P = pioneira, CL = clímax exigente de luz, CS = clímax tolerante à sombra; SD = síndrome de dispersão, Ane = anemocórica, Auto = autocórica, Zoo = zoocórica; VU = vulnerável, Comum = possui distribuição geográfica abrangente no estado, população abundante e não tem preferência por habitat, Forma 1 = possui distribuição geográfica abrangente no estado, população escassa e não apresenta preferência por habitat, Forma 7 = possui distribuição geográfica restrita no estado, população escassa e apresenta preferência por habitat.

A densidade de indivíduos da floresta em estágio médio de sucessão foi de 2.425 ind.ha⁻¹ e as espécies mais representativas foram *Euterpe edulis*, *Hyeronima alchorneoides* e *Alchornea triplinervia*, as quais somaram 53,6% da densidade total (Tabela 6). Em relação à dominância, a floresta apresentou 31,14 m².ha⁻¹, sendo que as espécies mais representativas também foram *Euterpe edulis*, *Hyeronima alchorneoides* e *Alchornea triplinervia*, apresentando valores entre 4,33 a 6,06 m².ha⁻¹ e somando cerca de 50% da área basal total da floresta.

A análise da frequência das espécies mostrou que a maioria apresentou baixa distribuição nas parcelas amostradas, sendo que apenas *Euterpe edulis* e *Hyeronima alchorneoides* apresentaram frequência absoluta de 100%, enquanto que *Alchornea triplinervia* e *Cyathea* sp. estão distribuídas em 75% das parcelas, evidenciando a ampla distribuição dessas quatro espécies nas florestas em estágio médio de sucessão.

Tabela 6. Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies do estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio médio de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.

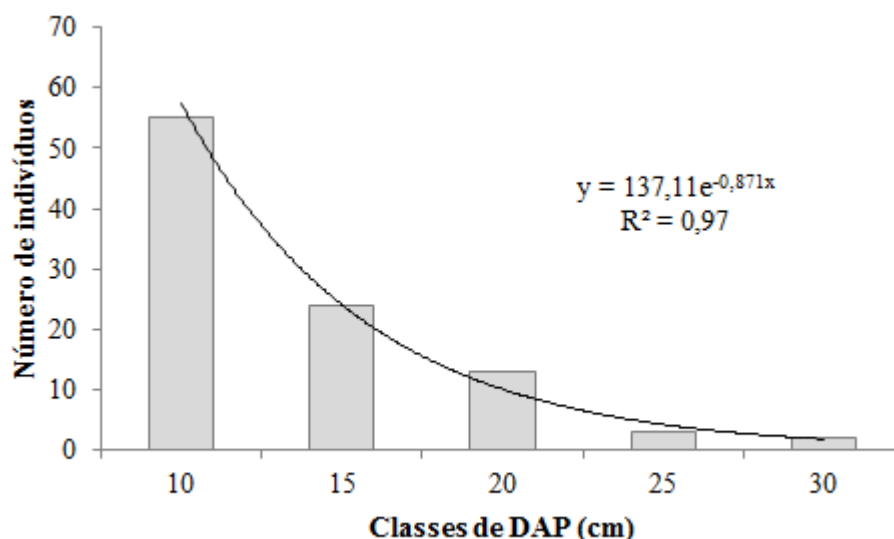
Espécie	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	625	25,8	4,92	15,8	100,0	10,0	51,6
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	325	13,4	6,06	19,5	75,0	7,5	40,4
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	350	14,4	4,33	13,9	100,0	10,0	38,3
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	125	5,2	2,93	9,4	50,0	5,0	19,6
<i>Cyathea</i> sp.	125	5,2	1,45	4,7	75,0	7,5	17,3
Não identificada	50	2,1	2,58	8,3	50,0	5,0	15,4
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	25	1,0	1,85	5,9	25,0	2,5	9,5
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	75	3,1	0,42	1,4	50,0	5,0	9,5
<i>Inga marginata</i> Willd.	75	3,1	0,33	1,1	50,0	5,0	9,2
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	25	1,0	1,51	4,8	25,0	2,5	8,4
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	75	3,1	0,85	2,7	25,0	2,5	8,3
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	50	2,1	0,34	1,1	50,0	5,0	8,2
<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	75	3,1	0,56	1,8	25,0	2,5	7,4
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	75	3,1	0,37	1,2	25,0	2,5	6,8
<i>Matayba intermedia</i> Radlk.	50	2,1	0,56	1,8	25,0	2,5	6,4
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	25	1,0	0,60	1,9	25,0	2,5	5,5
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	50	2,1	0,15	0,5	25,0	2,5	5,1
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	50	2,1	0,15	0,5	25,0	2,5	5,0
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	25	1,0	0,35	1,1	25,0	2,5	4,7
<i>Annona neosericea</i> H.Rainer	25	1,0	0,26	0,8	25,0	2,5	4,4
<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	25	1,0	0,23	0,7	25,0	2,5	4,3
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	25	1,0	0,11	0,3	25,0	2,5	3,9
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	25	1,0	0,09	0,3	25,0	2,5	3,8
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	25	1,0	0,09	0,3	25,0	2,5	3,8
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	25	1,0	0,06	0,2	25,0	2,5	3,7
Total	2.425	100,0	31,14	100,0	1.000,0	100,0	300,0

A = densidade absoluta (ind.ha⁻¹); DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta (m².ha⁻¹); DoR = dominância relativa (%) e; IVI = índice de valor de importância (%).

A amplitude da estrutura diamétrica dos indivíduos da floresta em estágio médio de sucessão ainda é baixa, atingindo valores máximos de 27,69 cm (Figura 80), sendo que somente duas espécies, *Miconia cinnamomifolia* e *Syagrus romanzoffiana*, apresentaram

diâmetros superiores a 25 cm. Estes valores demonstram que a floresta é jovem e ainda está em fase de reconstrução de sua estrutura.

Figura 80: Distribuição da densidade de indivíduos por classes de diâmetro para as espécies do estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio médio de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.



Fonte: Os autores.

Vegetação em Estágio Avançado

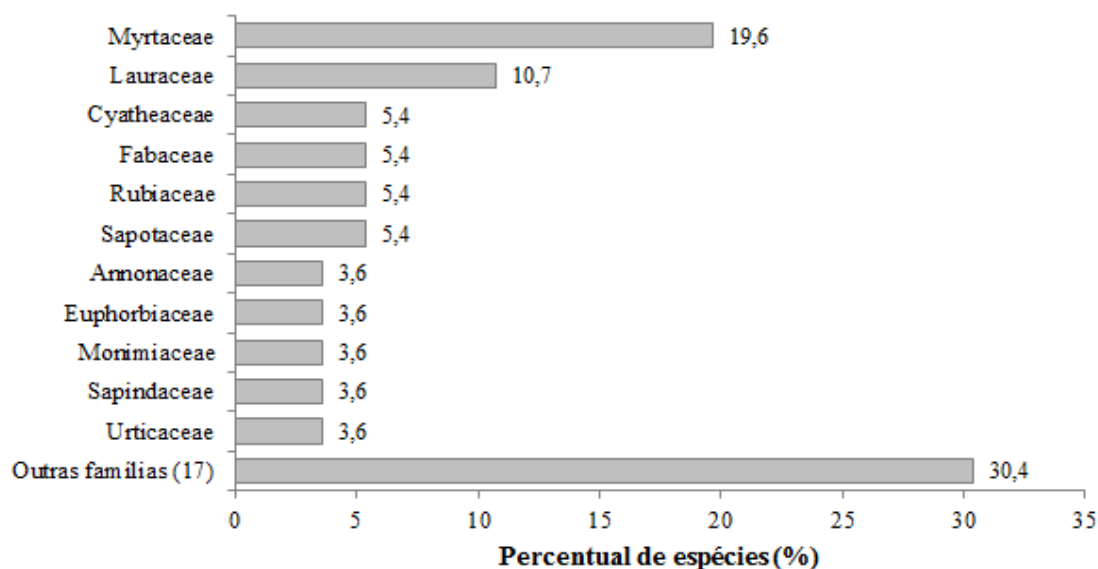
A vegetação em estágio avançado de sucessão no PNMFG apresenta dossel denso e contínuo, com altura total de 25 m e alguns indivíduos emergentes alcançando até 30 m. A cobertura florestal no estrato superior é caracterizada, predominantemente, por *Cinnamomum pseudoglaziovii*, *Ocotea catharinensis* e *Marlierea silvatica*, as quais imprimem um aspecto peculiar na fisionomia da vegetação. O estrato médio apresenta sub-bosque denso e rico em espécies, com indivíduos jovens de *Ocotea catharinensis*, *Euterpe edulis* e muitas mirtáceas. Os epífitos vasculares são abundantes, sobretudo sobre os troncos das árvores. Outras espécies menos expressivas, mas que se destacam no estrato médio são: *Annona neosericea*, *Bathysa australis*, *Heisteria silvianii*, *Marlierea silvatica*, *Mouriri chamissoana* e *Quiina glaziovii*, entre outras. O estrato inferior é rico em espécies arbustivas, fetos arborescentes e palmeiras das famílias Cyatheaceae, Rubiaceae, Monimiaceae e Arecaceae, com destaque para a espécie *Alsophila setosa*, que em certos locais pode

apresentar elevada densidade de indivíduos. Outras espécies expressivas do estrato inferior são: *Cyathea phalerata*, *Psychotria suterella*, *Rudgea jasminoides*, *Guapira opposita*, *Geonoma schottiana* e *Geonoma gamiova*, entre outras.

No levantamento fitossociológico, foram amostrados 197 indivíduos e 30 fustes nas 11 parcelas, distribuídos em 56 espécies, 44 gêneros e 28 famílias (Tabela 7). Dentre as espécies registradas, *Euterpe edulis* (palmiteiro) e *Ocotea catharinensis* (canela-preta) constam na Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (CONSEMA 2014, MMA 2014).

A maior parte das espécies registradas no estágio avançado é classificada pelo IFFSC como comum em Santa Catarina. A espécie *Eugenia kleinii* apresenta raridade na forma 1, ou seja, possui distribuição geográfica abrangente no estado, população escassa (≤ 10 indivíduos amostrados no Estado pelo IFFSC) e não apresenta preferência por habitat. Esforços para a conservação dessa espécie no PNMFG consistem em manter a integridade da vegetação do sub-bosque da floresta, com foco principal na trilha da bromélia e das áreas que margeiam a estrada. A espécie *Casearia catharinensis* apresenta raridade na forma 7 (a mais restritiva), apresentando distribuição geográfica restrita no estado, população escassa e tem preferência por habitat. Esforços para a conservação dessa espécie no PNMFG consistem em evitar perturbações antrópicas como o corte de árvores e do sub-bosque, assim como o pastoreio de gado no interior da floresta.

Figura 81: Distribuição das espécies por famílias registradas no estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio avançado de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.



Fonte: Os autores.

Os índices de diversidade de Shannon (H') e de Simpson ($1-D$) calculados para as 11 parcelas alocadas na floresta em estágio avançado de sucessão apresentaram valores de 3,55 e 0,96, respectivamente. Estes valores são similares aqueles mencionados por Sevegnani (2003) para diversas áreas da Floresta Atlântica nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

As famílias com maior riqueza de espécies foram Myrtaceae (11 espécies), Lauraceae (seis), Cyatheaceae, Fabaceae, Rubiaceae e Sapotaceae (três cada), somando mais de 50% da riqueza total amostrada (Figura 81). O fato de Myrtaceae e Lauraceae se destacarem entre as famílias com maior número de espécies fornece importantes evidências de que a floresta se encontra em bom estado de conservação no que diz respeito à sua composição, pois estas famílias são típicas de florestas bem conservadas da região do Vale do Itajaí em Santa Catarina (KLEIN 1980, SEVEGNANI 2002, SCHORN 2005, MAÇANEIRO 2015).

O grupo ecológico mais representativo foi o das clímax tolerantes à sombra, com 41 espécies (73,2%), seguindo das clímax exigentes de luz com 10 espécies (17,9%) e das pioneiras com

cinco espécies (8,9%). Esse resultado é comum para florestas em estágio avançado de sucessão na região do Vale do Itajaí, conforme verificado por outros autores (e.g. SCHORN 2005, MAÇANEIRO 2015).

Em relação às síndromes de dispersão, a zoocórica foi a que apresentou o maior número de espécies (48 espécies), seguida pelas anemocóricas (seis) e autocórica (duas). Esse resultado é comum para a Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina, onde a dispersão de sementes por animais é a mais frequente (COLONETTI *et al.* 2009).

A densidade de indivíduos da floresta em estágio avançado de sucessão foi de 1.790,9 ind.ha⁻¹ e as espécies mais representativas foram *Euterpe edulis*, *Alsophila setosa*, *Ocotea catharinensis* e *Annona neosericea*, as quais somaram 32,5% da densidade total (Tabela 8). Em relação à dominância, a floresta apresentou 75,57 m².ha⁻¹, sendo que as espécies mais representativas foram *Cinnamomum pseudoglaziovii*, *Alchornea triplinervia*, *Eugenia* sp. e *Ocotea catharinensis*, apresentando valores entre 5,52 e 26,74 m².ha⁻¹ e somando cerca de 45,4% da área basal total da floresta. Destaque deve ser dado à espécie *Cinnamomum pseudoglaziovii*, a qual apresentou indivíduos de porte agigantado e com muitos fustes/brotações, o que ocasionou no aumento de sua área basal na floresta.

A análise da frequência das espécies mostrou que a maioria apresentou baixa distribuição nas parcelas amostradas. As espécies mais frequentes foram *Euterpe edulis*, *Ocotea catharinensis*, *Alsophila setosa*, *Annona neosericea*, *Bathysa australis*, *Marlierea silvatica* e *Cyathea phalerata*, com valores superiores a 50% de frequência absoluta. Destaca-se que somente *Euterpe edulis* apresentou frequência absoluta superior a 90%, indicando ampla distribuição de seus indivíduos por toda a floresta. As demais espécies de elevada densidade já apontadas, apresentaram frequências inferiores a 50%, evidenciando que podem estar distribuídas de maneira agrupada em poucas parcelas.

Tabela 7. Famílias e espécies registradas no estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio avançado de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.

Família	Espécie	GE	SD	CONSEMA (2014)	MMA (2014)	IFFSC
Annonaceae	<i>Annona neosericea</i>	CL	Zoo	-	-	Comum
	<i>Annona</i> sp.	CS	Zoo	-	-	-
Apocynaceae	<i>Aspidosperma australe</i>	CS	Ane	-	-	Comum
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	CS	Zoo	-	VU	Comum
Asteraceae	<i>Piptocarpha</i> sp.	P	Ane	-	-	-
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
Cardiopteridaceae	<i>Citronella paniculata</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
Cyatheaceae	<i>Alsophila setosa</i>	CS	Ane	-	-	Comum
	<i>Cyathea delgadii</i>	CS	Ane	-	-	Comum
	<i>Cyathea phalerata</i>	CS	Ane	-	-	Comum
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	CL	Zoo	-	-	Comum
	<i>Sapium glandulosum</i>	CL	Zoo	-	-	Comum
Fabaceae	<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	CL	Auto	-	-	Comum
	<i>Inga sessilis</i>	CL	Zoo	-	-	Comum
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	CL	Zoo	-	-	Comum
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	P	Zoo	-	-	Comum
Lauraceae	<i>Aniba firmula</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Nectandra membranacea</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Nectandra</i> sp.	CS	Zoo	-	-	-
	<i>Ocotea catharinensis</i>	CS	Zoo	CR	VU	Comum
	<i>Ocotea teleiandra</i>	CS	Zoo	-	-	-
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	CS	Ane	-	-	Comum
Malpighiaceae	<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	CL	Zoo	-	-	Comum
Melastomataceae	<i>Mouriri chamissoana</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> sp.	CS	Zoo	-	-	-
	<i>Mollinedia triflora</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
Myrtaceae	<i>Calypttranthes grandifolia</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Calypttranthes lucida</i>	CS	Zoo	-	-	Comum

	<i>Eugenia kleinii</i>	CS	Zoo	-	-	Forma 1
	<i>Eugenia ternatifolia</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Eugenia verticillata</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Marlierea tomentosa</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Marlierea silvatica</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Myrceugenia myrcioides</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Myrcia spectabilis</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Myrciaria floribunda</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Eugenia sp.</i>	CS	Zoo	-	-	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
Quinaceae	<i>Quiina glaziovii</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i>	CS	Auto	-	-	Comum
	<i>Psychotria suterella</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Rudgea jasminoides</i>	CS	Zoo	-	VU	Comum
Sabiaceae	<i>Meliosma sellowii</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
Salicaceae	<i>Casearia catharinensis</i>	P	Zoo	-	-	Forma 7
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	CL	Zoo	-	-	Comum
	<i>Matayba intermedia</i>	CL	Zoo	-	-	Comum
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Pouteria venosa</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
	<i>Pouteria venosa</i>	CS	Zoo	-	-	Comum
Solanaceae	<i>Solanum pseudochina</i>	P	Zoo	-	-	Comum
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	P	Zoo	-	-	Comum
	<i>Coussapoa microcarpa</i>	CL	Zoo	-	-	Comum

GE = grupo ecológico, P = pioneira, CL = clímax exigente de luz, CS = clímax tolerante à sombra; SD = síndrome de dispersão, Ane = anemocórica, Auto = autocórica, Zoo = zoocórica; CR = criticamente em perigo; VU = vulnerável, Comum = possui distribuição geográfica abrangente no estado, população abundante e não tem preferência por habitat, Forma 1 = possui distribuição geográfica abrangente no estado, população escassa e não apresenta preferência por habitat, Forma 7 = possui distribuição geográfica restrita no estado, população escassa e apresenta preferência por habitat.

Tabela 8. Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies do estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio avançado de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.

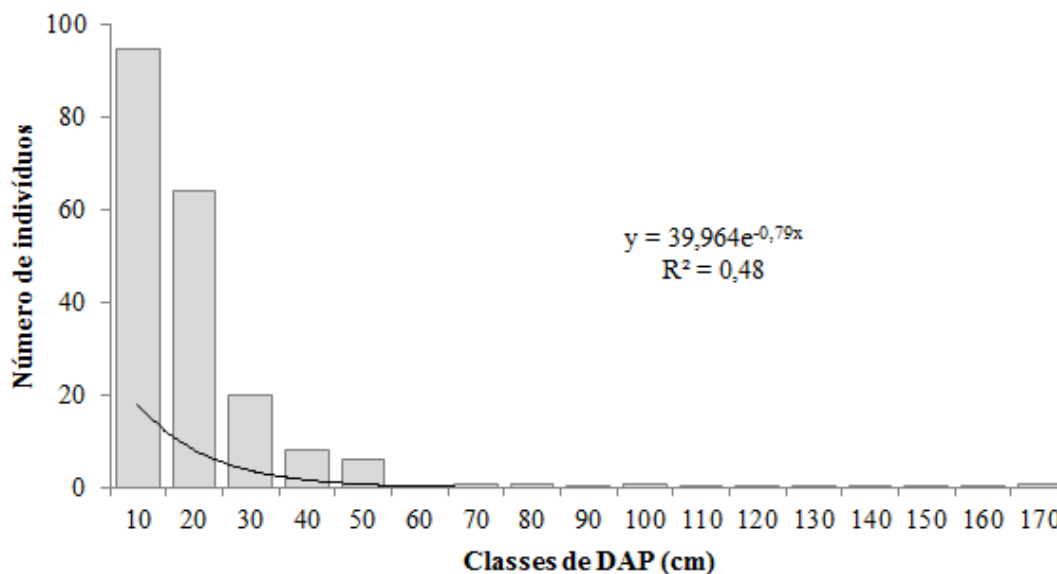
Espécie	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i>	27,3	1,5	26,7 4	35,4	18,2	1,5	38,4
<i>Euterpe edulis</i>	209,1	11,7	2,38	3,1	90,9	7,5	22,3
<i>Ocotea catharinensis</i>	109,1	6,1	5,52	7,3	63,6	5,3	18,7
<i>Alsophila setosa</i>	172,7	9,6	1,19	1,6	63,6	5,3	16,5
<i>Eugenia</i> sp.	54,5	3,0	6,38	8,4	45,5	3,8	15,2
<i>Alchornea triplinervia</i>	36,4	2,0	6,79	9,0	36,4	3,0	14,0
<i>Annona neosericea</i>	90,9	5,1	2,28	3,0	63,6	5,3	13,4
<i>Bathysa australis</i>	81,8	4,6	3,21	4,3	54,5	4,5	13,3
<i>Marlierea silvatica</i>	81,8	4,6	2,72	3,6	54,5	4,5	12,7
<i>Inga sessilis</i>	36,4	2,0	3,09	4,1	36,4	3,0	9,1
<i>Cyathea phalerata</i>	54,5	3,0	0,51	0,7	54,5	4,5	8,2
<i>Guapira opposita</i>	54,5	3,0	0,37	0,5	45,5	3,8	7,3
<i>Rudgea jasminoides</i>	63,6	3,6	0,25	0,3	27,3	2,3	6,1
<i>Cecropia glaziovii</i>	36,4	2,0	1,24	1,6	27,3	2,3	5,9
<i>Mouriri chamissoana</i>	27,3	1,5	1,80	2,4	18,2	1,5	5,4
<i>Coussapoa microcarpa</i>	27,3	1,5	0,70	0,9	27,3	2,3	4,7
<i>Cyathea delgadii</i>	36,4	2,0	0,85	1,1	18,2	1,5	4,7
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	36,4	2,0	0,26	0,3	27,3	2,3	4,6
<i>Heisteria silvianii</i>	27,3	1,5	0,43	0,6	27,3	2,3	4,3
<i>Sapium glandulosum</i>	18,2	1,0	1,24	1,6	18,2	1,5	4,2
<i>Calyptanthus lucida</i>	18,2	1,0	0,91	1,2	18,2	1,5	3,7
<i>Myrcia spectabilis</i>	27,3	1,5	0,47	0,6	18,2	1,5	3,7
<i>Psychotria suterella</i>	45,5	2,5	0,26	0,3	9,1	0,8	3,6
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	36,4	2,0	0,56	0,7	9,1	0,8	3,5
<i>Quiina glaziovii</i>	27,3	1,5	0,29	0,4	18,2	1,5	3,4
<i>Mollinedia</i> sp.	18,2	1,0	0,34	0,4	18,2	1,5	3,0
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	27,3	1,5	0,49	0,7	9,1	0,8	2,9
<i>Eugenia verticillata</i>	18,2	1,0	0,25	0,3	18,2	1,5	2,9
<i>Casearia catharinensis</i>	27,3	1,5	0,35	0,5	9,1	0,8	2,7
Não identificada	18,2	1,0	0,12	0,2	18,2	1,5	2,7
<i>Cariniana estrellensis</i>	9,1	0,5	0,61	0,8	9,1	0,8	2,1
<i>Eugenia ternatifolia</i>	9,1	0,5	0,60	0,8	9,1	0,8	2,1
<i>Meliosma sellowii</i>	9,1	0,5	0,56	0,7	9,1	0,8	2,0
<i>Nectandra</i> sp.	9,1	0,5	0,33	0,4	9,1	0,8	1,7
<i>Piptocarpha</i> sp.	9,1	0,5	0,29	0,4	9,1	0,8	1,6
<i>Matayba intermedia</i>	9,1	0,5	0,22	0,3	9,1	0,8	1,5
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	9,1	0,5	0,14	0,2	9,1	0,8	1,4
<i>Nectandra membranacea</i>	9,1	0,5	0,10	0,1	9,1	0,8	1,4
<i>Aegiphila integrifolia</i>	9,1	0,5	0,08	0,1	9,1	0,8	1,4

<i>Pouteria venosa</i>	9,1	0,5	0,08	0,1	9,1	0,8	1,4
<i>Allophylus edulis</i>	9,1	0,5	0,08	0,1	9,1	0,8	1,4
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	9,1	0,5	0,08	0,1	9,1	0,8	1,4
<i>Calyptanthus grandifolia</i>	9,1	0,5	0,07	0,1	9,1	0,8	1,3
<i>Solanum pseudochina</i>	9,1	0,5	0,05	0,1	9,1	0,8	1,3
<i>Eugenia kleinii</i>	9,1	0,5	0,04	0,1	9,1	0,8	1,3
<i>Ocotea teleiandra</i>	9,1	0,5	0,04	0,1	9,1	0,8	1,3
<i>Myrciaria floribunda</i>	9,1	0,5	0,04	0,1	9,1	0,8	1,3
<i>Aspidosperma australe</i>	9,1	0,5	0,03	0,04	9,1	0,8	1,3
<i>Aniba firmula</i>	9,1	0,5	0,02	0,03	9,1	0,8	1,3
<i>Annona</i> sp.	9,1	0,5	0,02	0,03	9,1	0,8	1,3
<i>Marlierea tomentosa</i>	9,1	0,5	0,02	0,03	9,1	0,8	1,3
<i>Cordia ecalyculata</i>	9,1	0,5	0,02	0,03	9,1	0,8	1,3
<i>Citronella paniculata</i>	9,1	0,5	0,02	0,02	9,1	0,8	1,3
<i>Mollinedia triflora</i>	9,1	0,5	0,02	0,02	9,1	0,8	1,3
<i>Sloanea guianensis</i>	9,1	0,5	0,02	0,02	9,1	0,8	1,3
<i>Sorocea bonplandii</i>	9,1	0,5	0,02	0,02	9,1	0,8	1,3
<i>Pouteria venosa</i>	9,1	0,5	0,02	0,02	9,1	0,8	1,3
Total	1.790,9	100,0	75,57	100,0	1.209,1	100,0	300,0

DA = densidade absoluta (ind.ha⁻¹); DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta (m².ha⁻¹); DoR = dominância relativa (%) e; IVI = índice de valor de importância (%).

A distribuição dos indivíduos em classes diamétricas apresentou tendência ao formato “J” invertido, onde a maior parte se concentra nas primeiras classes, diminuindo gradativamente até atingir menor proporção nas classes superiores (Figura 82). Os diâmetros apresentaram alta amplitude, atingindo valores de até 161,06 cm, com destaque para as espécies *Alchornea triplinervia*, *Ocotea catharinensis* e *Cinnamomum pseudoglaziovii*, que apresentaram diâmetros superiores a 50 cm.

Figura 82: Distribuição da densidade de indivíduos por classes de diâmetro para as espécies do estrato arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio avançado de sucessão no PNMFG, Timbó, Santa Catarina.

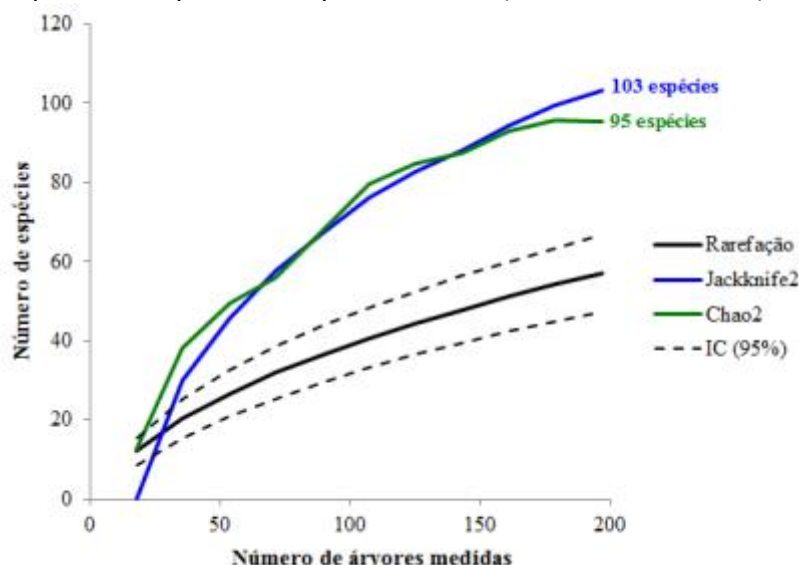


Fonte: Os autores.

Os estimadores não paramétricos de riqueza de espécies estimaram uma riqueza potencial para a vegetação em estágio avançado de 103 espécies (Jackknife2) e de 95 espécies (Chao2), com PAP ≥ 15 cm (Figura 83). Nota-se que as curvas espécie-indivíduo, tanto para os dados observados (rarefação), como para os estimados pelo Jackknife2 e Chao2, apresentam inclinação considerável, mostrando que de acordo com o aumento do esforço amostral seriam registradas novas espécies. Essa situação é comum em florestas com alta diversidade de espécies, visto que grande porção das espécies tem baixa densidade na floresta, o que diminui as chances de serem registradas em um levantamento (Ricklefs 2000; Steege et al. 2013).

Essas evidências somam às anteriores, indicando que a vegetação em estágio avançado de sucessão do PNMFG contém considerável biodiversidade, tornando-a prioritária para a conservação na região.

Figura 83: Curvas espécie-indivíduo construídas a partir dos métodos de rarefação e estimadores de riqueza de espécies não paramétricos (Jackknife2 e Chao2).



Fonte: Os autores.

3.3.1.3. Conclusões e Recomendações

A vegetação do PNMFG pode ser dividida em três grandes grupos vegetacionais que diferenciam-se de acordo com o estágio de conservação da vegetação.

- O primeiro grupo está localizado próximo à sede do parque e em parte do topo do morro; estas áreas encontram-se em estágio inicial de sucessão. Nestas áreas recomenda-se o isolamento para evitar a influência de (possíveis) impactos antrópicos provindos das áreas vizinhas e dos visitantes do parque. Com o isolamento da área a sucessão ecológica da vegetação se dará forma natural. Estas áreas são mais suscetíveis a incêndios florestais, por isso, cuidados devem ser tomados e avisos através de placas podem ser colocados, evitando que a recuperação da vegetação se perca por um incêndio.
- O segundo grupo está localizado na Trilha da Araucária, onde a vegetação encontra-se em estágio médio de sucessão; é uma área intermediária ao primeiro e terceiro grupo vegetacional. Da mesma forma, a restauração florestal nessa área se dará naturalmente, sendo necessária (i) a manutenção da trilha com o mínimo de impacto possível no interior da floresta, evitando sua ampliação tanto em tamanho quanto em largura, (ii) isolamento da área em relação à animais domésticos

de grande porte, e (iii) fiscalização em relação ao corte de palmiteiros, lenha, coleta de sementes e caça de animais silvestres.

- O terceiro grupo ocupa boa parte do PNMFG, e é constituído por vegetação mais rica e exuberante, composta por árvores de grande porte, dentre elas algumas espécies ameaçadas de extinção e de importância ecológica e econômica (e.g. *Ocotea catharinensis* e *Euterpe edulis*). Tanto a vegetação da Trilha das Bromélias, quanto aquela presente no topo e na subida da estrada principal, possuem estrutura similar, exceto pela presença de espécies exóticas na borda da estrada, que serão abordadas em texto a parte. Para este grupo, recomenda-se que atividades de educação ambiental e caminhadas ecológicas sejam realizadas com o mínimo de impacto possível na vegetação, pois alterações na cobertura florestal podem perturbar o processo de sucessão ecológica e deixar a floresta susceptível à entrada de espécies exóticas invasoras na comunidade. Recomenda-se, também, (i) a manutenção da trilha com o mínimo de impacto possível no interior da floresta, (ii) isolamento da área em relação à animais domésticos de grande porte, (iii) fiscalização em relação ao corte de palmiteiros, lenha, coleta de sementes e plantas ornamentais, e caça de animais silvestres, sem autorização prévia da chefia da Unidade de Conservação,

- Todas as áreas do PNMFG são propícias para estudos e pesquisas científicas que envolvam aspectos relacionados com a vegetação, dependendo dos objetivos dos pesquisadores e mediante autorização prévia do Sisbio e da chefia da Unidade de Conservação.

3.3.2 FAUNA

3.3.2.1. Mastofauna

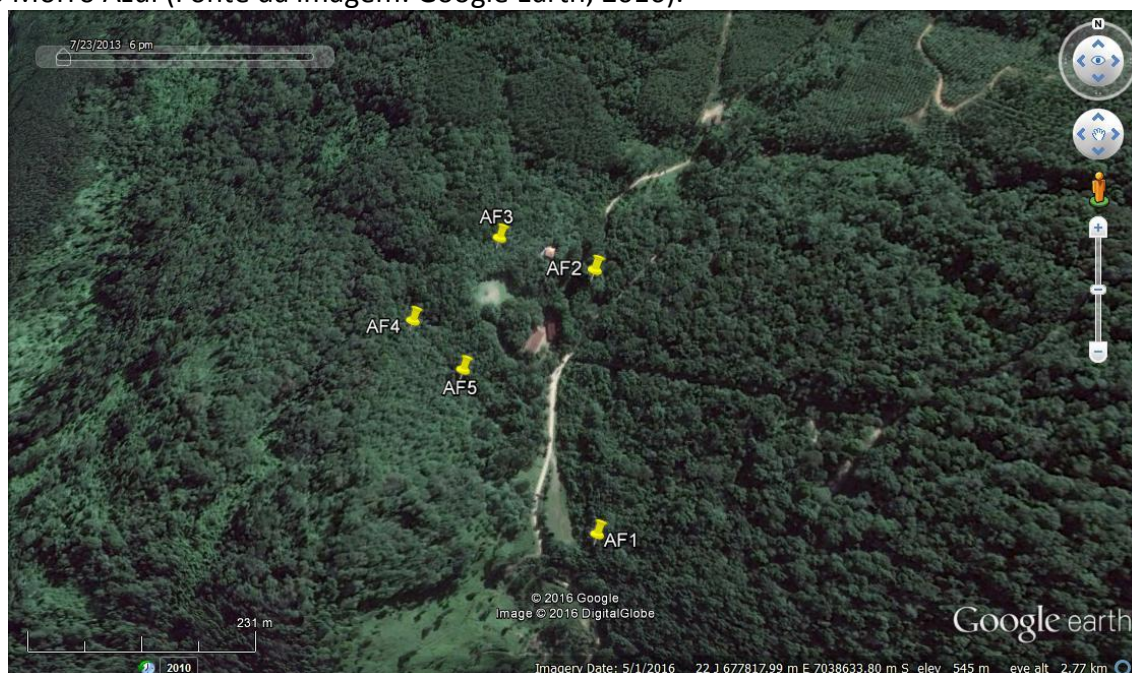
Os mamíferos estão entre os grupos zoológicos mais importantes em termos de conservação biológica, pois são tanto polinizadores como dispersores de sementes, além de exercerem um valioso papel nas teias alimentares. Com mais de 7000 espécies descritas, os mamíferos são considerados um importante componente dos ecossistemas, principalmente pela sua grande variedade de espécies e adaptações ao ambiente. São animais considerados bons indicadores de qualidade ambiental (D'ANDREA *et al.* 1999).

O grau de ameaça e a importância ecológica do grupo tornam evidente a necessidade de incluir informações sobre os mamíferos em inventários e diagnósticos ambientais (PARDINI *et al.* 2004). Os levantamentos de campo possibilitam conhecer aspectos ecológicos importantes das comunidades (WHITTAKER 1970) e são ferramentas básicas para embasar o manejo e conservação de áreas naturais (HADDAD 1998). Neste contexto foi realizado um diagnóstico dos mamíferos voadores e de médio e grande porte ocorrentes na área do PNMFG - Morro Azul, para conhecer a riqueza de espécies, relatar as espécies ameaçadas de extinção e endêmicas, identificar as possíveis ameaças e recomendar ações para a conservação.

Para a amostragem dos morcegos foram utilizadas 6 redes de neblina (7x3) dispostas em áreas abertas, trilhas, clareiras, interiores de mata e margem de lagoa. As redes foram abertas ao anoitecer, revisadas em intervalos de 20 min. e fechadas após cinco horas. Os espécimes capturados foram colocados individualmente em sacos de pano e após a identificação foram soltos no mesmo local. As identificações seguiram os critérios propostos por Reis *et al.* (2013).

Para a amostragem de médios e grandes mamíferos foram realizadas observações diretas (avistamentos e vocalizações) e indiretas (vestígios, como pegadas, carcaças, fezes e abrigos), por meio de caminhadas nas estradas e trilhas que abrangem os diferentes ambientes do Parque. Os vestígios encontrados foram identificados com auxílio de guias de campo (LIMA-BORGES THOMAS 2004, MAMEDE; ALHO 2008). Também foram utilizadas 5 armadilhas fotográficas Tigrinus® dispostas em diferentes ambientes e ativas permanentemente durante todo o período amostral (Figura 84). As armadilhas fotográficas permitem detectar, em condições naturais, espécies de difícil observação, esquivas, de hábito noturno, que ocorrem em densidades baixas ou, ainda, difíceis de serem capturadas e recapturadas (KARANTH *et al.* 2004). Para quantificar os registros individuais, foram consideradas as fotos com intervalos de uma hora.

Figura 84: Imagem de satélite com a localização das armadilhas fotográficas (AF) instaladas no Morro Azul (Fonte da imagem: Google Earth, 2016).



Fonte: Modificado de Google Earth.

As amostragens foram realizadas durante o verão e outono. Para os mamíferos de médio e grande porte foi realizado um dia de campo por mês para a revisão das armadilhas fotográficas e realização das caminhadas e para os morcegos foram realizadas 6 noites de amostragens distribuídas em 3 campanhas para abranger os diferentes ambientes do Parque.

A frequência relativa das espécies de médio e grande porte foi calculada a partir da divisão do número de registros obtidos por vestígios, visualizações e fotografias de cada espécie pelo número total de registros e multiplicado por 100, onde as espécies foram classificadas como muito comuns (>15% dos registros), comuns (5 a 15%) e raras (<5%), conforme Dajoz, (1983). Cabe salientar, que a frequência de indícios não representa necessariamente a abundância real de uma espécie, é necessário levar em consideração que espécies diferentes apresentam diferentes graus de detectabilidade por cada método adotado, estas diferenças se dão por características biológicas e ecológicas de cada espécie.

Foram realizadas entrevistas pela equipe dos aspectos socioambientais do Plano de Manejo com os moradores do entorno, visitantes e funcionários do Parque, onde no roteiro de entrevistas foram inseridas questões em relação a presença e ausência de espécies, a

existência de conflitos nas propriedades entre os moradores e os mamíferos e a existência de pressão de caça.

Por meio dos levantamentos de campo e entrevistas foi possível registrar a ocorrência de 21 espécies de mamíferos voadores e de médio e grande porte no Parque Morro Azul. Dentre as espécies, 5 são consideradas ameaçadas de extinção: o bugio (*Alouatta guariba*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*) e o morcego-vampiro (*Diphylla ecaudata*) (CONSEMA 2010, MMA 2014) (Tabela 9).

Conforme a análise da frequência relativa das espécies, foram consideradas como “muito comuns” o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) (27%) e o esquilo (*Guerlinguetus ingrami*) (16%), todas as outras foram consideradas “comuns” (5-15%), com exceção da jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a única “rara” (2%). Conforme as citações nas entrevistas, a espécie mais observada no Parque pelos visitantes é o esquilo (*G. ingrami*) (43%). Algumas espécies já observadas no Parque, não foram registradas durante os trabalhos de campo, como gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*), lontra (*Lontra longicaudis*), cutia (*Dasypsecta azarae*) e capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), porém todas podem ocorrer na região segundo os dados secundários.

Com o levantamento de dados secundários a partir das listas de mamíferos constantes nos Planos de Manejo de três Unidades de Conservação localizadas no Vale do Itajaí - Parque Nacional da Serra do Itajaí (BRASIL 2009), Reserva Biológica Estadual do Sassafrás (FATMA, 2010) e Floresta Nacional de Ibirama (BRASIL 2008) – foi possível constatar a ocorrência de 29 espécies de mamíferos de médio e grande porte e 29 espécies de morcegos (Tabela 9). Portanto, este diagnóstico preliminar mostrou que 36% das espécies já registradas no Vale do Itajaí são encontradas no Parque, o que evidencia a importância desta UC na proteção de uma parcela significativa da riqueza de mamíferos e demonstra a possibilidade de ainda haver um incremento de espécies com a continuidade dos levantamentos.

Pelas espécies ameaçadas e riqueza que abriga, o Parque Morro Azul representa um importante núcleo para a manutenção da diversidade de mamíferos da região, porém diante dos requerimentos ecológicos das espécies e da perspectiva de crescente destruição e

fragmentação de ambientes naturais é imperativo que seja mantida e/ou estabelecida a conectividade do Parque com outros fragmentos florestais para garantir a viabilidade populacional e a perpetuidade das mesmas.

Tabela 9 - Mamíferos voadores e de médio e grande porte registrados no PNMFG - Morro Azul as espécies levantadas por meio de consultas bibliográficas para o Vale do Itajaí. Legenda: Status de ameaça: CR – criticamente ameaçada, EN – em perigo, VU- vulnerável, BR – lista nacional, SC – lista estadual. Tipo de registro: B - bibliografia, E - entrevista, ED - evidência direta, EI - evidência indireta, AF - armadilha fotográfica, C – captura.

Ordem	Espécie	Nome popular	Status de ameaça	Tipo de registro
Cingulata	<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha		B, E, AF, EI
	<i>Dasypus septemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatuí		B
	<i>Cabassous tatouay</i> (Desmarest, 1804)	Tatu-de-rabo-mole		B
Pilosa	<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim		B
Primates	<i>Alouatta guariba</i> (Humboldt, 1812)	Bugio-ruivo	VU (BR, SC)	B, E, ED
	<i>Sapajus nigritus</i> (Goldfuss, 1809)	Macaco-prego		B, E, ED
Chiroptera	<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	Morcego	EN (SC)	B, C
	<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Morcego		B
	<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1818)	Morcego		B, C
	<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	Morcego		B
	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Morcego		B
	<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	Morcego		B
	<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	Morcego	VU (SC)	B
	<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)	Morcego		B
	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Morcego		B, C
	<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	Morcego		B, C

	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	Morcego		B
	<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	Morcego		B
	<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	Morcego		B
	<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	Morcego	VU (SC)	B
	<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	Morcego		B, C
	<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Morcego		B
	<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	Morcego		B
	<i>Vampyressa pussilla</i> (Wagner, 1843)	Morcego		B
	<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	Morcego		B
	<i>Molossus temminckii</i> (Burmeister, 1854)	Morcego	VU (SC)	B
	<i>Promops nasatus</i> (Spix, 1823)	Morcego		B
	<i>Tadarida brasiliensis</i> (Geoffroy, 1824)	Morcego		B
	<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	Morcego		B
	<i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915	Morcego		B
	<i>Lasiurus cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	Morcego		B
	<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)	Morcego		B
	<i>Histiotus velatus</i> (L. Geoffroy, 1824)	Morcego		B
	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	Morcego		B, C
	<i>Myotis ruber</i> (Geoffroy, 1806)	Morcego		B, C
Carnivora	<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	Gato-maracajá	VU (BR)	B, E, AF
	<i>Leopardus guttulus</i> (Schreber, 1775)	Gato-do-mato-pequeno	VU (BR)	B
	<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguaritica	EN (SC)	B, AF
	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Puma	VU (BR, SC)	B
	<i>Puma yagouaroundi</i> (É.	Gato mourisco	VU (BR)	B, E

Geoffroy Saint-Hilare, 1803)				
	<i>Procyon cancrivorus</i> (G. [Baron] Cuvier, 1798)	Mão-pelada		B, AF
	<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	Lontra		B, E
	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara		B, AF
	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro do mato		B, E, AF, EI
	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	Coati		B, E, AF
	<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	Furão		B
Rodentia	<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823	Cutia		B, E
	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Paca	VU (SC)	B
	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara		B, E
	<i>Guerlinguetus ingrami</i> (Thomas, 1901)	Serelepe		B, E, ED, AF
	<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	Ratão-do-banhado		B
	<i>Coendou villosus</i> (F. Cuvier, 1823)	Ouriço-cacheiro		B
Perissodactyla	<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Anta	EN (SC), VU (BR)	B
Artiodactyla	<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	Veado-mateiro	EN (SC)	B
	<i>Mazama nana</i> (Hensel, 1872)	Veado-mão-curta	VU (BR, SC)	B
	<i>Mazama gouazoubira</i> (Fisher, 1814)	Veado-catingueiro		B
	<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Cateto	VU (SC)	B
	<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	Queixada	VU (BR), CR (SC)	B

Breve descrição das espécies de mamíferos registradas no parque.

Ordem Cingulata

Das sete espécies que ocorrem na Mata Atlântica, três ocorrem no Vale do Itajaí, destas, o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) foi a única confirmada no Parque, seu registro foi obtido por entrevistas, evidências indiretas e nas armadilhas fotográficas (Figura 85). É uma

espécie insetívora/onívora que se alimenta de invertebrados terrestres, principalmente insetos, mas também pequenos vertebrados (SILVA, 1994). Parece preferir áreas florestadas geralmente próximas a córregos, onde cavam suas tocas, sendo que diversos indivíduos da mesma família as utilizam (EISENBERG; REDFORD, 1989; SILVA, 1994). Ao mesmo tempo em que é uma espécie generalista, também é considerada uma espécie cinegética, portanto podendo sofrer um declínio populacional devido este tipo de ação. A sua carne é muito apreciada, o que faz com que esta espécie sofra uma forte pressão de caça (SILVA, 1994), diz-se que a carne do tatu-galinha se assemelha à da galinha, por isso o nome popular (MAMEDE; ALHO, 2008). Embora esta espécie seja muito caçada, ainda não sofre ameaça de extinção, provavelmente devido a sua ampla distribuição (AGUIAR, 2004 apud REIS et al. 2011).

Figura 85: Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) registrado no Parque com armadilha fotográfica.



Foto: Cíntia Gruner.

Ordem Primates

O Brasil possui a fauna primatológica mais rica do mundo, abrigando 112 espécies, sendo que 24 distribuem-se na Mata Atlântica, dentre estas três ocorrem no estado e duas foram registradas na região de estudo, o bugio (*Alouatta guariba*) (Figura 86A) e o macaco-prego (*Sapajus nigritus*) (Figura 86B). Os registros foram obtidos por entrevista, visualização direta e vocalizações. O bugio é uma espécie endêmica da Mata Atlântica e ameaçada de extinção, encontra-se na Lista dos Estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo e Paraná e Santa Catarina (MARGARIDO; BRAGA 2004, CONSEMA 2011) e mais recentemente na lista nacional (MMA 2014). Este status de conservação é devido à destruição de seu hábitat, resultado da intensiva ocupação pelo homem, desmatamento e também pela caça indiscriminada, pois infelizmente sua carne e sua pele são apreciadas (MARGARIDO; BRAGA 2004).

O macaco-prego (*Sapajus nigritus*) é considerado como um dos mais comuns no Neotrópico, pois apresenta uma grande capacidade reprodutiva e uma notável variação de comportamento (AURICCHIO 1995). Possui hábito frugívoro-onívoro e um comportamento altamente oportunista, com ampla plasticidade alimentar, entre os itens estão inclusos frutos, flores, folhas, brotos, sementes, ramos, invertebrados, vertebrados, ovos e rejeitos humanos (REIS *et. al.* 2014). Ambas são espécies arborícolas que dependem de ambientes florestais, o que demonstra que a área do Parque apresenta florestas preservadas as quais possuem a capacidade de manter estas populações.

Figura 86: A – Indivíduo macho de bugio (*Alouatta guariba*). B – Macaco-prego (*Sapajus nigrinus*). Ambos registrados nas áreas florestais do Parque.



Foto: Carlos Eduardo Zimmermann.

Ordem Chiroptera

Os morcegos constituem uma das ordens mais características de mamíferos, pois são os únicos a apresentar estruturas especializadas que permitem o voo verdadeiro. O nome Chiroptera provém do grego *cheir* (mão) e *ptero* (asa), indicando que as asas dos morcegos são mãos altamente modificadas (REIS *et al.* 2013). Representam 25% dos mamíferos do mundo, no Brasil ocorrem 174 espécies, das quais 113 na Mata Atlântica (PAGLIA *et al.* 2012), com 29 confirmadas para o Vale do Itajaí e 7 no Parque por meio de capturas realizadas com redes de neblina. A importância funcional de morcegos para a dinâmica dos ecossistemas tropicais é sugerida pela diversidade e densidade relativas de espécies, os quais podem alimentar-se de frutas, néctar e pólen, insetos e/ou pequenos vertebrados e sangue (MARINHO FILHO 1991).

Dentre as espécies frugívoras, destacam-se 03 espécies de morcegos da família Phyllostomidae: *Sturnira lilium* (Figura 87A), *Artibeus fimbriatus* (Figura 87B) e *Carollia perspicillata* (Figura 87C). O registro de espécies frugívoras, reflete a importância das comunidades de morcegos na manutenção dos processos de sucessão vegetal, já que muitas plantas apresentam síndromes de quiropterocoria, isto é, são dispersas somente por morcegos (PEDRO *et al.* 2001). *Sturnira lilium* entre outros morcegos frugívoros, é responsável pela dispersão de sementes de numerosas espécies de plantas colonizadoras iniciais, colaborando para o processo de regeneração florestal, ajudando a manter a heterogeneidade do ecossistema florestal (FLEMING; HEITHAUS 1981), é a principal dispersora de *Solanum* spp., em sua maioria pioneiras (REIS *et al.* 2014), alguns indivíduos capturados apresentaram sementes de *Solanum* spp. nas fezes coletadas, o que evidencia o potencial da espécie na restauração de áreas abertas do Parque.

Artibeus fimbriatus se alimenta preferencialmente de *Cecropia* spp., *Ficus* spp., *Piper* spp. e *Solanum* spp, mas consome também frutos de Cucurbitacea e pode complementar sua dieta com insetos, pólen e néctar (REIS *et al.* 2014).

Carollia perspicillata possui preferência por frutos do gênero *Piper*, que são facilmente encontrados em bordas, clareiras e trilhas dentro de florestas (REIS *et al.* 2014), porém pode alimentar-se de uma grande variedade de espécies vegetais e na ausência destes recursos

alimenta-se de insetos e néctar (CHARLES-DOMINIQUE 1986). Uma das principais dispersoras de piperáceas, já que indivíduos voam para áreas de alimentação de duas a seis vezes por noite, se deslocando em média, 4,7 km (REIS *et al.* 2014), alguns indivíduos capturados no Parque apresentaram sementes de *Piper* spp nas fezes.

Estas espécies e outras frugívoras defecam em vôo, espalhando as sementes dos frutos comidos (UIEDA; VASCONCELLOS NETO 1985). A importância dos morcegos na dispersão de sementes é tão grande que eles podem influenciar a estrutura da vegetação através das espécies de frutos que consomem (FLEMING; HEITHAUS 1981, KALKO 1997), contribuindo significativamente para o aumento da diversidade em áreas alteradas (GARCIA *et al.* 2001).

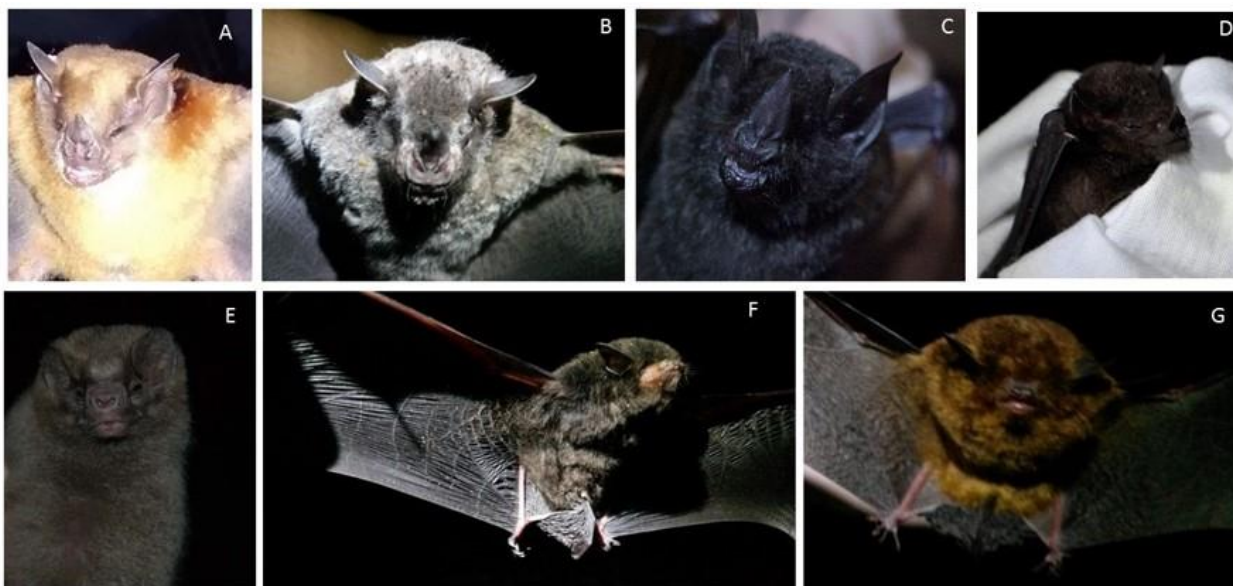
O morcego nectarívoro registrado no Parque (*Anoura caudifer*) (Figura 87D) é responsável pela polinização de muitas espécies das famílias de Malvaceae; nestas espécies, por exemplo, as flores apresentam características especiais chamadas de síndrome de quiropterofilia (HEITHAUS *et al.* 1975, SAZIMA *et al.* 1982). Além das famílias como Fabaceae, Passifloraceae, Myrtaceae e Rubiaceae, também se alimenta de frutos e insetos (REIS *et al.* 2007).

Outro representante da família Phyllostomidae registrado foi uma espécie exclusivamente hematófaga (*Diphylla ecaudata*) (Figura 87E). Esta espécie alimenta-se especificamente do sangue de aves silvestres que pernoitam empoleiradas em galhos e eventualmente de galinhas (REIS *et al.* 2014). É considerada ameaçada de extinção no Paraná e em Santa Catarina (MARGARIDO; BRAGA 2004, CONSEMA 2011).

As duas espécies de morcegos insetívoros da família Vespertilionidae, *Myotis nigricans* (Figura 87F) e *Myotis ruber* (Figura 87G), também possuem um papel funcional importante, segundo McNab (1982) apud Estrada *et al.* (1993), morcegos insetívoros consomem mais do que o dobro do seu peso corporal em insetos/noite, possuindo um importante papel na regulação de populações de alguns invertebrados nos ecossistemas tropicais. Para *Myotis ruber* já foi registrado o consumo de dípteros, coleópteros e outros insetos não identificados (REIS *et al.* 2007). Esta espécie parece estar associada a Mata Atlântica e é encontrada em florestas primárias, secundárias e fragmentos florestais (REIS *et al.* 2014), no Parque foi capturada no ambiente florestal. Até recentemente *M. ruber* constava na Lista Brasileira de

Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção como ameaçada na categoria vulnerável (MMA 2003), porém foi excluída na nova lista (MMA 2014).

Figura 87: Espécies de morcegos registradas no Parque Morro Azul. A- *Sturnira lilium*, B- *Artibeus fimbriatus*, C- *Carollia perspicillata*, D- *Anoura caudifer*, E- *Diphylla ecaudata*, F- *Myotis nigricans*, G- *Myotis ruber*.



Fotos: Cíntia Gruner.

Ordem Carnivora

Os integrantes dessa ordem possuem características adaptadas para predação como crânio, músculos e dentes fortes para manipular e matar suas presas. Há grande variedade de tamanho, hábitos e dietas entre os carnívoros, no Brasil há 33 espécies, sendo que 22 ocorrem na Mata Atlântica (REIS *et al* 2014), 16 no estado (CHEREM *et al* 2004) e 11 no Vale do Itajaí, das quais 8 foram registradas no Parque por meio de entrevistas, evidências diretas e indiretas e armadilhas fotográficas.

Um felino de pequeno porte foi registrado pelas armadilhas fotográficas, o *Leopardus wiedii* (gato-maracajá) (Figura 88A). Possui hábitos noturnos, permanecendo escondida durante o dia, ocupando galhos e troncos de árvores, grutas e tocas construídas por outros animais (REIS 2014). Está inserida nas listas de espécies ameaçadas de extinção do Brasil e dos Estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (MARGARIDO; BRAGA 2004, MMA 2014).

Outra espécie de felino, porém de porte maior, que também foi registrada no Parque por armadilha fotográfica é a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) (Figura 88B). É encontrada em uma ampla variedade de habitats, principalmente em matas densas, mas desloca-se também por vegetação aberta (MAMEDE; ALHO 2008, REIS *et al.* 2014). É uma espécie ameaçada de extinção, considerada vulnerável no estado do Paraná e criticamente em perigo de extinção para outros estados brasileiros, inclusive Santa Catarina, além de constar na Lista Brasileira de Fauna Ameaçada de Extinção (MARGARIDO; BRAGA 2004, CONSEMA 2011, MMA 2014). A caça para o comércio de peles e a destruição das florestas são as principais causas de ameaça. Além disso, o pequeno conhecimento sobre a biologia desta espécie, limita a possibilidade de atuação em estratégias de conservação (MARGARIDO; BRAGA 2004).

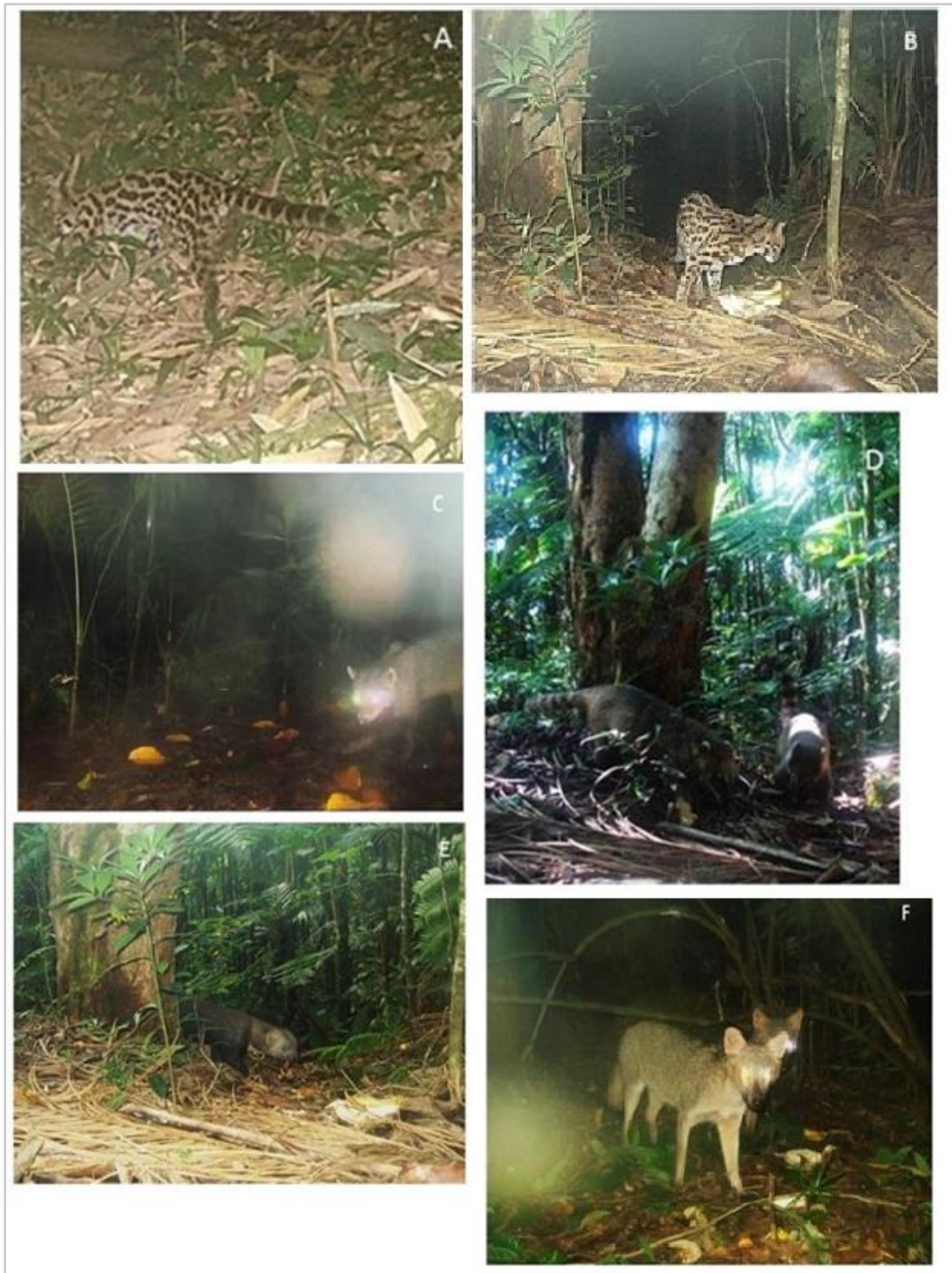
O gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*) foi registrado por meio de entrevista realizada com o funcionário do Parque que citou ter visto um indivíduo em dois momentos distintos na estrada principal da UC e descreveu com detalhes a espécie. O gato-mourisco é uma espécie de porte médio-pequeno que ocupa áreas próximas a corpos d'água, mais frequente em vegetação secundária, mas também é encontrada em locais antropomorfizados (MAMEDE; ALHO 2008; REIS *et al.* 2014). Na nova revisão da lista brasileira da fauna ameaçada, o gato-mourisco foi considerado ameaçado na categoria vulnerável (MMA 2014). No que se refere às medidas de conservação aplicáveis a esta espécie, é importante destacar a utilização dos felinos como “espécies bandeira” em atividades de Educação Ambiental, principalmente no meio rural, com as crianças e trabalhadores rurais como público-alvo. Outra recomendação é a manutenção ou restauração da conectividade em ambientes com características originais (nativos), ações para a conservação em áreas privadas e ampliação das unidades de conservação (ALMEIDA *et al.* 2013).

As espécies de felinos registradas no Parque possuem áreas de vida que variam de 0,76 km² a 100 km² e podem realizar grandes deslocamentos (OLIVEIRA; CASSARO 2005). Desta forma, o Parque, numa escala de paisagem, pode estar atuando como um “trampolim ecológico”, que são pequenas áreas de habitat dispersas pela matriz que podem conectar fragmentos isolados, facilitando, para algumas espécies os fluxos entre manchas, auxiliando, por exemplo, o aumento na variabilidade genética e a busca por recursos alimentares (METZGER 2003).

Dentre os outros carnívoros registrados no Parque estão as espécies pertencentes as famílias Procyonidae (mão-pelada - *Procyon cancrivorus* e quati – *Nasua nasua* (Figura 88C e 88D) e Mustelidae (lontra – *Lontra longicaudis* e irara – *Eira barbara* (Figura 88E). O mão-pelada, conhecido também como guaxinim é uma espécie noturna, solitária, cujo hábitat está restrito às proximidades de cursos d'água, é um frugívoro/onívoro oportunista, as mãos são desprovidas de pelos o que originou seu nome popular (SILVA 1994). O quati também é um frugívoro/onívoro e é uma espécie associada a florestas, de hábito terrestre e escansorial e atividade diurna, vive em grupos de até 40 indivíduos e apesar de ser considerada uma espécie de ampla distribuição e relativamente comum no Brasil, está ameaçada de extinção no estado do Rio Grande do Sul (REIS *et al.* 2005). As iraras são muito ágeis, podendo escalar, correr e nadar muito bem, sendo considerados animais escansoriais, a dieta é constituída de animais, frutos, cana-de-açúcar e mel, a principal causa de ameaça é a perda de habitat e atropelamento, entretanto, pode também sofrer pressão de caça devido a problemas como: predação de galinhas e ataque a caixas de abelhas cultivadas por apicultores (REIS *et al.* 2005). A lontra é um mustelídeo aquático de hábitos piscívoros e de ampla distribuição, que ocupa rios e córregos do continente, embora possa utilizar ambientes marinhos e de água salobra (BLACHER apud KASPER *et al.* 2004), por sua especificidade de hábitat encontra-se nas Listas das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna dos Estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo e Paraná (MARGARIDO; BRAGA 2004).

Da família Canidae foi registrado no Parque o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), conhecido também como graxaim (Figura 88F). É uma espécie onívora generalista e oportunista, sendo a dieta formada por frutos, pequenos vertebrados, insetos, crustáceos e peixes, além de carniça (EISENBERG; REDFORD 1989) e devido ao alto consumo de frutos podem agir como agentes dispersores de sementes (REIS *et al.* 2005).

Figura 88: Espécies de mamíferos carnívoros registradas com o uso de armadilhas fotográficas. A - Gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), B - Jaguatirica (*L. pardalis*), C - Mão-pelada (*Procyon cancrivorous*), D - Quatis (*Nasua nasua*), E - Irara (*Eira barbara*), F - Graxains (*Cerdocyon thous*).



Fotos: Cíntia Gruner.

Ordem Rodentia

Na Mata Atlântica ocorrem 11 espécies de roedores de médio e grande porte (REIS *et al.* 2014), das quais 6 ocorrem no Vale do Itajaí e 3 foram registradas na área do Parque por entrevistas, evidências diretas e armadilhas fotográficas, sendo elas: capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), cutia (*Dasyprocta azarae*) e serelepe (*Guerlinguetus ingrami*). A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) é o maior roedor vivo no mundo, é uma espécie de hábitos semi-aquáticos, diurnos ou crepusculares e exclusivamente herbívoros, vivendo em grupos familiares ou em grupos de vários tamanhos (EISENBERG; REDFORD 1999), encontrada próximo da água, em florestas ao longo de rios e em lagoas (EISENBERG; REDFORD 1999). A cutia (*Dasyprocta azarae*) é uma espécie dependente de habitats florestais e está relacionada diretamente com a dispersão e predação de sementes de várias espécies nativas, parece ser sensível ao desmatamento (REIS *et al.* 2014), alguns moradores do entorno do Parque citaram nas entrevistas que esta espécie está se tornando rara na região. O esquilo (*Guerlinguetus ingrami*), conhecido também como serelepe, é uma espécie que apresenta hábito arborícola, mas deslocam-se ocasionalmente pelo chão, aos saltos. Possui hábito diurno e arborícola, preferindo estratos baixos e intermediários de Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Cerrado ou Caatinga (REIS *et al.* 2011). Os esquilos possuem um importante papel na dispersão e predação de sementes em regiões tropicais (STONER *et al.* 2007 apud REIS *et al.* 2011). Durante várias campanhas de campo no Parque foi possível observar a espécie se alimentando, dentre as espécies consumidas foi possível confirmar: *Syagrus romanzoffiana* (jerivá, coqueiro) e *Euterpe edulis* (palmiteiro, juçara) (Figura 89). Portanto, também pode ter uma importante função na recuperação de ambientes degradados e fragmentados (RIBEIRO *et al.* 2009).

Figura 89: Indivíduo de esquilo ou serelepe (*Guerlinguetus ingrami*) registrado se alimentando de frutos de juçara (*Euterpe edulis*).



Foto: Carlos Eduardo Zimmermann.

Ordens Perissodactyla e Artiodactyla

As duas ordens foram levantadas somente por meio de dados secundários e foram confirmadas para o Vale do Itajaí. A ordem Perissodactyla é representada no Brasil por uma única família, a Tapiridae, com uma espécie a anta (*Tapirus terrestris*). A anta é considerada extinta no Parque Nacional da Serra do Itajaí (BRASIL 2009) e os únicos registros conhecidos para o Estado de SC são da REBIO Sassafrás e apenas em outra UC estadual, de proteção integral, de tamanho significativamente maior que a REBIO e ainda com grandes remanescentes florestais, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (FATMA 2010).

Dentre a ordem Artiodactyla, no Brasil há duas famílias: Cervidae e Tayassuidae. A primeira é representada pelos veados, já a segunda pelos catetos e queixadas, conhecidos também como porcos-do-mato. Na Mata Atlântica podem ser encontradas 7 espécies, para a região do Vale do Itajaí foram confirmadas 5 espécies, sendo elas: veado-mateiro (*Mazama*

americana), veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), veado-poca (*Mazama nana*), cateto (*Pecari tajacu*) e queixada (*Tayassu pecari*). Todas as espécies encontram-se ameaçadas de extinção, seja na lista estadual ou nacional (CONSEMA 2011, MMA 2014). Os artiodáctilos são muito cobiçados pelo homem para fins de caça (SILVA 1994) e conforme as entrevistas realizadas com moradores do entorno do Parque os veados e porcos-do-mato foram citados como espécies raras e alguns afirmaram que a atividade de caça ocorreu no passado na região e que ainda ocorre atualmente, o que pode ter impactado negativamente a ponto de reduzir as populações ou até causar extinção local. As medidas propostas para a conservação destas espécies são a fiscalização da caça, o monitoramento em ambientes naturais, a proteção de habitats e o desenvolvimento de pesquisas em taxonomia, distribuição, biologia e ecologia (MARGARIDO; BRAGA 2004).

Espécies de interesse conservacionista

Todas as espécies de mamíferos ameaçadas de extinção que foram registradas no Parque Morro Azul devem ser consideradas de interesse conservacionista: o bugio (*Alouatta guariba*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*) e o morcego vampiro (*Diphylla ecaudata*) (CONSEMA 2010, MMA 2014). Com o registro de espécies ameaçadas, se faz necessária a adoção de medidas para a conservação, a partir do desenvolvimento de pesquisas relativas a história natural e ecologia juntamente com ações voltadas à educação ambiental e à proteção de habitats. A presença de espécies ameaçadas é um critério importante para a criação e manutenção de áreas prioritárias para a conservação da natureza, estas espécies permitem o estabelecimento de programas prioritários para a preservação da biodiversidade, fornecendo subsídios para a formulação de políticas de fiscalização e estratégias de recuperação e preservação. O principal fator para a manutenção destas espécies é a preservação do habitat, a qual pode ser alcançada através do estabelecimento de áreas protegidas, evidenciando o desempenho significativo efetivado pelo Parque para o refúgio da mastofauna.

Pressões e ameaças

Espécies exóticas

Durante os levantamentos de campo no Parque foi verificada a presença de animais domésticos no entorno imediato, como gatos, gado, porcos, cavalo e cães que podem comprometer a saúde dos mamíferos silvestres.

São conhecidos casos de transmissão de brucelose e febre aftosa dos bovinos para os cervídeos; de cinomose e raiva de cachorros domésticos, que também podem atuar como reservatório para leishmaniose, para as espécies de canídeos nativas. Sem um controle efetivo das condições de saúde destas espécies, estas doenças podem ter um efeito bastante deletério na comunidade de mamíferos silvestres a longo prazo.

A introdução de espécies exóticas é uma séria ameaça a vida silvestre no mundo inteiro e tem levado várias espécies nativas a extinção (PRIMACK 1998). O cão doméstico interage com espécies nativas por meio de predação, competição por recursos limitados e introdução de doenças (como cinomose, parvovirose e raiva), ocasionando sérios danos a fauna silvestre (PRIMACK, 1998).

Cachorros domésticos costumam agrupar-se em matilhas e, nessa situação, podem matar animais de grande porte, inclusive lobos-guarás (LACERDA, 2002). Na Estação Ecológica de Águas Emendadas vários casos de ataques de matilhas a animais silvestres foram relatados (MARINHO-FILHO *et al.* 1998). No Parque Nacional de Brasília foi estimado que nos últimos 20 anos a causa de mortalidade mais frequente da fauna nativa pode ser atribuída ao ataque de cães (HOROWITZ 1992 apud LACERDA 2002).

Os cães e gatos podem interferir em vários aspectos na sobrevivência de populações selvagens, além de competirem por alimentos com outros mamíferos, podem ser predados por grandes felídeos, sendo um mecanismo de transmissão direta de doenças (SRBEK-ARAUJO *et al.* 2008).

Os canídeos silvestres em geral são susceptíveis a várias doenças comuns de cães domésticos (FOWLER 1986 apud CURI 2005), entre elas cinomose, parvovirose, hepatite infecciosa e a raiva são algumas das mais preocupantes em termos de conservação (FUNK 2001).

No Parque Nacional das Emas em Goiás, encontraram-se testes sorológicos positivos para leptospirose (20%), toxoplasmose (36%), neosporose (8%) e parvovirose (56%), em seis lobos-guará e dezenove cachorros-do-mato de vida livre. Tanto animais capturados no Parque como no entorno revelaram positividade sorológica (SILVEIRA; JÁCOMO 2002).

Normalmente o tratamento e prevenção de doenças de animais domésticos são precários, por isso os cachorros domésticos que habitam as áreas próximas ao Parque podem ser uma fonte importante de doenças os mamíferos silvestres. Adicionalmente, a transmissão de patógenos entre animais domésticos e selvagens é ainda mais preocupante se estes estão em ambientes fragmentados, com baixa variabilidade genética e/ou expostos a patógenos emergentes, facilitando sua extinção.

Os saguis *Callithrix jacchus* e *C. penicillata*, são originários do Nordeste e Centro-Oeste e foram introduzidos em diversas áreas do Sudeste e Sul do país em consequência do tráfico ilegal de animais. Durante os levantamentos houve um relato da ocorrência de um indivíduo de sagui na área de visitação do Parque (Figura 90), muito provavelmente por decorrência da soltura realizada por alguém que tinha este animal em cativeiro.

Figura 90: Indivíduo de sagui (*Callitrix* sp.) observado na área de visitação do Parque.



Foto: Carlos Eduardo Zimmermann.

Caça

O costume da caça, mesmo que desvinculado da necessidade de obtenção de alimento, ainda é muito presente no cotidiano dos moradores da região, o que configura como um grande impacto sobre as comunidades de mamíferos. A caça acarreta a diminuição das densidades das espécies de maior porte, que são mais visadas, se a pressão de caça for muito intensa os animais com baixas densidades e baixas taxas reprodutivas poderão desaparecer (PERES 1990). Redford (1992) chegou ao valor de 81% de redução da densidade de mamíferos comparando as áreas de caça com a densidade de áreas onde esta atividade não ocorre, há ainda a perda de processos de manutenção da diversidade biológica, como

dispersão e predação de sementes, herbivoria e predação. A caça por ser seletiva acaba modificando a composição da comunidade animal (CULLEN JR. *et al.* 2000). Na perspectiva conservacionista, a caça vem sendo apontada como importante fator de pressão para a extinção de um conjunto de espécies (MITTERMEIER; BAAL 1988). No Parque, foram registradas espécies cinegéticas, como o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e algumas foram citadas como raras para a região como a cutia (*Dasypus azarae*), os veados (*Mazama* sp.) e o cateto (*Pecari tayassu*).

Perda e fragmentação de habitats

As florestas primárias da região do Vale do Itajaí foram objeto de exploração intensa por várias décadas, deixando como resultado a diminuição da cobertura florestal e a fragmentação da mesma em remanescentes que hoje se apresentam em diferentes estádios sucessionais (VIBRANS 2003). Um dos principais problemas para a mastofauna é a fragmentação de ambientes e o isolamento que o Parque poderá ser submetido por conta do uso da terra em seu entorno, tais como agricultura e a urbanização. A perda e a fragmentação de habitats trazem consequências sobre a biodiversidade, tornando a dinâmica das comunidades diferente daquela prevista para sistemas naturais contínuos (METZGER 2003). A perturbação gerada pela fragmentação pode modificar a comunidade original de várias formas, usualmente com efeitos sobre a riqueza e a composição de espécies (SCHOEREDER *et al.* 2003).

Conflitos com propriedades em relação à prejuízos causados pela mastofauna

Foi relatado por moradores do entorno alguns conflitos com mamíferos como o ataque de graxains a plantações de cana-de-açúcar e de macacos nas hortas. Diversos fatores têm causado uma crescente aproximação de animais silvestres nas propriedades, desde a expansão agrícola e urbana, a formação de pastagens e o desmatamento, pois reduzem os ambientes naturais (PITMAN *et al.* 2006). Muitas vezes esses animais são mortos de maneira preventiva, apenas pela possibilidade de que estes possam causar problemas as criações e plantações. Segundo Marchini (2011), algumas tentativas de eliminar esses animais podem apenas deixá-los feridos, os quais geralmente tornam-se mais agressivos e algumas vezes

incapacitados de buscar alimento normalmente, levando-as a conseguir presas mais fáceis, como animais domésticos.

O conflito ocorre quando as necessidades e o comportamento da vida selvagem geram impactos negativos para os objetivos dos seres humanos (danos à colheita, ferimento ou morte de animais domésticos, ameaça ou morte de pessoas) ou quando os objetivos humanos geram impactos negativos para as necessidades da vida selvagem (KALTENBORN *et al.* 2006), como por exemplo a redução de hábitat e a caça. O conflito entre a vida selvagem e os humanos é uma questão de conservação disseminada e de crescente interesse para os conservacionistas (KALTENBORN *et al.* 2006).

Muitas práticas de manejo têm sido utilizadas para reduzir conflitos, algumas podem ser eficientes na prevenção de danos causados por predadores. A relação custo-benefício precisa ser avaliada para cada prática, e a sua eficiência irá depender de cada situação (PITMAN *et al.* 2006).

Atropelamento de Animais

Rodovias e estradas são um antigo e constante problema global responsáveis pela mortalidade acidental da fauna nativa (SCOTT 1938, HAUGEN 1944, WAECHTER 1979, GONZALEZ-PRIETO *et al.* 1993, YANEZ *et al.* 1994 apud SILVEIRA 1999). Durante os levantamentos de campo não foram observados atropelamentos, mas no Parque há uma estrada principal que leva ao pico, onde há um mirante e ocorrem os saltos de parapente, principalmente nos fins de semana há um grande movimento de veículos o que pode ocasionar atropelamentos e a morte de indivíduos silvestres.

Pesquisas prioritárias

- É essencial a realização de estudos a longo prazo para avaliar as estimativas populacionais de mamíferos de médio e grande porte do Parque, principalmente as espécies ameaçadas de extinção e as cinegéticas, a fim de verificar a viabilidade das populações e reconhecer os efeitos das pressões e ameaças existentes;
- A realização de estudos com pequenos mamíferos terrestres é primordial, pois este grupo não foi avaliado neste primeiro diagnóstico da mastofauna do Parque.

Indicações de manejo

Com base nos dados levantados recomenda-se as principais ações a serem desenvolvidas para garantir a conservação da mastofauna do Parque:

- Formular políticas de fiscalização para coibir atividades ilegais e causadoras de impactos, principalmente a caça;
- Realizar Programas de Educação Ambiental nas escolas e comunidades vizinhas que tratem da compreensão de conceitos referentes à valorização da mastofauna local;
- Incentivar o controle epidemiológico dos animais domésticos da região para reduzir ou neutralizar os impactos sobre os mamíferos;
- Devido a possibilidade de isolamento do Parque, avaliar as áreas remanescentes do entorno e realizar um planejamento para a manutenção e/ou formação de corredores ecológicos;
- Preservar as matas ciliares de cursos d'água é fundamental para a manutenção de abrigos e corredores ecológicos para várias espécies da mastofauna. A conectividade entre o Parque e os fragmentos florestais pode se dar através da recuperação das matas ciliares em parceria com os proprietários de terras adjacentes.
- Estimular a preservação das Áreas de Proteção Permanente e a constituição das Reservas Legais nas propriedades vizinhas ao Parque, também poderá contribuir na formação de corredores para a mastofauna.
- Utilizar sinalização para avisar sobre a ocorrência de fauna e para definir a velocidade máxima permitida na estrada principal do Parque para evitar os atropelamentos.

3.3.2.2. Avifauna

Os levantamentos de campo possibilitam conhecer aspectos ecológicos importantes das comunidades (WHITTAKER 1970) e são ferramentas básicas para embasar o manejo e conservação de áreas naturais (HADDAD 1998). Dentro do contexto da conservação e também pela falta de informações acerca da comunidade de aves do Morro Azul, este trabalho teve os objetivos de: a) obter informações para caracterizar a comunidade de espécies de aves florestais do Parque, com relação à composição específica, densidade, frequência e diversidade; b) caracterizar a capacidade deste remanescente florestal em contribuir para a conservação das espécies de aves da Floresta Atlântica e c) obter informações para compor o Plano de Manejo do Parque.

Em campo a identificação das espécies de aves foi baseada em levantamentos quantitativos mensais, por meio da identificação visual e auditiva das espécies, métodos estes comuns em trabalhos de levantamento de espécies de aves (ZIMMERMANN 1993, GIMENES *et al.* 2007). Para o registro visual e auditivo das espécies de aves foram realizados caminhamentos pelas trilhas existentes nas áreas de Parque. Em um período de uma hora (unidade amostral) todas as espécies e indivíduos foram registrados, com este procedimento repetido a cada nova hora de observação. A identificação das espécies de aves foi corroborada com o uso de guias de campo como Ridgely e Tudor (1994). Foram calculados descritores ecológicos procurando-se caracterizar as comunidades de aves, com base em índices para comparar as comunidades nos diferentes fragmentos (MACHADO 1996, TOLEDO 1993).

a) Frequência de Ocorrência: proporção de áreas em que uma espécie foi observada, em relação ao total de áreas amostradas: $F.O = N_{di} / N_{td} \times 100$.

b) Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H'): determina o grau de heterogeneidade da comunidade de aves das áreas estudadas. $H = - \sum p_i \ln p_i$.

c) Índice de Equidistribuição (E): demonstra o quanto de riqueza uma área pode conter. $E = H' / H_{max}$ Onde: H' = Índice de Diversidade de Shannon-Weaver H_{max} é a diversidade máxima da área. Sendo: $H_{max} = \log(s)$ Onde: s é o número de espécies do fragmento.

d) Eficiência Amostral: será construído o gráfico do número acumulado de espécies, que avalia se o esforço amostral foi suficiente.

Além destes parâmetros de avaliação do papel do Parque na conservação de aves, uma análise com base no número de espécies endêmicas, migratórias e com algum grau de ameaça (vulnerável, ameaçada, quase ameaçada) foi realizada.

Para este diagnóstico foi possível realizar 107 horas de observação em campo sendo possível registrar um total de 181 espécies de aves para a área do PNMFG (Morro Azul) (Tabela 11). O primeiro esforço para se conhecer a composição da comunidade de aves foi realizado por Borchardt-Junior e Zimmermann (2000) que registraram 113 espécies de aves em 17 horas de observação. Desta forma, 69 novas espécies de aves foram acrescentadas a lista de aves do Morro Azul.

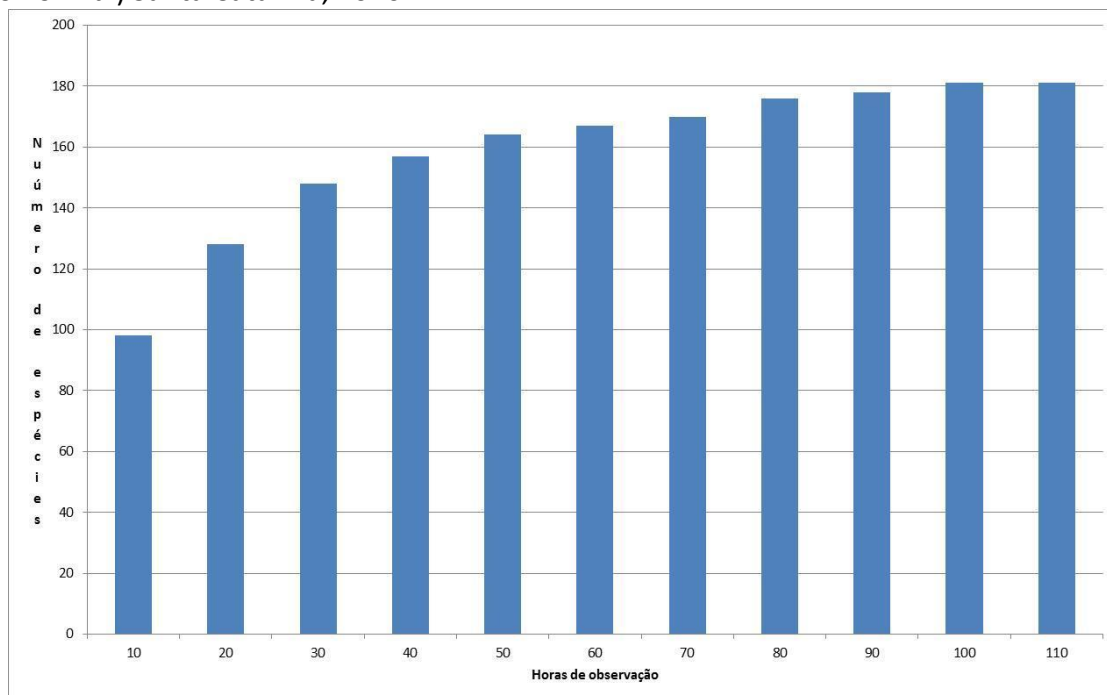
A curva do coletor ou do esforço amostral (Figura 91) indica que novas espécies de aves ainda podem ser registradas. Considerando apenas a área do Parque, o número de espécies relativamente elevado. Em um estudo de aves de fragmentos florestais na cidade de Blumenau, Cruz e Zimmermann (2011) registraram a riqueza de oito fragmentos florestais urbanos, cujas áreas variaram de 1 a 100 ha, o número de espécies oscilou entre 73 e 145 espécies, com as menores riquezas específicas registradas nos fragmentos mais isolados e menores. Em outro estudo em uma área com aproximadamente 300 ha. Guztzaky *et al.* (2014) registraram 156 espécies de aves em 44 horas de observação.

Os dados parecem apontar para um padrão conhecido em ecologia, onde pequenos os fragmentos tendem a suportar um número menor de espécies quando comparado com áreas maiores, como observado em muitas regiões brasileiras como na Bacia Amazônica (BIERREGAARD *et al.* 1992), por Marini (2000) para o estado de Minas Gerais, por Laps *et al.* (2003) no sul da Bahia, e por Anjos e Boçon (1999) e Anjos (2001) que encontraram forte correlação entre o número de espécies e o tamanho do fragmento no estado do Paraná.

Este considerável número de espécies de aves pode ser explicado em parte pelo fato do Morro Azul possuir certo grau de comunicação com outras áreas ou fragmentos florestais, o que de fato amplia a sua área territorial, dentro do conceito de corredores ecológicos. Bem como, pelo mosaico de cobertura florestal do Parque, especialmente na superior, cuja cobertura está associada a espécies de aves típicas de áreas elevadas como a Saira-lagarta - *Tangara desmaresti* (Vieillot, 1819).

Este resultado reforça o conceito de que Unidades de Conservação maiores são importantes para a preservação de espécies de aves, bem como, apontam que possibilidade de uma maior conectividade entre áreas, pode gerar um efetivo ganho em conservação.

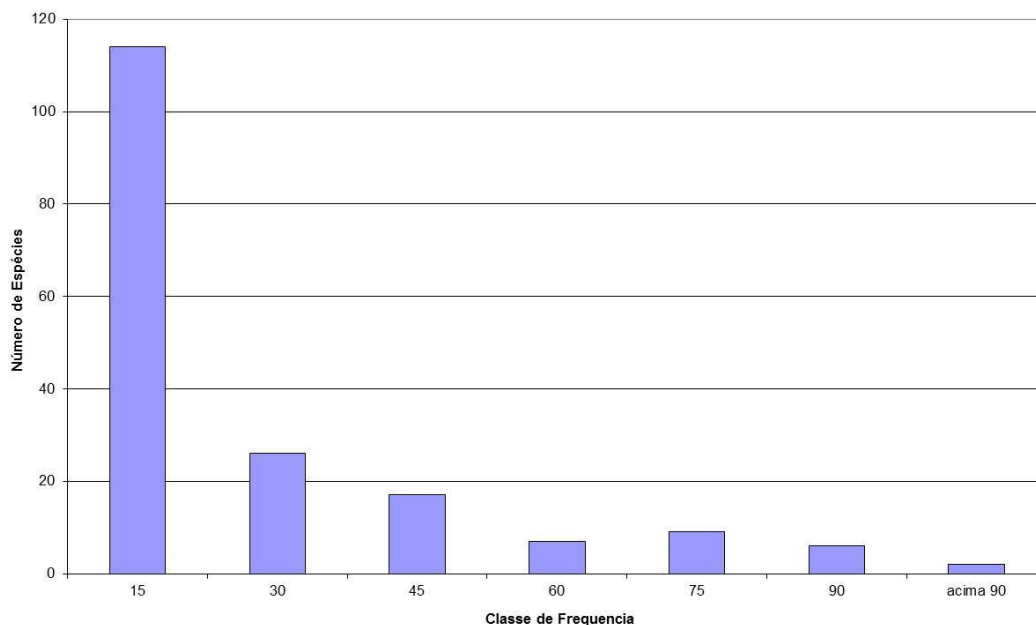
Figura 91: Número acumulado de aves procurando descrever o esforço amostral no PNMFG (Morro Azul) Santa Catarina, 2016.



Fonte: Os autores.

A distribuição da frequência de ocorrência das espécies pode ser observada na figura 92. A espécie com frequência de ocorrência acima 60% pode ser considerada residentes na área de estudo. Aquelas com frequência acima de 15% podem ser classificadas como provavelmente residente. As espécies ocasionais seriam aquelas com frequência inferior a 15% (ANJOS; LAROCA 1989; ZIMMERMANN; BRANCO 2009).

Figura 92: Distribuição da frequência de ocorrência das espécies de aves no PNMFG (Morro Azul) Santa Catarina, 2016.

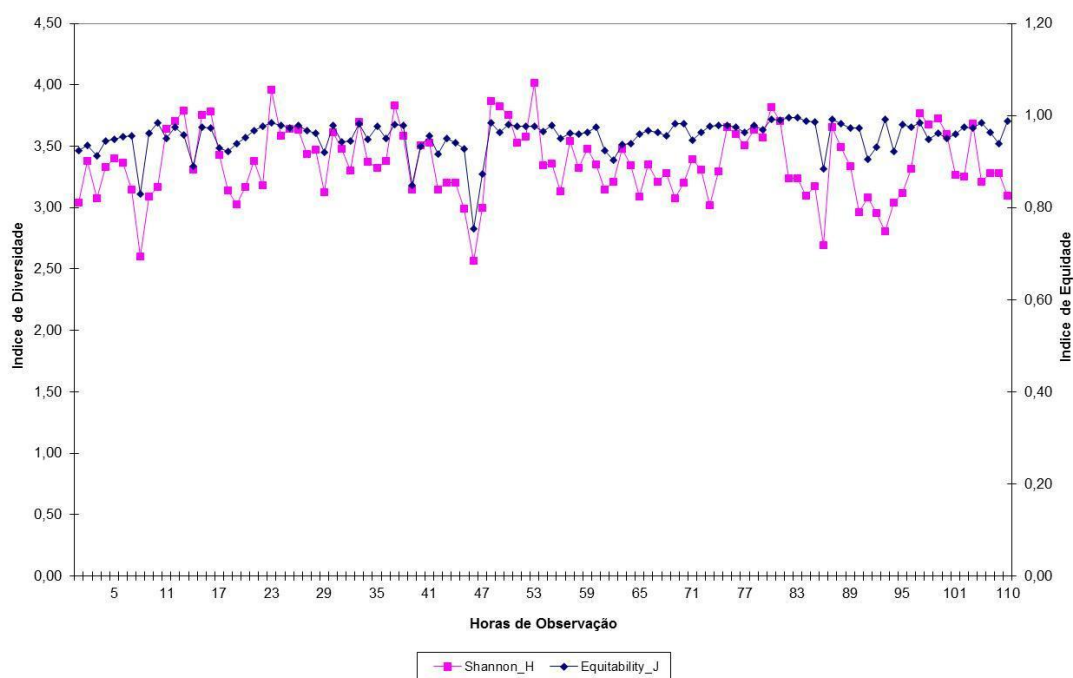


Fonte: Os autores.

Muitas espécies com baixa frequência podem ser aquelas com baixo grau de atividade e ou restritas a ambientes mais florestais do Parque como, *Biatas nigropectus* (Lafresnaye, 1850), mas, que são espécies residentes na área do Parque.

O comportamento dos valores dos Índices de Diversidade e de Equidade é mostrado na Figura 93. Em termos médios, para as 107 horas de observação, a Diversidade e Equidade foram respectivamente, 3,36 nats/ind.(Dp 0,28) e 0,96 (Dp 0,04). Em estudo semelhante em oito fragmentos urbanos na cidade de Blumenau, Cruz e Zimmermann (2011) obtiveram valores de diversidade que oscilaram entre 2,94 e 3,39 nats/ind. Em outro fragmento estudado por Zimmermann (1999) foram registrados valores de diversidade oscilando em torno de 3,38 nats/ind. e uma equidade de 0,93.

Figura 93: Valores de diversidade e de Equidade na comunidade de aves do PNMFG (Morro Azul) Santa Catarina, 2016.



Fonte: Os autores.

Espécies de Interesse Conservacionista

Entre as espécies identificadas temos aquelas consideradas endêmicas a Floresta Atlânticas, que somam para o Parque do Morro Azul um total de 68 espécies de aves. Este é um fato relevante, pois, as espécies endêmicas reforçam a importância do Parque para a conservação deste grupo (Tabela 10).

Um total de 18 espécies foram enquadradas em alguma categoria de ameaça considerando o status em nível nacional (IUCN 2015) e estadual com base na lista das espécies ameaçadas de extinção para Santa Catarina (Tabela 11).

Desta forma, o Parque pode proteger espécies de interesse conservacionista, como aquelas incluídas na lista de espécies em extinção de Santa Catarina na categoria Ameaçada como: *Spizaetus melanoleucus*, *Sporophila frontalis* (Verreaux, 1869) e *Amazona vinacea*. Como vulnerável temos *Biatas nigropectus* (Lafresnaye, 1850) (Figura 98) espécies esta que é dependente de florestas com a presença do taquaruçu do gênero *Gladua* spp.

Eleoscytalopus indigoticus (Wied, 1831) e *Procnias nudicollis* (Vieillot, 1817), são considerados quase ameaçados em nível nacional. A espécie mais ameaçada registrada foi *Primolius maracana* (Vieillot, 1816) - maracanã-verdadeira, que é considerada Criticamente Ameaçada em Santa Catarina (Figura 94).

Devido ao gradiente altitudinal com áreas localizadas até acima de 500 m a.n.m, foi possível registrar a presença de espécies características de áreas de altitude. Assim temos *Heliodoxa rubicauda* (Boddaert, 1783) (Figura 99), *Carpornis cucullata* (Swainson, 1821) (Figura 96), *Stephanophorus diadematus* (Temminck, 1823) (Figura 97), *Tangara desmaresti* (Vieillot, 1819) *Dryophila malura* (Temminck, 1825).

Figura 94 - Bando de maracanã-verdadeira, *Primolius maracana* (Vieillot, 1816) -, espécie considerada criticamente ameaçada em Santa Catarina sobrevoando o PNMFG (Morro Azul) Santa Catarina, 2016.



Fonte: Os autores.

Outro aspecto importante foi o registro de 15 espécies de aves que apresentam o comportamento migratório, fazendo parte da comunidade de aves em apenas uma parte do ano, geralmente entre agosto e março. Nesta condição temos espécies da família Tyranninae como *Tyrannus melancholicus* (Vieillot, 1819) (Figura 100), *Empidonomus varius* (Vieillot, 1818) e *Myiodynastes maculatus* (Statius Muller, 1776) (Tabela 11).

Espécies bioindicadoras

Com relação a espécies bioindicadoras de qualidade ambiental, entre as aves identificadas para a área do Parque, verifica-se a presença de representantes de Dendrocolaptidae (arapaçus) e de Picidae (pica-paus) (Figura 95), o que reforça a qualidade do ambiente.

Outras espécies de aves mais exigentes em termos de ambiente também foram observadas, como por exemplo, *Chiroxiphia caudata* (Tangará); *Pyriglena leucoptera* (Papa-taoca) e *Ramphodon naevius* (Beija-flor-grande-da-mata) indicando a possibilidade de registro de outras espécies que necessitem de florestas mais conservadas e reforçando a estratégia de fortalecer a conectividade da comunicação entre os diversos fragmentos e de florestas ciliares via corredores ecológicos.

Tabela 10: Espécies de aves registradas no Parque Municipal PNMFG (MORRO AZUL), que se enquadram em alguma categoria de ameaça para o Brasil (IUCN) e para Santa Catarina. LC – pouco preocupante; NT – quase ameaçada, VU – vulnerável, EN - ameaçada, CR – criticamente ameaçada. Bem como, o Endemismo (1). 2016.

Nome do Taxon	END	IUCN - SC	Nome comum
<i>Ortalis guttata</i> (Spix, 1825)	1	LC - LC	aracuã
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	1	LC - LC	uru
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	-	LC - VU	gavião-pega-macaco
<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)	-	LC - EN	gavião-pato
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	1	LC - LC	saracura-do-mato
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	-	NT- CR	maracanã-verdadeira
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	1	LC - LC	tiriba-de-testa-vermelha
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	1	LC - LC	periquito-rico
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	1	LC - LC	cuiú-cuiú
<i>Glaucidium minutissimum</i> (Wied, 1830)	1	LC - LC	caburé-miudinho
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822)	1	LC - LC	rabo-branco-pequeno
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	1	LC - LC	rabo-branco-garganta-rajada
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	1	LC - LC	beija-flor-cinza
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	1	LC - LC	beija-flor-preto
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	1	LC - LC	beija-flor-de-fronte-violeta
<i>Heliodoxa rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	1	LC - LC	beija-flor-rubi
<i>Trogon surrucura</i> (Vieillot, 1817)	1	LC - LC	surucuá-variado
<i>Ramphastos dicolorus</i> (Linnaeus, 1766)	1	LC - LC	tucano-de-bico-verde
<i>Picumnus temminckii</i> (Lafresnaye, 1845)	1	LC - LC	pica-pau-anão-de-coleira
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	1	LC - LC	benedito-de-testa-amarela
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	1	LC - LC	picapauzinho-verde-carijó
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	-	LC - VU	pica-pau-bufador
<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821)	1	NT - LC	pica-pau-dourado
<i>Myrmoderus squamosus</i> (Pelzeln, 1868)	1	LC - LC	papa-formiga-de-grota
<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825)	1	LC - LC	choquinha-garganta-pintada
<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823)	1	NT - LC	choquinha-de-peito-pintado
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	1	LC - LC	chocão-carijó
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	1	LC - LC	borralhara-assobiadora
<i>Biatas nigropectus</i> (Lafresnaye, 1850)	1	VU -VU	papo-branco
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	1	LC - LC	papa-taoca-do-sul
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	1	LC - LC	choquinha-carijó
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	1	LC - LC	chupa-dente
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818)	1	LC - LC	cuspidor-de-máscara-preta
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	1	NT - LC	macuquinho
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétriès, 1835)	1	LC - LC	vira-folha
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	1	LC - LC	arapaçu-liso

<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	1	LC - LC	arapaçu-rajado
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	1	LC - LC	barranqueiro-de-olho-branco
<i>Anabacerthia lichtensteini</i> (Cabanis & Heine, 1859)	1	LC - LC	limpa-folha-ocráceo
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	1	LC - LC	limpa-folha-coroado
<i>Heliobletus contaminatus</i> (Berlepsch, 1885)	1	LC - LC	trepadorzinho
<i>Anabacerthia amaurotis</i> (Temminck, 1823)	1	NT - LC	limpa-folha-miúdo
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i> (Jardine & Selby, 1830)	1	LC - LC	trepador-sobrancelha
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (Vieillot, 1819)	1	LC - LC	pichororé
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	1	LC - LC	tangará
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	1	LC - LC	flautim
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	1	VU - LC	araponga
<i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821)	1	NT - LC	corocochó
<i>Mionectes rufiventris</i> (Cabanis, 1846)	1	LC - LC	abre-asa-de-cabeça-cinza
<i>Phylloscartes oustaleti</i> (Sclater, 1887)	1	NT - LC	papa-moscas-de-olheiras
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	1	NT - LC	bico-chato-de-orelha-preta
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	1	LC - LC	teque-teque
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	1	LC - LC	miudinho
<i>Phyllomyias griseocapilla</i> (Sclater, 1862)	1	NT - LC	piolhinho-serrano
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	1	LC - LC	capitão-de-saíra
<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	1	LC - LC	tesoura-cinzenta
<i>Orchesticus abeillei</i> (Lesson, 1839)	1	NT - LC	sanhaçu-pardo
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	1	LC - LC	tiê-preto
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)	1	LC - LC	saíra-sete-cores
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)	1	LC - LC	saíra-militar
<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	1	LC - LC	saíra-lagarta
<i>Tangara cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	1	NT - LC	sanhaçu-de-encontro-azul
<i>Tangara ornata</i> (Sparrman, 1789)	1	LC - LC	sanhaçu-de-encontro-amarelo
<i>Haplospiza unicolor</i> (Cabanis, 1851)	1	LC - LC	cigarra-bambu
<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	1	VU - U	pioxó
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	1	LC - LC	pula-pula
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	1	LC - LC	ferro-velho
<i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825)	-	NT - LC	cais-cais

Figura 95: *Piculus flavigula* (Boddaert, 1783), espécie de interesse conservacionista, considerada Vulnerável para Santa Catarina, observada nos levantamentos de campo.



Foto: Carlos Eduardo Zimmermann.

Figura 96: *Carpornis cucullata* (Swainson, 1821), corocochó, espécie de aves registradas em áreas de altitude observada nos levantamentos de campo.



Foto: Adrian Eisen Rupp.

Figura 97: *Stephanophorus diadematus* (Temminck, 1823), sanhaçu-frade, espécie de ave registrada em áreas de altitude observada nos levantamentos de campo.



Foto: Adrian Eisen Rupp

Figura 98: *Biatas nigropectus* (Lafresnaye, 1850). Espécie de ave considerada Vulnerável para o Brasil e Santa Catarina, registrada em campo:



Foto: Adrian Eisen Rupp.

Figura 99: *Heliodoxa rubricauda* (Boddaert, 1783) espécie de ave registrada em áreas de altitude observada nos levantamentos de campo.



Foto: Carlos Eduardo Zimmermann.

Figura 100: *Tyrannus melancholicus* (Vieillot, 1819) espécie de ave migratória registrada observada nos levantamentos de campo.

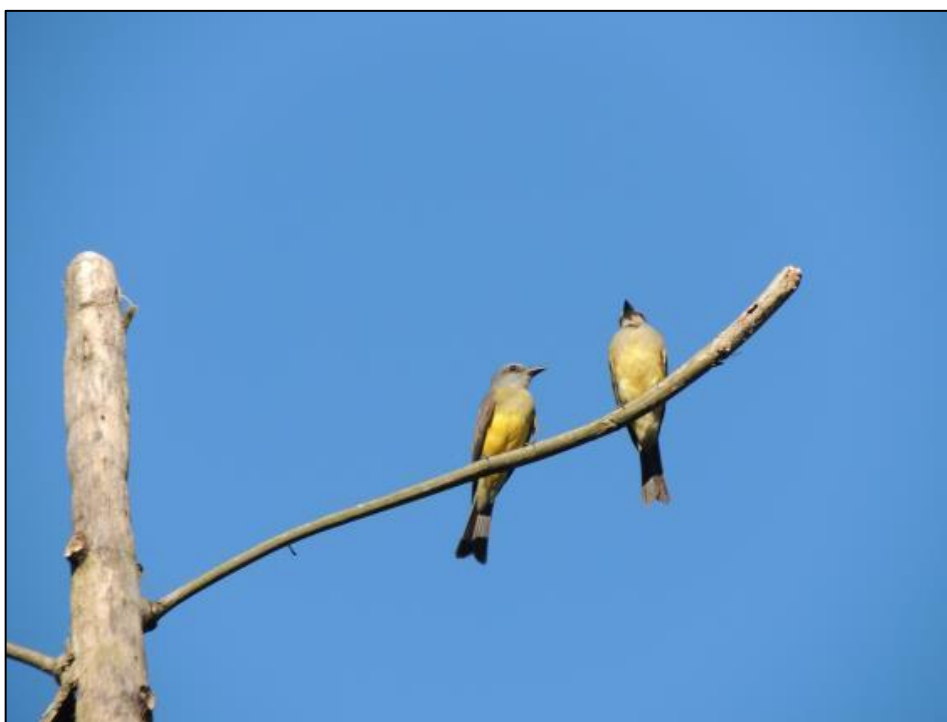


Foto: Carlos Eduardo Zimmermann.

Tabela 11: Espécies de aves registradas no Parque Municipal PNMFG (MORRO AZUL). Bem como, o Endemismo (1), se são migratórias (M) e o status de ameaça para o Brasil (IUCN) e para Santa Catarina. LC – pouco preocupante; NT – quase ameaçada, VU – vulnerável, EN - ameaçada, CR – criticamente ameaçada. 2016.

Nome do Taxon	Endmc.	Migtr.	IUCN -SC	Nome comum
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	-		LC - LC	Inhambuguaçu
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	-		LC - LC	Gavião-carijó
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	-		LC - LC	Inhambu-chintã
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	-		LC - LC	Pé-vermelho
<i>Ortalis guttata</i> (Spix, 1825)	1		LC - LC	Aracuã
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	-		LC - LC	Jacuaçu
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	1		LC - LC	Uru
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	-		LC - LC	Urubu-de-cabeça-vermelha
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	-		LC - LC	Urubu-de-cabeça-preta
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	M	LC - LC	Gavião-tesoura
<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	-		LC - LC	Gavião-bombachinha
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	-		LC - LC	Gavião-de-cauda-curta
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	-		LC - VU	Gavião-pega-macaco
<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)	-		LC - EN	Gavião-pato
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	-		LC - LC	Falcão-caburé
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	1		LC - LC	Saracura-do-mato
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	-		LC - LC	Quero-quero
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	-		LC - LC	Rolinha-roxa
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	-		LC - LC	Pombão
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	-		LC - LC	Pomba-galega
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	-		LC - LC	Pomba-amargosa
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	-		LC - LC	Juriti-pupu
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	-		LC - LC	Juriti-gemeadeira
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	-		LC - LC	Pariri
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	-	M	NT - CR	Maracanã-verdadeira
<i>Pyrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	1		LC - LC	Tiriba-de-testa-vermelha
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	-		LC - LC	Tuim
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	1		LC - LC	Periquito-rico
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	1		LC - LC	Cuiú-cuiú
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	-		LC - LC	Maitaca-verde
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	-		LC - LC	Alma-de-gato
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	-		LC - LC	Papa-lagarta-acanelado
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	-		LC - LC	Anu-branco
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	-		LC - LC	Saci
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni,	1		LC - LC	Murucututu-de-barriga-

1901)			amarela
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	-	LC - LC	Coruja-do-mato
<i>Glaucidium minutissimum</i> (Wied, 1830)	1	LC - LC	Caburé-miudinho
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	-	LC - LC	Tuju
<i>Chaetura cinereiventris</i> Sclater, 1862	-	LC - LC	Andorinhão-de-sobre-cinzeno
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	-	M LC - LC	Andorinhão-do-temporal
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822)	1	LC - LC	Rabo-branco-pequeno
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	1	LC - LC	Rabo-branco-garganta-rajada
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	1	LC - LC	Beija-flor-cinza
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	1	LC - LC	Beija-flor-preto
<i>Anthracothonax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	-	LC - LC	Beija-flor-de-veste-preta
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	1	LC - LC	Beija-flor-de-frente-violeta
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	-	LC - LC	Beija-flor-de-papo-branco
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	-	LC - LC	Beija-flor-de-banda-branca
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	-	LC - LC	Beija-flor-de-garganta-verde
<i>Heliodoxa rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	1	LC - LC	Beija-flor-rubi
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	-	LC - LC	Estrelinha-ametista
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	1	LC - LC	Surucuá-variado
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	-	LC - LC	Surucuá-de-barriga-amarela
<i>Megasceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	-	LC - LC	Martim-pescador-grande
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	1	LC - LC	Tucano-de-bico-verde
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	1	LC - LC	Pica-pau-anão-de-coleira
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	1	LC - LC	Benedito-de-testa-amarela
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	1	LC - LC	Picapauzinho-verde-carijó
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	-	LC - VU	Pica-pau-bufador
<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821)	1	NT - LC	Pica-pau-dourado
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	-	LC - LC	Pica-pau-de-banda-branca
<i>Myrmoderus squamosus</i> Pelzeln, 1868	1	LC - LC	Papa-formiga-de-grota
<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825)	1	LC - LC	Choquinha-garganta-pintada
<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823)	1	NT - LC	Choquinha-de-peito-pintado
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	-	LC - LC	Choquinha-lisa
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	-	LC - LC	Choca-da-mata
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	1	LC - LC	Chocão-carijó
<i>Batara cinerea</i> (Vieillot, 1819)	-	LC - LC	Matracão
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	1	LC - LC	Borrallhara-assobiadora
<i>Biatas nigropectus</i> (Lafresnaye, 1850)	1	VU - VU	Papo-branco
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	1	LC - LC	Papa-taoca-do-sul
<i>Drymophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901)	-	LC - LC	Trovoada-de-bertoni

<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	1		LC - LC	Choquinha-carijó
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	1		LC - LC	Chupa-dente
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818)	1		LC - LC	Cuspidor-de-máscara-preta
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	1		NT - LC	Macuquinho
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	-		LC - LC	Tovaca-campainha
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835)	1		LC - LC	Vira-folha
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	1		LC - LC	Arapaçu-liso
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	-		LC - LC	Arapaçu-verde
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	1		LC - LC	Arapaçu-rajado
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> (Spix, 1825)	-		LC - LC	Arapaçu-grande
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	-		LC - LC	Arapaçu-de-garganta-branca
<i>Xenops rutilans</i> (Temminck, 1821)	-		LC - LC	Bico-virado-carijó
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	-		LC - LC	João-de-barro
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	1		LC - LC	Barranqueiro-de-olho-branco
<i>Anabacerthia lichtensteini</i> (Cabanis & Heine, 1859)	1		LC - LC	Limpa-folha-ocráceo
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	1		LC - LC	Limpa-folha-coroadado
<i>Philydor rufum</i> (Vieillot, 1818)	-		LC - LC	Limpa-folha-de-testa-baia
<i>Heliobletus contaminatus</i> (Berlepsch, 1885)	1		LC - LC	Trepadorzinho
<i>Anabacerthia amaurotis</i> (Temminck, 1823)	1		NT - LC	Limpa-folha-miúdo
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	-		LC - LC	Trepador-quiete
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i> (Jardine & Selby, 1830)	1		LC - LC	Trepador-sobrancelha
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (Vieillot, 1819)	1		LC - LC	Pichororé
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	-		LC - LC	João-teneném
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	1		LC - LC	Tangará
<i>Oxyruncus cristatus</i> (Swainson, 1821)	-		LC - LC	Araponga-do-horto
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	1		LC - LC	Flautim
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	-		LC - LC	Anambé-branco-de-rabo-preto
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	-		LC - LC	Caneleiro
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	-	M	LC - LC	Caneleiro-preto
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	-		LC - LC	Caneleiro-de-chapéu-preto
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	1	M	VU - LC	Araponga
<i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821)	1		NT - LC	Corocochó
<i>Platyrinchus mystaceus</i> (Vieillot, 1818)	-		LC - LC	Patinho
<i>Piprites chloris</i> (Temminck, 1822)	-		LC - LC	Papinho-amarelo
<i>Mionectes rufiventris</i> (Cabanis, 1846)	1		LC - LC	Abre-asa-de-cabeça-cinza
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> (Tschudi, 1846)	-		LC - LC	Cabeçudo
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	-		LC - LC	Borboletinha-do-mato

<i>Phylloscartes oustaleti</i> (Sclater, 1887)	1		NT - LC	Papa-moscas-de-olheiras
<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	1		NT - LC	Bico-chato-de-orelha-preta
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	1		LC - LC	Teque-teque
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	-		LC - LC	Tororó
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	1		LC - LC	Miudinho
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	-		LC - LC	Risadinha
<i>Elaenia parvirostris</i> (Pelzeln, 1868)	-	M	LC - LC	Guaracava-de-bico-curto
<i>Tyranniscus burmeisteri</i> (Cabanis & Heine, 1859)	-		LC - LC	Piolhinho-chiador
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	-		LC - LC	Piolhinho
<i>Phyllomyias griseocapilla</i> Sclater, 1862)	1		NT - LC	Piolhinho-serrano
<i>Attila phoenicurus</i> (Pelzeln, 1868)	-		LC - LC	Capitão-castanho
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	1	M	LC - LC	Capitão-de-saíra
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	-	M	LC - LC	Bem-te-vi-pirata
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	-		LC - LC	Irré
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	-	M	LC - LC	Bem-te-vi
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	-		LC - LC	Bem-te-vi-rajado
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	-		LC - LC	Neinei
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	-	M	LC - LC	Bentevizinho
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	-	M	LC - LC	Suiriri
<i>Empidonax varius</i> (Vieillot, 1818)	-		LC - LC	Peitica
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	-	M	LC - LC	Filipe
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	-		LC - LC	Enferrujado
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	-		LC - LC	Papa-moscas-cinzento
<i>Muscipora vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	1		LC - LC	Tesoura-cinzenta
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	-	M	LC - LC	Pitiguari
<i>Vireo chivi</i> (Linnaeus, 1766)	-		LC - LC	Juruviara
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	-		LC - LC	Verdinho-coroado
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	-	M	LC - LC	Andorinha-pequena-de-casa
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	-	M	LC - LC	Andorinha-serradora
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	-		LC - LC	Andorinha-doméstica-grande
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	-		LC - LC	Corruíra
<i>Ramphocaenus melanurus</i> (Vieillot, 1819)	-		LC - LC	Bico-assovelado
<i>Turdus flavipes</i> (Vieillot, 1818)	-		LC - LC	Sabiá-una
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	-		LC - LC	Sabiá-branco
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	-		LC - LC	Sabiá-laranjeira
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	-		LC - LC	Sabiá-poca
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	1		LC - LC	Sabiá-ferreiro
<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)	-		LC - LC	Sabiá-coleira

<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	-	LC - LC	Cambacica
<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	-	LC - LC	Trinca-ferro-verdadeiro
<i>Orchesticus abeillei</i> (Lesson, 1839)	1	NT - LC	Sanhaçu-pardo
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	1	LC - LC	Tiê-preto
<i>Lanio melanops</i> (Vieillot, 1818)	-	LC - LC	Tiê-de-topete
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)	1	LC - LC	Saíra-sete-cores
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)	1	LC - LC	Saíra-militar
<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	1	LC - LC	Saíra-lagarta
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	-	LC - LC	Sanhaçu-cinzento
<i>Tangara cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	1	NT - LC	Sanhaçu-de-encontro-azul
<i>Tangara ornata</i> (Sparrman, 1789)	1	LC - LC	Sanhaçu-de-encontro-amarelo
<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)	-	LC - LC	Sanhaçu-frade
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	-	LC - LC	Saíra-viúva
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	-	LC - LC	Saí-andorinha
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	-	LC - LC	Saí-azul
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	-	LC - LC	Saíra-ferrugem
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	-	LC - LC	Tico-tico
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	1	LC - LC	Cigarra-bambu
<i>Poospiza cabanisi</i> Bonaparte, 1850	-	LC - LC	Tico-tico-da-taquara
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	-	LC - LC	Canário-da-terra-verdadeiro
<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	1	VU - VU	Pixoxó
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	-	LC - LC	Coleirinho
<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)	-	LC - LC	Cigarra-do-coqueiro
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	-	LC - LC	Tiê-do-mato-grosso
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	-	LC - LC	Mariquita
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	-	LC - LC	Pia-cobra
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	1	LC - LC	Pula-pula
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	-	LC - LC	Vira-bosta
<i>Sporagra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	-	LC - LC	Pintassilgo
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	-	LC - LC	Gaturamo-verdadeiro
<i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825)	-	NT - LC	Cais-cais
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	1	LC - LC	Ferro-velho
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	-	LC - LC	Bico-de-lacre
TOTAL ESPÉCIES	65	15	-

Pressões e ameaças

Espécies exóticas

A introdução de espécies exóticas é uma séria ameaça à vida silvestre e tem levado várias espécies nativas à extinção. Durante os levantamentos de mamíferos do Parque foi verificada a presença de animais domésticos no entorno imediato, como gatos e cães que podem comprometer a comunidade de aves silvestres pela caça que realizam (PRIMACK 1998).

Durante os levantamentos dos mamíferos também foi registrado o relato da ocorrência de um indivíduo de sagui, que são predadores de ninhos de aves silvestres, (*Callithrix jacchus* e *C. penicillata*, são originários do Nordeste e Centro-Oeste) na área de visitação do Parque, muito provavelmente por decorrência da soltura de animais em cativeiro.

Caça

O prática da caça esportiva é ainda frequente na cultura de moradores, tanto da região como fora dela. Para as aves podemos ter como mais impactante a caça para o tráfico, com a procura de espécies de grande valor no mercado como *Sporophila frontalis* (Verreaux, 1869) – pixoxó.

Perda e fragmentação de habitats

Na região sul e sudeste informações básicas sobre os impactos da fragmentação sobre a comunidade de aves são escassos. Estudos na Amazônia apontam para fortes mudanças em termos de riqueza, diversidade e de mudanças em relações sócio mutualistas como os bandos mistos, entre outros aspectos ecológicos como predação de ninhos e densidade compensatória (MARINE 2000, ALEIXO 2001, LAPS *et al.* 2003), como influência do fenômeno do isolamento das populações.

Pesquisas prioritárias

O registro importante de maracanã-verdadeira *Primolius maracana* (Vieillot, 1816) feito durante o diagnóstico de campo, que consta na lista de espécies ameaçadas de extinção de Santa Catarina, sob o status de criticamente ameaçada (CONSEMA 2011). Essa espécie

possui uma ampla área de vida (NUNES 2003) e visita frequentemente fragmentos florestais que podem ser utilizados para forrageamento, nidificação e/ou dormitório.

O padrão de ocorrência de *Primolius maracana* (Vieillot, 1816) parece estar relacionado com a cobertura vegetal total, frequentemente utilizando frequentemente paisagens antropizadas (NUNES 2003).

Desta forma, é fundamental a realização de estudos em longo prazo para avaliar o status populacional desta espécie e sua relação com os demais fragmentos florestais, tanto na área de influência direta e indireta do Parque.

Indicações de manejo

As informações obtidas com relação à composição específica, frequência, diversidade e status de conservação das espécies de aves reforçam a necessidade de proteção desde Parque. Os resultados podem fomentar ações práticas de conservação para os gestores da Unidade de Conservação.

Com base nos estudos realizados sugerimos ações a serem desenvolvidas para garantir a conservação da avifauna do Parque:

- Formular políticas de fiscalização com os órgãos competentes para coibir atividades ilegais, como a caça, tanto com armas de fogo ou capturas para o tráfico.
- Realizar Programas de Educação Ambiental nas escolas e comunidades na área de influência direta e indireta para apresentar a importância ecológica da classe aves;
- Considerando os impactos da fragmentação como o isolamento das comunidades, propor o planejamento da paisagem para a formulação, criação e manutenção de corredores ecológicos;
- Da mesma forma, preservar e restaurar as florestas ciliares de cursos d'água (APP), para a manutenção de abrigos e corredores ecológicos para várias espécies, não apenas de aves. A conectividade entre o Parque com os fragmentos florestais pode se dar através de práticas de restauração ecológico das florestas ciliares.

- Estimular a preservação das Áreas de Proteção Permanente e a constituição das Reservas Legais nas propriedades vizinhas ao Parque, para consolidar a formação de corredores ecológicos.

3.3.2.3. Herpetofauna

Os anfíbios podem ser considerados bons candidatos a bioindicadores de qualidade ambiental, particularmente os Anuros, os mais representativos, devido à suscetibilidade a perturbações nos vários ambientes dos quais dependem para completarem um ciclo de vida complexo, envolvendo os ovos, as larvas (girinos) e adultos (TOLEDO 2009). Ovos e larvas (girinos) dependem de características adequadas nos corpos d'água e quando adultos estão sujeitos ainda às condições dos ambientes terrestres e aquático. Dentre as atividades humanas, aquelas que envolvem a perda de habitats originais têm sido apontadas como as mais drásticas, tendo um efeito imediato e direto na diminuição de populações (CUSHMAN 2006), resultando na diminuição da diversidade.

O grau de fragmentação em ambientes ripários, desconectando áreas de abrigo e áreas de reprodução, também está relacionado à diminuição da riqueza de espécies de anfíbios anuros na Mata Atlântica (BECKER *et al.* 2007). A listagem das espécies ocorrentes em um determinado local e a descrição das relações entre elas e o seu ambiente são o primeiro passo para o entendimento de uma comunidade biológica e, portanto, fundamentais para o planejamento e a tomada de decisões a respeito de sua conservação (GIASSON 2012). Um bom diagnóstico ambiental da fauna e monitoramento de suas populações é essencial para o planejamento e tomada de ações que visem a manutenção de espécies nativas (HARTMANN *i.* 2008). Neste contexto foi realizado um diagnóstico dos anfíbios e dos répteis ocorrentes na área do PNMFG - Morro Azul, para conhecer a composição de espécies, relatar as espécies ameaçadas de extinção e endêmicas, identificar os efeitos dos diferentes ambientes na estruturação das comunidades e recomendar ações para a conservação. Primeiramente buscaram-se referências bibliográficas mais regionais para elaboração de uma lista de espécies de possível ocorrência.

Não se tem conhecimento até o momento de estudos publicados sobre a herpetofauna localizados no município de Timbó. Contudo alguns levantamentos envolvendo anfíbios têm

sido feitos na região do Baixo Vale do Itajaí, envolvendo os municípios de Indaial e Blumenau que serviram de subsídio para estimar a ocorrência de espécies no Morro Azul em Timbó. Para o levantamento bibliográfico foram feitas buscas na biblioteca da FURB por Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs), além de levantamentos de estudos de consultoria ambiental EIA/RIMAs disponíveis no banco de dados da Fundação de Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA). Para anfíbios destacam-se os levantamentos relacionados ao PNSI feitos por Dallacorte (2004), que registrou 39 espécies de anfíbios anuros; Dias (2008), listando 24 espécies na região do Mono em Indaial também no PNSI; e Andrade (2009) listando 23 espécies para dois fragmentos florestais urbanos de Blumenau. As 47 espécies registradas por estes estudos estão listadas na Tabela 12 dos resultados preliminares.

Todos os levantamentos de anfíbios têm sido feitos em áreas florestais da Floresta Ombrófila Densa, em diferentes estágios de regeneração, envolvendo tanto áreas de sucessão mais iniciais quanto áreas de estrutura primária no PNSI. Em particular o estudo de Andrade (2009) foi feito em áreas de fragmentos florestais menores, mais alteradas, com efeitos de borda mais intensos além de poluição de drenagens por esgoto doméstico, foi o estudo que apresentou menor número de espécies.

Com relação aos répteis também não há levantamentos de espécies de caráter acadêmico específicos para o município de Timbó. O estudo mais abrangente sobre o grupo na região foi desenvolvido por Bérnils *et al.* (2001), listando as espécies de Squamata (Lagartos, Amphisbaenia e Serpentes) do Vale do Itajaí, nas suas três porções Alto, Médio e Baixo, destas, 37 espécies foram com base em registros para o Baixo e Médio Itajaí. Até o momento nenhuma espécie adicional tem sido apontada para a região, ou tem sido registrada na lista de tombamentos da coleção após a data da publicação daquele estudo. Um estudo mais pontual, sobre lagartos no PNSI, foi desenvolvido por Hasckel (2008) que registrou nove espécies de lagartos, contudo, não foram registradas espécies adicionais para o Vale do Itajaí em relação ao estudo de Bérnils *et al.* (2001). Com base no trabalho de Bérnils *et al.* (2001) e na consulta a coleção de zoologia da Universidade Regional de Blumenau (FURB) selecionando apenas as regiões do Médio e Baixo Vale do Itajaí é esperada a ocorrência de 40 espécie de répteis, listadas na Tabela 13.

Ao menos com relação aos Squamata Bérnils *et al.* (2001) consideram esta lista preliminar, contudo, não houve registros de novas espécies ocorrendo no Vale do Itajaí após aquela compilação.

Período

Os registros de dados primários de répteis e anfíbios ocorreram em oito dias de amostragens em campo, em 2015 entre os dias 28 a 30 de agosto, 09 e 10 de outubro e 06 de dezembro; em 2016 nos dias 10 e 11 de fevereiro. Amostragens foram feitas principalmente à noite, quanto a maior parte dos anfíbios está ativa, bem como espécies de serpentes. Contudo os três turnos foram amostrados, incluindo a manhã e a tarde, sendo que amostragens diurnas e crepusculares também foram relevantes, possibilitando o registro de algumas espécies de anfíbios com atividade exclusiva durante o dia (e.g., *Hylodes perplicatus*) ou predominantemente crepuscular (e.g., *Adenomera* spp. e *Ischnocnema* spp.). As excursões subsequentes ocorreram em 9 e 10 de outubro e 06 de dezembro de 2015.

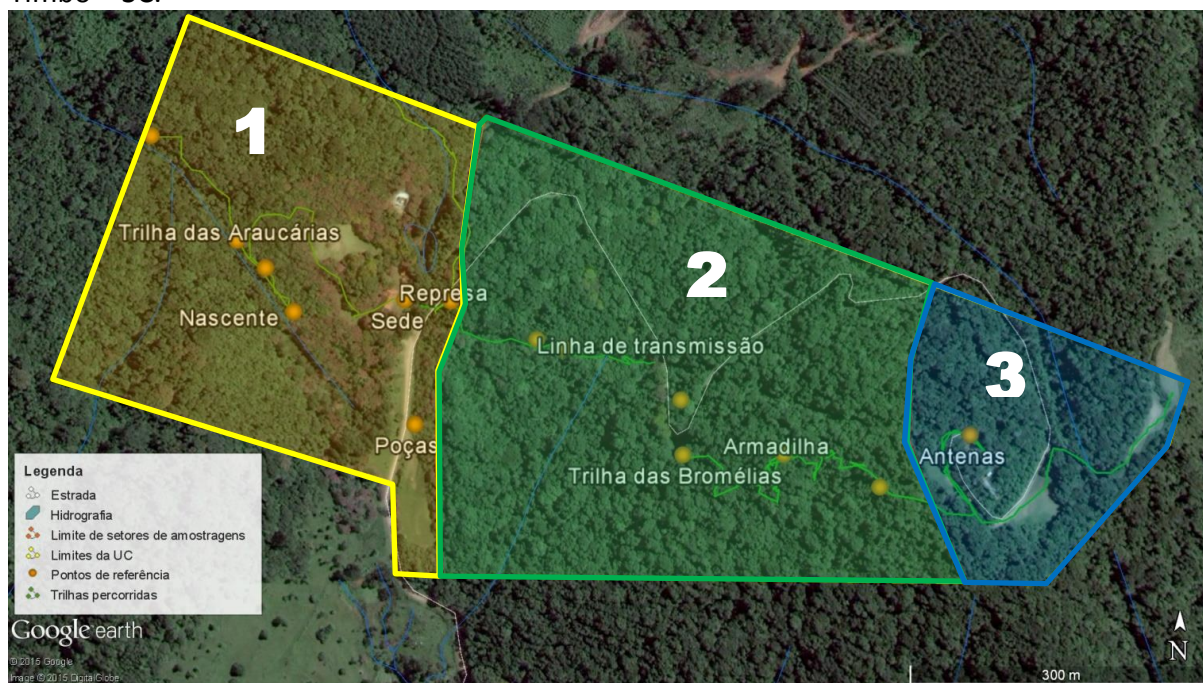
O encontro de répteis é frequentemente fortuito durante atividades de campo e as amostragens planejadas nem sempre dão resultado proporcional ao esforço despendido (SAZIMA; HADDAD, 1992). Neste sentido contou-se com a colaboração de fotos de espécimes observados em campo especialmente por Carlos Eduardo Zimmermann.

Locais de amostragem

Os locais amostrados foram mapeados em campo com auxílio de GPS durante excursões diurnas e noturnas. Para uma referência mais geral e por conveniência de amostragens a área do parque foi subdividida em três setores: o setor 1 corresponde a porção oeste do polígono, é mais plano, com vegetação em estágios mais iniciais de regeneração além de incluir áreas abertas, poças e represas de origem antrópica; o setor 2 corresponde a porção central, compreende a área com floresta aparentemente em estado sucessional mais avançado com árvores de maior porte, é o setor com maior declividade e possui poucos corpos d'água; por fim o setor 3 corresponde a porção leste, consiste no topo do Morro Azul, é o que está na maior cota altitudinal, com áreas abertas e menor quantidade de corpos d'água (Figura 101). As áreas amostradas incluem ambientes lênticos e lóticos em áreas mais abertas, bordas e interior de florestas; bem como trilhas no interior da floresta

onde podem ser encontrados répteis e anfíbios associados à serapilheira ou com hábitos fitotelmatas (Figura 101).

Figura 101: Mapeamento da amostragem da herpetofauna na área do PNMFG – Morro Azul, Timbó – SC.



Fonte: Os autores.

Os pontos apresentados no mapa (Figura 101) são referências de locais investigados, mas não representam todos os pontos de registros de espécies. No mapa são mostradas trilhas percorridas, corpos d'água. São mostrados três setores geográficos estabelecidos como referência para comparações da composição de espécies de anfíbios.

Dois métodos principais foram adotados para os registros em campo:

1. Procura direcionada em sítios reprodutivos – para anfíbios

Neste método as amostragens foram direcionadas aos locais de reprodução dos anfíbios, ou seja, brejos, poças e córregos, principalmente a partir do entardecer quando a maioria das espécies inicia a sua atividade de vocalização. Algumas espécies mais florestais não dependem dos ambientes aquáticos mencionados para reproduzirem, neste caso os ambientes particulares utilizados por estas espécies também foram investigados, tais como a serapilheira e bromélias. As observações noturnas foram feitas com auxílio de lanternas elétricas e os sítios reprodutivos foram identificados por meio das vocalizações dos anuros. A

vocalização dos anuros é espécie específica, sendo a principal forma de sinalização usada pelos machos na atração das fêmeas para reprodução ou para afastar rivais em disputas territoriais (WELLS 1977, DUELLMAN; TRUEB 2004, WELLS 2007). Esta especificidade nas vocalizações permite a identificação das espécies sem que seja necessária a observação direta.

2. Procura aleatória – para répteis e anfíbios

Com este método buscou-se registrar principalmente os répteis, mas também anfíbios não reprodutivamente ativos. Foram feitas procuras por animais empoleirados na vegetação, deslocando-se no solo ou em abrigos sob serapilheira, pedras, troncos ou em bromélias. Para tanto, foram percorridas as trilhas já existentes, mas também leitos de córregos, com auxílio de gancho herpetológico para vasculhar os ambientes. Adicionalmente, foram amostrados os girinos e desovas em brejos e córregos.

Alguns animais observados foram fotografados preferencialmente em campo no seu ambiente natural. Também após sua captura, sendo levados a locais mais apropriados quando as condições em campo, com chuva, não permitiam o uso de equipamento fotográfico.

As gravações de vocalizações de alguns indivíduos foram feitas com gravador digital Marantz PMD 661 e microfone Microfone condensador - Sennheiser ME66-K6. Principalmente para algumas espécies cujos exemplares não puderam ser observados e fotografados. Com base nessas gravações foram elaborados espectrogramas e oscilogramas com o programa Raven 1.3., de modo a representar e avaliar parâmetros físicos diagnósticos de algumas dessas espécies.

Ao menos para a comunidade de anfíbios, cuja quantidade de registros é suficiente para análises foi avaliada a suficiência amostral com base nos estimadores Jackknife de segunda ordem e Bootstrap, por meio do programa EstimateS 9.1. (COLWELL 2013). Os dois estimadores foram comparados com a curva de acumulação de espécies original e com uma curva de acumulação ajustada pelo método de rarefação.

Ao final das campanhas em oito dias de amostragens em campo foram registradas 27 espécies de anfíbios, sendo 26 nativas e uma exótica invasora, *Lithobates catesbeianus*

(Tabela 12). Na Tabela 12 é possível comparar os registros primários obtidos em campo com a listagem de possíveis ocorrências para a área, considerando-se a distribuição geográfica e os ambientes disponíveis no Morro Azul. Algumas espécies incluídas na lista de possíveis ocorrências correspondem a descrições recentes de espécies ou revisões taxonômicas (e.g., *Cycloramphus cedrencis* Heyer 1983; *Scinax imbegue* e *S. timbamirim* Nunes *et al.* 2012; *Melanophryniscus milanoi* Bornschein *et al.*, 2015) e não constam das listagens mais regionais.

Tabela 12. Anfíbios de possível ocorrência e efetivamente registrados em campo para o município de Timbó, SC. Os registros de possível ocorrência são com base em levantamentos em Blumenau, SC, e registros de campo. As espécies de possível ocorrência listadas se baseiam em Heyer (1983), Dallacorte (2004), Dias (2006), Andrade (2009), Kwet *et al.* (2009), Nunes *et al.* (2012), Bornschein *et al.* (2015), além dos registros na Coleção de Zoológica da FURB.

Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	Registros em campo
ANURA		
Brachycephalidae Günther, 1858		
1. <i>Ischnocnema henselii</i> (Peters, 1870)	rãzinha-do-folhiço	X
2. <i>Ischnocnema</i> sp. aff <i>I. manezinho</i> (Garcia, 1996) ^{SC-VU}	rãzinha-do-folhiço	X
Bufonidae Gray, 1825		
3. <i>Dendrophryniscus berthalutzae</i> Izecksohn, 1994	sapinho-de-bromélia	
4. <i>Melanophryniscus milanoi</i> Bornschein, Firkowski, Baldo, Ribeiro, Belmonte-Lopes, Corrêa, Morato e Pie, 2015	sapinho	X
5. <i>Rhinella abei</i> (Baldiessa, Caramaschi, and Haddad, 2004)	sapo	X
6. <i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	sapo	X
Centrolenidae Taylor, 1951		
7. <i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924) ^{SC-VU}	perereca-de-vidro	
Craugastoridae Hedges, Duellman, e Heinicke, 2008		
8. <i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	rã-do-folhiço	X
Cycloramphidae Bonaparte, 1850		
9. <i>Cycloramphus bolitoglossus</i> (Werner, 1897)	rã-do-folhiço	X

10. <i>Cycloramphus cedrensis</i> Heyer, 1983	rã	
Hemiphractidae Peters, 1862		
11. <i>Fritziana</i> sp. aff. <i>F. fissilis</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	perereca-marsupial	X
Hylidae Rafinesque, 1815		
12. <i>Aplastodiscus cochranae</i> (Mertens, 1952) ^{SC-VU}	perereca	
13. <i>Aplastodiscus ehrhardti</i> (Müller, 1924) ^{SC-VU}	perereca-verde	X
14. <i>Bokermannohyla hylax</i> (Heyer, 1985)	perereca	X
15. <i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	perereca	
16. <i>Dendropsophus microps</i> (Peters, 1872)	perereca	
17. <i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	perereca	
18. <i>Dendropsophus nahdereri</i> (Lutz e Bokermann, 1963)	perereca	
19. <i>Dendropsophus weneri</i> (Cochran, 1952)	perereca	X
20. <i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)	perereca	X
21. <i>Hypsiboas</i> sp. aff. <i>H. semiguttatus</i> (Lutz, 1925) ^{BR SC - EN}	perereca	
22. <i>Hypsiboas bischoffi</i> (Boulenger, 1887)	perereca	X
23. <i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	rã-martelo	X
24. <i>Hypsiboas semilineatus</i> (Spix, 1824)	perereca	
25. <i>Phyllomedusa distincta</i> Lutz, 1950	perereca-das-folhas	
26. <i>Scinax imbegue</i> Nunes, Kwet, e Pombal, 2012	perereca	
27. <i>Scinax tymbamirim</i> Nunes, Kwet, e Pombal, 2012	perereca	
28. <i>Scinax rizibilis</i> (Bokermann, 1964)	perereca	X
29. <i>Scinax berthae</i> (Barrio, 1962)	perereca	
30. <i>Scinax catharinae</i> (Boulenger, 1888)	perereca	
31. <i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	perereca	
32. <i>Scinax littoralis</i> (Pombal e Gordo, 1991)	perereca	
33. <i>Scinax</i> sp. aff. <i>S. perpusillus</i> (Lutz e Lutz, 1939)	perereca-de-bromélia	X
34. <i>Scinax perereca</i> Pombal, Haddad, and Kasahara, 1995	perereca	X
35. <i>Sphaenorhynchus caramaschii</i> Toledo, Garcia, Lingnau, e Haddad, 2007	perereca	
36. <i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867)	perereca	X
Hylodidae Günther, 1858		
37. <i>Hylodes perplicatus</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	rã-do-riacho	X
Leptodactylidae Werner, 1896 (1838)		
38. <i>Adenomera araucaria</i> Kwet e Angulo, 2002	rãzinha-piadeira	
39. <i>Adenomera nana</i> (Müller, 1922)	rãzinha-piadeira	X
40. <i>Adenomera engelsi</i> Kwet, Steiner e Zillikens, 2009	rãzinha-piadeira	
41. <i>Adenomera</i> sp. aff. <i>A. bokermanni</i> (Heyer, 1973)	rãzinha	X
42. <i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	rã-manteiga	X

43. <i>Leptodactylus notoaktites</i> Heyer, 1978	rã	X
44. <i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	rã-cachorro	
45. <i>Physalaemus lateristriga</i> (Steindachner, 1864)	rã-das-folhas	X
46. <i>Physalaemus nanus</i> (Boulenger, 1888)	rã-do-folhicho	X
47. <i>Scythrophrys sawayae</i> (Cochran, 1953)	rãzinha-de-folhicho	
Microhylidae Günther, 1858 (1843)		
48. <i>Chiasmocleis leucosticta</i> (Boulenger, 1888)	rã	
Odontophrynidae Lynch, 1969		
49. <i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1824)	sapo-de-chifre	X
50. <i>Proceratophrys subguttata</i> Izecksohn, Cruz, e Peixoto, 1999	sapo-de-chifre	
Ranidae Rafinesque, 1814		
51. <i>Lithobates cathesbeianus</i> (Shaw, 1802)	rã-touro	X

BR = Espécie ameaçada de extinção em nível nacional (Portaria MMA nº 444/2014). SC = Espécie ameaçada de extinção em nível estadual na lista estadual (CONSEMA nº 2, 2011). VU = vulnerável; EN = em perigo; CR = criticamente em perigo.

O número de espécies de anfíbios registradas em campo corresponde a cerca de 53% das espécies com possível ocorrência para a área de acordo com o levantamento bibliográfico. De forma mais surpreendente, os anfíbios registrados correspondem a quase 70% das 39 espécies listadas por para o Parque Nacional da Serra do Itajaí PNSI (DALLACORTE 2004), cuja área, de 57.374 ha, é mais de mil vezes maior que a do Morro Azul, com apenas cerca de 40 ha. Esse dado possibilita duas interpretações, numa primeira avaliação, e mais relevante, o Morro Azul comporta uma riqueza bastante expressiva de anfíbios, possivelmente relacionado à diversidade de ambientes e estádios sucessionais da vegetação que compreende. Por outro lado, o PNSI também deve comportar um número mais elevado de espécies do que as registradas até o momento. Esse pode ser considerado o resultado mais expressivo do estudo com base nos anfíbios, demonstra a relevância do Morro Azul para conservação de uma grande diversidade de espécies de anfíbios mesmo considerando sua pequena área.

Os trabalhos em campo foram direcionados em períodos mais quentes quando as chances de registrar anfíbios e répteis é maior, em geral quando se movimentam e se expõem mais, devido à ectotermia destes grupos (ZUG *et al.* 2001). As datas de amostragens também

corresponderam a períodos chuvosos o que permitiu registros de grande número de espécies de anfíbios em cada excursão (Tabela 13). As espécies de anfíbios também foram registradas principalmente por meio das vocalizações, o que indica atividade reprodutiva.

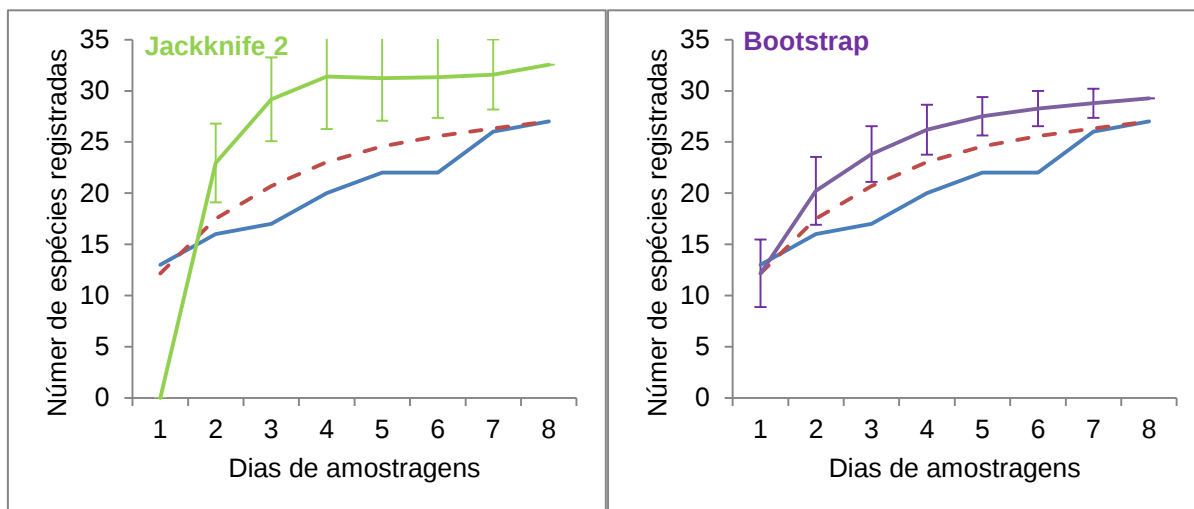
Tabela 13. Anfíbios registrados em cada dia de amostragem no PNMFG – Morro Azul – Município de Timbó, SC.

Espécies \ datas em campo	2015						2016	
	28/08	29/08	30/08	9/10	10/10	6/12	10/02	11/02
1. <i>Ischnocnema</i> aff. <i>manezinho</i>	X			X				
2. <i>Ischnocnema henselii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
3. <i>Melanophryniscus milanoi</i>				X		X		
4. <i>Rhinella abei</i>	X	X	X	X	X	X	X	
5. <i>Rhinella ictérica</i>	X			X			X	X
6. <i>Haddadus binotatus</i>							X	
7. <i>Cycloramphus bolitoglossus</i>			X	X	X	X		
8. <i>Fritziana</i> aff. <i>Fissilis</i>				X	X	X		X
9. <i>Aplastodiscus ehrhardti</i>	X	X				X		
10. <i>Bokermannohyla hylax</i>	X	X	X	X	X			
11. <i>Dendropsophus werneri</i>							X	X
12. <i>Hypsiboas albomarginatus</i>					X			
13. <i>Hypsiboas bischoffi</i>	X	X		X	X	X	X	X
14. <i>Hypsiboas faber</i>					X	X		X
15. <i>Scinax</i> aff. <i>perpusillus</i>				X		X		X
16. <i>Scinax perereca</i>	X			X			X	X
17. <i>Scinax rizibilis</i>		X					X	X
18. <i>Trachycephalus mesophaeus</i>							X	
19. <i>Hylodes perplicatus</i>	X	X				X		
20. <i>Adenomera</i> aff. <i>bokermanni</i>	X	X	X	X	X	X		X
21. <i>Adenomera nana</i>	X	X	X	X	X	X		X
22. <i>Leptodactylus latrans</i>							X	
23. <i>Leptodactylus notoaktites</i>								X
24. <i>Physalaemus lateristriga</i>		X					X	X
25. <i>Physalaemus nanus</i>		X			X		X	X
26. <i>Proceratophrys boiei</i>	X	X		X	X	X	X	X
27. <i>Lithobates catesbeianus</i>	X	X		X	X		X	X
Total de espécies registradas	13	13	6	15	13	13	14	16

De um modo geral o número de espécies registradas esteve bem distribuído ao longo das campanhas de amostragens (Tabela 13). Seria esperada uma menor quantidade de espécies registradas no mês de agosto, por ser um mês com temperaturas mais baixas com menor pluviosidade, contudo o número de espécies registradas, ao menos nos dois primeiros dias, esteve no mesmo patamar dos registros nos meses tipicamente mais quentes e mais chuvosos. Podendo ter contribuído para essa atipicidade a ocorrência do fenômeno OSEN (Oscilação Sul – El Niño). Ainda assim, o conjunto de espécies registradas em agosto, diferiu daquele registrado nos meses mais quentes (Tabela 13). Esse resultado indica a importância de incluir excursões também em meses de outono/inverno para uma noção mais abrangente da composição de espécies de anfíbios de uma determinada comunidade em regiões subtropicais.

Levando-se em conta que as amostragens em campo não foram exaustivas, pois o objetivo era fazer um diagnóstico preliminar das espécies presentes área, ainda devem ser registradas espécies adicionais de anfíbios no Morro Azul. O estimador Jackknife de segunda ordem indicou que com aumento de amostragens o número de espécies chegaria a 32, enquanto o estimador Bootstrap indicou que poderiam ser registradas até 29 espécies (Figura 102). Nesse sentido recomendam-se estudos adicionais com a comunidade de anfíbios para, dentre outros objetivos, complementar a lista de espécies com ocorrência no parque.

Figura 102: Curva de acumulação de espécies para oito dias de amostragens em campo no PNMFG – Morro Azul, Timbó, SC.



Fonte: Os autores.

Em ambos os gráficos a linha azul inferior corresponde à curva cumulativa de espécies de acordo com a sequência das amostragens, a linha vermelha tracejada corresponde à curva cumulativa de espécies ajustada por método de rarefação. No gráfico à esquerda as curvas de acumulação de espécies são comparadas com uma curva gerada pelo estimador Jackknife de segunda ordem. No gráfico à direita as curvas de acumulação de espécies são comparadas com uma curva gerada pelo estimador Bootstrap, em ambos os gráficos as barras verticais correspondem ao desvio padrão dos estimadores.

O número de locais de registros das espécies de anfíbios, como sítios reprodutivos ou habitats não associados à reprodução, foi desigual entre os três setores, sendo que foram encontrados mais sítios reprodutivos no setor 1 do que nos demais (Tabela 14). Em parte isso é devido à topografia mais plana e a formação de poças e represas artificiais próximos a sede e ao portão de entrada. Apesar da maior perturbação antrópica a qual o setor 1 (oeste) aparentemente tem sido submetido, observando-se estágios mais iniciais de sucessão florestal, os registros em campo revelaram uma maior diversidade de habitats e também de espécies de anfíbios, tendo sido observadas 23 das 27 espécies de anfíbios registradas no Morro Azul (Tabela 14). Na área central e em melhor estado de conservação foram registradas apenas 11 espécies.

Tabela 14. Áreas de registros de anfíbios anuros no PNMFG, Timbó – SC. Registros em oito dias de amostragens a campo entre 28/08/2015 a 11/02/2016.

Espécies / Setores / áreas	Oeste				Central		Leste		
	Poç	Repr	T Ar	Ban	Cor	T Br	Est	Cor	Ant
1. <i>Ischnocnema</i> aff. <i>manezinho</i>		x				x			
2. <i>Ischnocnema henselii</i>		x	x			x			x
3. <i>Melanophryniscus milanoi</i>						x			
4. <i>Rhinella abei</i>	x		x				x		x
5. <i>Rhinella ictérica</i>	x	x							x
6. <i>Haddadus binotatus</i>			x						
7. <i>Cycloramphus bolitoglossus</i>						x			
8. <i>Fritziana</i> aff. <i>fissilis</i>		x	x			x	x		
9. <i>Aplastodiscus ehrhardti</i>		x			x				
10. <i>Bokermannohyla hylax</i>	x		x						
11. <i>Dendropsophus werneri</i>	x								
12. <i>Hypsiboas albomarginatus</i>				x					
13. <i>Hypsiboas bischoffi</i>	x	x		x					
14. <i>Hypsiboas faber</i>			x						
15. <i>Scinax</i> aff. <i>perpusillus</i>						x			
16. <i>Scinax perereca</i>	x	x							x
17. <i>Scinax rizibilis</i>	x			x					
18. <i>Trachycephalus mesophaeus</i>	x	x							
19. <i>Hylodes perplicatus</i>			x		x			x	
20. <i>Adenomera</i> aff. <i>bokermanni</i>						x	x		x
21. <i>Adenomera nana</i>			x			x	x		x
22. <i>Leptodactylus latrans</i>	x	x							
23. <i>Leptodactylus notoaktites</i>	x								
24. <i>Physalaemus lateristriga</i>	x			x					
25. <i>Physalaemus nanus</i>	x		x	x					
26. <i>Proceratophrys boiei</i>		x	x	x		x			
27. <i>Lithobates catesbeianus</i>	x	x							
Total de espécie por locais	13	11	10	6	2	9	4	1	6
Total de espécies por setor	23				11		8		

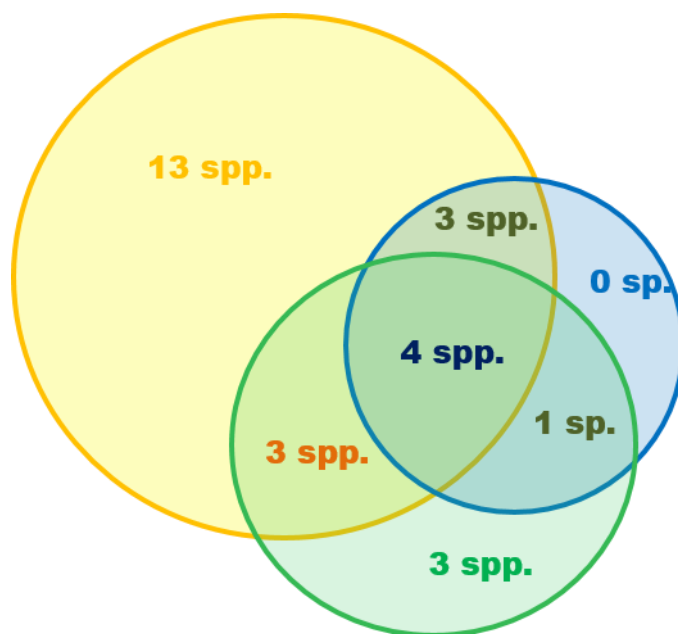
No setor oeste a Poç = poças próximas a porteira de acesso ao Parque Municipal; Repr = represa na beira da estrada e mata no entorno próximo a sede; T Ar = trilha das araucária e ambientes associados, de floresta e riacho; Ban = banhado, poça, córrego intermitente e ambientes associados, ao lado da sede; no setor central Cor = trecho de córrego; T Br = trilha das bromélias e borda de mata ao longo da estrada para o topo; no setor leste Est = ambientes de borda de floresta devido a estrada; Cor = nascente e trecho superior de

córrego intermitente e ambiente florestal associado; Ant = áreas no topo, próximas as antenas de comunicação, florestada ou áreas abertas.

Apesar destes resultados serem ainda preliminares é possível considerar que o padrão de riqueza de espécies de anfíbios observado entre os setores, maior no setor 1 e menor no setor 3, se mantenha mesmo com registros adicionais. O padrão de diminuição da riqueza em relação ao aumento de altitude é esperado, tendo sido encontrado em um grande número de estudos, embora um pico de riqueza em altitudes intermediárias também seja encontrado (SIQUEIRA; ROCHA, 2013). Considerando a topografia do Morro Azul podem ser associados diferentes fatores ecológicos que modificam da base (setor 1) para o topo (setor 3) e que influenciam na quantidade de espécies de anfíbios em cada faixa de altitude. Dentre estes fatores podem ser destacados a maior área da base em relação ao top (implicando na maior quantidade de sítios reprodutivos); temperatura mais elevada na base e mais baixa no topo; possivelmente menos incidência de ventos na base em comparação com o topo, sendo esse último fator estressante para os anfíbios anuros.

As relações quanto à composição de espécies entre os setores reforçam os efeitos esperados com o aumento da altitude. Além da maior riqueza registrada no setor 1 também foi registrado um maior número de espécies exclusivas (13 espécies), em comparação com o setor 3, que além da menor riqueza não apresentou espécies exclusivas (Figura 103).

Figura 103: Diagrama de Venn relacionando a composição de espécies de anfíbios registrados de acordo com uma divisão arbitrária em três setores no PNMFG, Timbó – SC. Círculo amarelo – setor 1, a oeste (área mais baixa em torno na sede); círculo verde – setor 2, central (área florestada de aclave acentuada); círculo azul – setor 3, a leste (área mais alta e plana no topo do morro). Os números representam espécies exclusivas ou compartilhadas por cada conjunto, de um total de 27 espécies de anfíbios registradas em campo.



Fonte: Os autores.

Como mencionado a disponibilidade de habitats reprodutivos na forma de ambientes lenticos em áreas mais abertas, possivelmente disponibiliza mais recursos para o desenvolvimento dos girinos e atrai um número maior de espécies de anfíbios em comparação com ecossistemas menos produtivos. Ecossistemas aquáticos menos produtivos frequentemente são encontrados em ambientes sombreados no interior de florestas, tais como riachos oligotróficos e ambientes lenticos sombreados, são utilizados por um número menor de espécies de anfíbios e espécies mais especializadas.

Há que se considerar qualitativamente as espécies mais sensíveis e exigentes quanto a qualidade do habitat. Por exemplo, a espécie *Cycloramphus bolitoglossus* é florestal e aparentemente não está associada a corpos d'água para reprodução, mas não ocorre de maneira difusa na floresta, foi registrada apenas na entrada da trilha das bromélias. Também a recentemente descrita *Melanophryniscus milanoi* é uma espécie fitotelmata, associada a

bromélias de solo em ambientes florestados. Para proteção dessas espécies é necessário a manutenção da qualidade de habitats específicos, mesmo que contemplem baixa diversidade de espécies.

É possível agrupar as espécies registradas no Morro Azul em sete grupos ecológicos com base no porte e uso do ambiente, principalmente para reprodução. Um primeiro grupo composto por anuros terrestres, de porte médio a grande que forrageiam na serapilheira dispersos pela floresta, mas que formam agregados reprodutivos em poças e represas em borda de floresta até áreas mais abertas. Compreendendo três espécies popularmente conhecidas como sapos, mas representadas por duas famílias de anfíbios (Figura 104).

Figura 104: Anfíbios terrestres com reprodução em ambientes lentícos como poças e lagoas, ou remansos de ribeirões encontrados no PNMFG, Timbó – SC. Família Bufonidae, sapos *Rhinella icterica* macho (A) e fêmea (B); *R. abei* fêmea (C); família Odontophrynidae, sapo de chifres *Proceratophrys boiei*, casal encontrado em amplexo (D).



Fonte: Luis Menta Giasson.

Estas espécies têm aspecto verrucoso e se deslocam lentamente, como mecanismos defensivos possuem glândulas parotóides de veneno (*Rinella* spp) ou uma camuflagem eficiente, com longos apêndices palpebrais que ocultam os olhos (*Proceratophrys boiei*), um ponto de referência usado por predadores (Figura 104).

Um segundo grupo ecológico de anfíbios registrado no Morro Azul compreende anfíbios de grande porte, de hábitos predominantemente aquáticos lentos, associados principalmente a ambientes abertos de borda de floresta. Compreendendo duas espécies popularmente conhecidas como rãs, representadas por duas famílias de anfíbios, a rã nativa *Leptodactylus latrans* e uma espécie exótica invasora, a rã touro gigante *Lithobates catesbeianus* (Figura 105). Estas espécies tem aspecto liso e escorregadio devido a produção de muco, pernas traseiras longas e fortes, que permitem o deslocamento por saltos longos e rápidos, usando a fuga como principal mecanismo defensivo (Figura 105).

Figura 105: Anfíbios predominantemente aquáticos com reprodução em ambientes lentos como poças e lagoas encontrados no PNMFG, Timbó – SC. *Leptodactylus latrans* (A) e *Lithobates catesbeianus* (B).



Fonte: Luis Menta Giasson.

Um terceiro grupo ecológico a destacar são anfíbios florestais, que ocorrem de maneira mais difusa na floresta uma vez que não necessitam de corpos d'água para reprodução. Compreende seis espécies no Morro azul, incluem os Terrarana que depositam ovos diretamente na serapilheira úmida dos quais eclodem juvenis completamente formados, sem fase larval (HEDGES *et al.* 2008) com as espécies *Haddadus binotatus*, *Ischnocnema henselii* e *Ischnocnema aff manezinho* (Figura 106).

Figura 106: Anfíbios de interior de floresta, com reprodução independente de corpos d'água, encontrados no PNMFG, Timbó – SC. *Adenomera* aff *bokermanni* (A); rã do folhiço, *Haddadus binotatus* (B); rãzinhas de folhiço, *Ischnocnema* sp. aff manezinho (C) e *I. henselii* (D).



Fonte: Luis Menta Giasson.

Outras espécies desse grupo incluem *Adenomera nana* e *Adenomera* aff. *bokermanni* (Figura 106) cujas larvas desenvolvem em ninhos de espuma em câmaras escavadas sob a serapilheira. Ainda compõe este grupo ecológico *Cycloramphus bolitoglossus* cujos aspectos reprodutivos são pouco conhecidos, mas tendo em vista o padrão de distribuição dos machos em atividade de vocalização na floresta, distante de corpos d'água possivelmente seus girinos não necessitam de desenvolvimento aquático.

O quarto grupo ecológico compreende três espécies fitotelmatas bromelígenas, ou seja, que usam bromélias como sítio reprodutivo (PEIXOTO 1995). Esse grupo implica numa interessante convergência ecológica, pois é composto por linhagens filogenéticas muito distintas (Figura 107).

Figura 107: Anfíbios fitotelmatas encontrados no PNMFG, Timbó – SC. Família Hemiphractidae perereca marsupial *Fritziana* sp. aff. *fissilis* (A), com indicação das pregas dérmicas do dorso da fêmea onde são armazenados os ovos fecundados (flecha em B); *Scinax* sp. aff. *perpusillus* (C); *Melanophryniscus milanoi* adulto (D) na axila da bromélia (E) onde deposita a desova e desenvolvem os girinos (F).



Fonte: Luis Menta Giasson.

Fazem parte do quarto grupo espécies arborícolas *Fritziana* sp. aff. *fissilis* da família Hemiphractidae conhecidas como “perereca marsupial”, nestas espécies os ovos são transportados no dorso em pregas dérmicas pelas fêmeas (Figura 107 A e 107B) e os girinos depositados em bromélias onde completam o desenvolvimento. A também arborícola *Scinax* sp. aff. *perpusillus* da família Hylidae, cujos machos vocalizam de bromélias (Figura 107 C). Ao contrário das anteriores *Melanophryniscus milanoi* da família Bufonidae, espécie

recentemente descrita (BORNSCHEIN *et al.* 2015), tem baixa capacidade escansorial, mas foi encontrada reproduzindo em bromélias de solo (Figura 107 D-F).

Figura 108: Anfíbios escansoriais/arborícolas que reproduzem poças e lagoas encontrados no PNMFG, Timbó – SC. *Dendropsophus weneri* (A); *Hypsiboas bischoffi* (B); casal em amplexo de *Scinax perereca* (C); *Scinax rizibilis* (D); *Trachycephalus mesophaeus* (E, F).



Fonte: Luis Menta Giasson.

O quinto grupo ecológico compreende aqueles anfíbios arborícolas escansoriais, incluído os bromelícolas, ou seja, que se abrigam ou forrageiam em bromélias, mas não as utilizam

como sítio reprodutivo, pois reproduzem principalmente em ambientes lenticos, como poças e lagoas, em áreas próximas a borda de floresta (Figura 108).

O quinto grupo ecológico é o mais numeroso em espécies, composto por sete espécies, todas pertencentes a família Hylidae. Além das espécies da Figura 108, também fazem parte deste grupo as espécies *Hypsiboas albomarginatus* e *H. faber*.

O sexto grupo ecológico é composto por três espécies associadas a ambientes lóticos em ambientes florestados, tais como córregos e riachos. Duas delas arborícolas escansoriais da família Hylidae (Figura 109), e uma mais aquática da família Hylodidae, *Hylodes perplicatus*.

Figura 109: Anfíbios que reproduzem riachos e córregos encontrados no PNMFG, Timbó – SC. *Aplastodiscus ehrhardti* (A); *Bokermannohyla hylax* (B).



Fonte: Luis Menta Giasson.

O sétimo grupo ecológico é composto por rãs de pequeno porte do gênero *Physalaemus* que reproduzem em ambientes lenticos, incluindo pequenas poças de água de chuva, eventualmente em remansos de córregos, cuja desova é protegida por espuma branca, produzida pelos progenitores. As duas espécies registradas no Morro azul são associadas a ambientes florestados ou próximos a borda da floresta (Figura 110).

Figura 110: Anfíbios de pequeno porte que reproduzem em poças em áreas florestadas encontrados no PNMFG, Timbó – SC. *Physalaemus lateristriga* (A e B); *Physalaemus lateristriga* (C e D).



Fonte: Luis Menta Giasson.

Além dos sete grupos descritos até aqui ainda a espécie *Leptodactylus notoaktites*, registrada próxima à porteira de entrada do Morro Azul, ocorre na margem de poças e pequenas lagoas, onde os machos constroem galerias subterrâneas e são depositadas desovas em espuma.

Os sete grupos ecológicos descritos ilustram a diversidade de estratégias reprodutivas e pressões seletivas a que estão sujeitos os anfíbios anuros associados a diversidade de ambientes da Floresta Ombrófila Densa. Dessa forma, uma redução na complexidade desse ecossistema implica também na redução de ambientes e de espécies de anfíbios.

Com relação aos répteis foram registradas sete espécies para o Morro Azul, seis serpentes de uma e lagarto (Tabela 15).

Tabela 15. Répteis de possível ocorrência e efetivamente registrados para o município de Timbó, SC. Os registros de possível ocorrência são com base em levantamentos em Blumenau, SC, e registros de campo. As espécies de possível ocorrência listadas se baseiam em Bernils et al. (2001), Hasckel (2008) e registros da Coleção de Zoologia da FURB.

Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	Registros em campo
TESTUDINES Batsch, 1788		
Chelidae Gray, 1825		
<i>Hydromedusa tectifera</i> Cope, 1869	cágado-pescoço-de-cobra	
Emydidae Rafinesque, 1815		
<i>Trachemys dorbigni</i> (Duméril e Bibron, 1835)	tigre-d'água	
<i>Trachemys scripta elegans</i> (Wied-Neuwied, 1839)	tartaruga-de-orelha-vermelha	
SQUAMATA Oppel, 1811		
Amphisbaenidae Gray, 1825		
<i>Amphisbaena hoguei</i> Vanzolini, 1950	cobra-cega	
<i>Amphisbaena mertensii</i> Strauch, 1881	cobra-cega	
<i>Leposternon microcephalum</i> Wagler, 1824	cobra-cega	
Leiosauridae Frost, Etheridge, Janies e Titus, 2001		
<i>Enyalius iheringii</i> Boulenger, 1885	camaleãozinho	x
Gekkonidae Gray, 1825		
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818)	lagartixa-das-casas	
Diploglossidae Cope, 1864		
<i>Ophiodes fragilis</i> (Raddi, 1826)	cobra-de-vidro	
<i>Ophiodes striatus</i> (Spix, 1825)	cobra-de-vidro	
Teiidae Merrem, 1820		
<i>Salvator merianae</i> Duméril e Bibron, 1839	teiú	
Gymnophthalmidae Merrem, 1820		
<i>Colobodactylus taunayi</i> (Amaral, 1933)	lagartinho	
<i>Ecpleopus gaudichaudi</i> Duméril e Bibron, 1839	lagartixa	
<i>Placosoma cordylinum</i> Tschudi, 1847	lagartixa	
<i>Placosoma glabellum</i> (Peters, 1870)	lagartixa	
Mabuyidae Mittleman, 1952		
<i>Aspronema dorsivittatum</i> (Cope, 1862)	lagartixa-dourada	
Colubridae Oppel, 1811		
<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820)	cobra-cipó	
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó	
<i>Chironius foveatus</i> Bailey, 1955	cobra-cipó	
<i>Chironius laevicoliis</i> (Wied, 1824)	cobra-cipó	

<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	caninana	
Dipsadidae Bonaparte, 1838		
<i>Clelia plumbea</i> (Wied, 1820) ^{SC EM}	muçurana	
<i>Dipsas albifrons</i> (Sauvage, 1884)	dormideira	
<i>Echinanthera cyanopleura</i> (Cope, 1885)	corredeira-do-mato	x
<i>Echinanthera undulata</i> (Wied, 1824)	corredeira-do-mato-ondulada	
<i>Helicops carinicaudus</i> (Wied, 1825)	cobra-d'água	
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	cobrinha-cipó	
<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-d'água	x
<i>Oxyrhopus clathratus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	falsa-coral	
<i>Philodryas aestiva</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	cobra-verde	
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i> (Ihering, 1911)	dormideira	
<i>Taeniophallus bilineatus</i> (Fischer, 1885)	cobrinha-de-colar	
<i>Taeniophallus persimilis</i> (Cope, 1869)	cobrinha-de-colar	
<i>Tropidodryas serra</i> (Schlegel, 1837)	jararaquinha	
<i>Tropidodryas striaticeps</i> (Cope, 1869)	jararaquinha	
<i>Uromacerina ricardinii</i> (Peracca, 1897)	cobrinha-cipó	
<i>Xenodon neuwiedii</i> Günther, 1863	boipevinha	x
Elapidae Boie, 1827		
<i>Micrurus coralinus</i> (Merrem, 1820)	cobra-coral	x
Viperidae Laurenti, 1768		
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	jararaca	x
<i>Bothrops jararacussu</i> Lacerda, 1884	jararacuçu	x

BR = Espécie ameaçada de extinção em nível nacional (Portaria MMA nº 444/2014). SC = Espécie ameaçada de extinção em nível estadual na lista estadual (CONSEMA nº 2, 2011). VU = vulnerável; EN = em perigo; CR = criticamente em perigo.

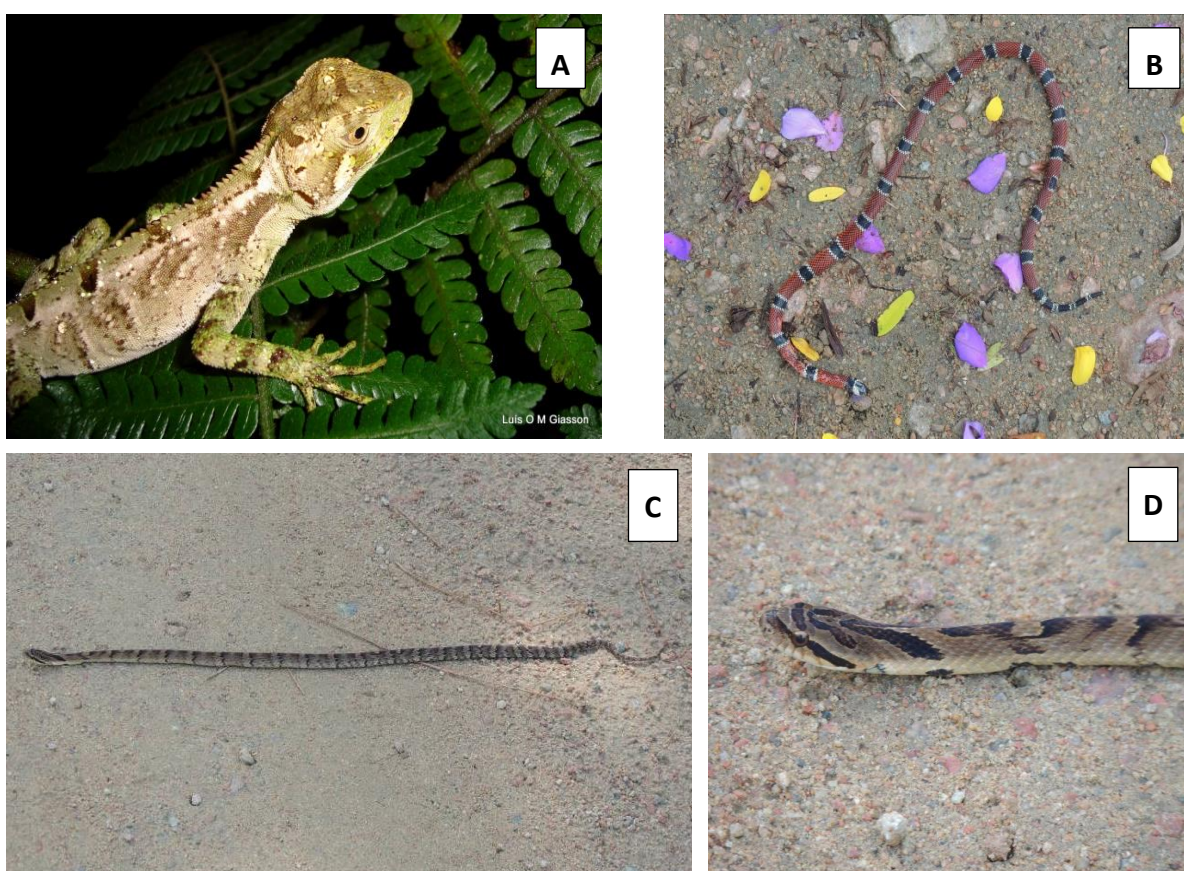
Enyalius iheringii (Figura 111-A) popularmente conhecido por camaleãozinho foi registrado em três locais distintos no Morro Azul, na sede, na Trilha das Araucárias e na entrada da Trilha das Bromélias. As demais espécies, correspondendo às serpentes, foram todas registradas próximas à sede do Parque.

Fotos de serpentes obtidas por C. E. Zimmermann e comunicações de funcionários do Parque Municipal indicaram a presença no local de: *Bothrops jararaca*, *Bothrops jararacussu*,

Micrurus corallinus (Figura 111-B), *Xenodon neuwiedii* (Figura 111 - C e D), *Erythrolamprus miliaris* e *Echinanthera cyanopleura*, serpentes com ocorrência esperada na área (Tabela 4).

Os registros de espécies de répteis devem ser considerados mais preliminares que os de anfíbios, pois é um grupo de mais difícil detecção na Floresta Atlântica, devido à baixa abundância natural e aos hábitos inconspícuos. O que torna os registros de espécies desse grupo essencialmente fortuitos (SAZIMA & HADDAD, 1992).

Figura 111: Répteis encontrados no PNMFG, Timbó – SC. *Enyalius iheringii* (A); *Micrurus corallinus* (B); *Xenodon neuwiedii* (C-D)



Fonte: Luis Menta Giasson.

Bothrops jararaca, *B. jararacossu* e *M. corallinus* são peçonhentas e representam um risco para a população (LEMA 2002), principalmente a que vive mais próxima às áreas preservadas ou rurais. Contudo, todas as serpentes, peçonhentas ou não, desempenham funções importantes nos ecossistemas, uma vez que são predadoras ou presa (MARQUES *et al.* 2001).

Espécies de interesse conservacionista

Duas espécies de anfíbios registradas no Morro Azul estão ameaçadas de extinção, *Ischnocnema manezinho*, sendo que estudos taxonômicos estão sendo conduzidos para avaliar a identidade de populações continentais dessa espécie, e *Aplastodiscus ehrhardti* (CONSEMA 2010). Além dessas também deve ser consideradas de interesse conservacionista a espécie recentemente descrita *Melanophryniscus milanoi* cujas populações são ainda pouco conhecidas. Ainda de interesse conservacionista é destacado *Hylodes perplicatus*, espécie com distribuição restrita a Santa Catarina associada a córregos em ambientes conservados. Para estas espécies em particular se faz necessário a adoção de medidas de conservação, por meio de pesquisas sobre história natural e ecologia juntamente com ações voltadas à educação ambiental e à proteção dos habitats destas espécies. Particularmente no contexto da educação ambiental fazer uso de informações sobre comportamento e a dependência de habitats particulares dessas espécies tem grande potencial de ser uma ferramenta de conservação. Não foram registradas em campo espécies de répteis ameaçadas, contudo serpentes costumam ser mortas indiscriminadamente pela população, mesmo as não peçonhentas como *Xenodon neuwiedii* (MARQUES *et al.* 2001), o que causa preocupação quanto ao estado de conservação.

Pressões e ameaças

Espécies exóticas

Como principal ameaça para as espécies nativas de anfíbios está o registro de grande quantidade de indivíduos da espécie exótica invasora *Lithobates catesbeianus* (Figura 105 B). Mesmo nos Estados Unidos, país de onde é originária, há preocupação com seu avanço em áreas de onde não era nativa, atingindo também o Canadá (GOVINDARAJULU 2000). *Lithobates catesbeianus* têm sido responsabilizada por supostas extinções de espécies de anuros nativas em locais onde foi introduzida (e.g., HAMMERSON 1982). Três evidências circunstanciais têm sido evocadas para os riscos oferecidos à fauna nativa: 1- onde há registros históricos, o aumento populacional de *Lithobates catesbeianus* está relacionado ao declínio de anuros nativos; 2- *Lithobates catesbeianus* pode colonizar e reproduzir tanto

em regiões alteradas quanto em áreas não degradadas; 3- esta é uma espécie de grande porte e voraz que além de predatória sobre outras espécies de anuros menores, consome pequenos animais como cobras, aves, camundongos e morcegos (GOVINDARAJULU 2000). GIOVANELLI *et al.* (2008) demonstram o alto potencial invasivo de *Lithobates cathebeianus* em áreas de domínio da Floresta Atlântica no Brasil, com base no perfil climático da espécie por meio da modelagem de nicho.

Perda e fragmentação de habitats

Os mesmos problemas apontados para outros grupos biológicos são também importantes para a herpetofauna. Em particular para os anfíbios, pois tem menor capacidade de transpor longas distâncias entre fragmentos florestais, de modo mais grave quando há isolamento entre fragmentos florestais e ambientes aquáticos usados para reprodução (BECKER *et al.* 2007).

Pesquisas prioritárias

É bastante indicado a realização de estudos de longo prazo para avaliar as flutuações populacionais, principalmente para as espécies de interesse conservacionista e ameaçadas de extinção, a fim de verificar a viabilidade das populações e reconhecer os efeitos das pressões e ameaças existentes;

A realização de estudos de longo prazo direcionados aos répteis é de grande relevância, pois este grupo é de difícil registro, e foi subamostrado neste estudo.

Indicações de manejo

- Recomendam-se ações a serem desenvolvidas de modo a consolidar a conservação da herpetofauna do Parque:
- Realizar Programas de Educação Ambiental nas escolas e comunidades vizinhas que tratem da compreensão de conceitos referentes à valorização da herpetofauna local e identificação de espécies peçonhentas;
- Devido a possibilidade de ampliar o isolamento do Parque, avaliar as áreas remanescentes do entorno e realizar um planejamento para a manutenção e/ou formação de corredores ecológicos;

- Preservar as matas ciliares de cursos d'água é fundamental para a manutenção de abrigos e corredores ecológicos para várias espécies da fauna. A conectividade entre o Parque e os fragmentos florestais pode se dar através da recuperação das matas ciliares em parceria com os proprietários de terras adjacentes.
- Estimular a preservação das Áreas de Proteção Permanente e a constituição das Reservas Legais nas propriedades vizinhas ao Parque, também poderá contribuir na formação de corredores para herpetofauna.
- Utilizar sinalização para indicar sítios reprodutivos de anfíbios, evitando-se a intervenções e contaminação desses locais.

3.4. FOGOS E OUTRAS OCORRÊNCIAS EXCEPCIONAIS

O histórico de incêndios florestais, geadas, estiagens, enchentes e enxurradas na área do Parque Freymund Germer foi realizado por meio de revisão bibliográfica, através da consulta ao Programa Queimadas do INPE, contatos com Corpo de Bombeiros, e análise dos dados coletados através do roteiro de entrevista aplicado nas propriedades do entorno.

3.4.1 INCÊNDIOS FLORESTAIS

3.4.1.1 Histórico de ocorrência de incêndios florestais no PNMFG.

Em contato com o Corpo de Bombeiros de Timbó foi solicitada pesquisa a respeito da ocorrência de incêndios no Parque Freymund Germer e no seu entorno. Não foi encontrada nenhuma ocorrência de incêndio florestal. A ocorrência registrada diz respeito a incêndio em veículo.

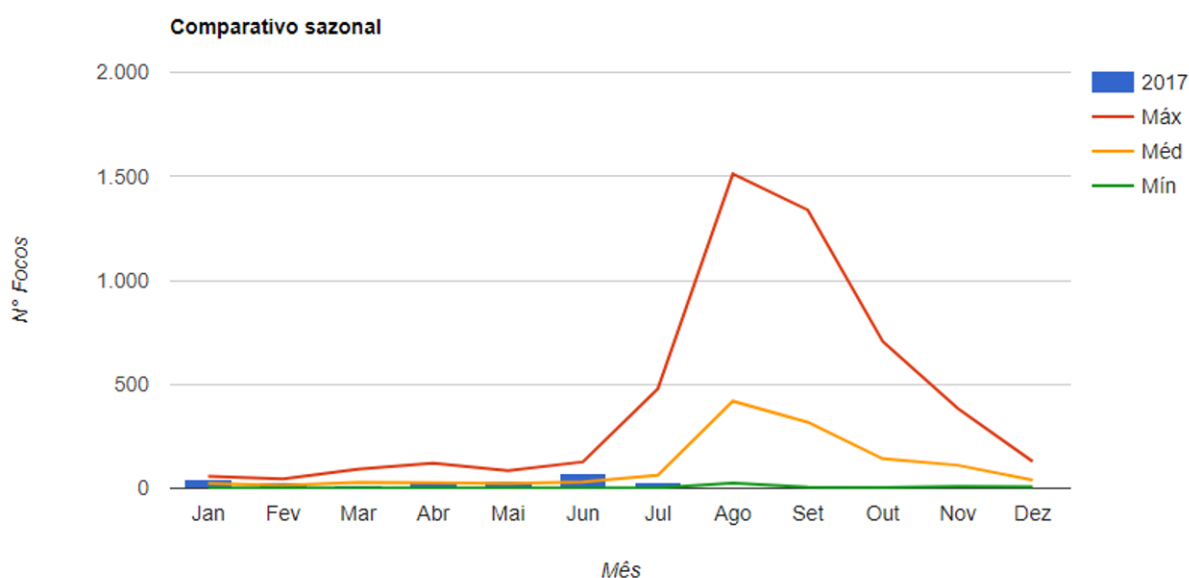
A análise utilizou sistema do próprio Corpo de Bombeiros ligado à polícia militar e pesquisou 10 anos de registros.

Considerando o Vale do Itajaí, mesmo para uma região de baixa frequência de ocorrências de incêndios florestais, existem alguns registros históricos. Na cidade de Blumenau, em 1995 um incêndio de consideráveis proporções tomou o alto do Morro Spitzkopf, um Parque Ecológico particular, área hoje abrangida pelo Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI), este incêndio queimou aproximadamente 45 hectares de floresta. Em 2006, outro incêndio na área do PNSI, no município de Vidal Ramos queimou 10 hectares de floresta.

3.4.1.2 Períodos de risco

O INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, monitora a ocorrência de focos de queimadas e incêndios florestais, através do Programa Queimadas, por meio de detecção por satélites. Estão disponíveis dados para Santa Catarina onde verificou-se para a série histórica entre 1998 e 2017, os meses com maior incidência de incêndios para o estado, sendo agosto, setembro e outubro (Figura 112). No primeiro semestre do ano, para esta mesma série, são registrados poucos focos caracterizando um período com menor risco.

Figura 112: Comparativo dos dados do ano corrente com os valores máximos, médios e mínimos, no período de 1998 até 2017.



Fonte: Os autores.

3.4.1.3. Localização, Infraestrutura e Capacidade de resposta dos Batalhões do Corpo de Bombeiros

O corpo de bombeiros de Timbó atualmente localiza-se na Rua Massaranduba, 240, Bairro Quintino. A sede está em fase de mudança para a Rua Itapema, 310, deste mesmo bairro. Nestes endereços o corpo de bombeiros localiza-se a aproximadamente 17 Km do Parque com previsão de chegada de 25 minutos acessando pela Rua Pomeranos.

O corpo de bombeiros de Timbó dispõe de 02 caminhões de combate a incêndio, 02 ambulâncias, 02 viaturas pick-up 4x4 e 03 veículos administrativos. Estão lotados nesta unidade 18 Bombeiros Militares e ainda 58 Bombeiros Comunitários ativos.

Em caso de incêndio Florestal no Parque podem ser acionados o Corpo de Bombeiros Militar de Rio dos Cedros (15Km), de Benedito Novo e Doutor Pedrinho (40Km), Bombeiros Voluntários de Indaial (20Km), Helicóptero Arcanjo-03 (03 minutos de Timbó), Corpo de Bombeiros Militar de Blumenau (35 Km).

3.4.2 OUTRAS OCORRÊNCIAS EXCEPCIONAIS

3.4.2.1. Ocorrência de geadas

Há maior ocorrência de geadas nos meses de inverno, especialmente junho e julho. Este fenômeno, contudo é de baixa frequência. Segundo o Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina existe a probabilidade de 60 a 70% de ocorrência do fenômeno na área onde se insere o PNMFG.

3.4.2.2. Ocorrência de estiagens

A estiagem é um fenômeno que em Santa Catarina está, principalmente, associada ao fenômeno La Niña que ocorre periodicamente alternando com o El Niño. A estiagem contudo, na região onde está o Parque Freymund Germer tem baixa frequência e baixa intensidade. Contudo, atenção a este fenômeno deve ser dada em função da sua relação com a ocorrência de incêndios e ao aumento do risco destes.

3.4.2.3. Ocorrência de enchentes e/ou enxurradas

O Vale do Itajaí é reconhecidamente uma região suscetível à ocorrência de enchentes e enxurradas. Os registros históricos apontam uma sequência razoável destes fenômenos, conforme apresentado na Tabela 16.

Tabela 16: Registros de enchentes para Blumenau (FRANK, 2003; AUMOND et al., 2009).

Ano	Data	Cota (m)
1852	29/out	16,3
1855	20/nov	13,3
1862	novembro	9
1864	17/set	10
1868	27/nov	13,3
1870	11/out	10
1880	23/set	17,1
1888	s/r	12,8
1891	18/jun	13,8
1898	01/mai	12,8
1900	junho	12,8
1911	29/out	9,86
1911	02/out	16,9
1923	20/jun	9
1925	14/mai	10,3
1926	14/jan	9,5
1927	09/out	12,3
1928	18/jun	11,76
1928	15/ago	10,82
1931	02/mai	10,7
1931	14/set	10,9
1931	18/set	11,28
1932	25/mai	9,85
1933	04/out	11,62
1935	24/set	11,4
1936	06.agosto	10,15
1939	27/nov	11,2
1943	03/ago	10,25
1946	02/fev	9,2
1948	17/mai	11,6
1950	17/out	9,2
1953	01/nov	9
1954	08/mai	9,3
1954	22/nov	12,28
1955	20/mai	10,36
1957	22/jul	9,1

1957	02/ago	10,1
1957	18/ago	12,86
1957	16/set	9,24
1961	12/set	10,1
1961	30/set	9,4
1961	01/nov	12,18
1962	21/set	9,04
1963	29/set	9,42
1966	13/fev	9,82
1969	06/abr	9,89
1971	09/jun	1,1
1972	02/ago	10,8
1972	29/ago	11,07
1973	25/jun	11,05
1973	28/jul	9,1
1973	29/ago	12,24
1975	04/out	12,4
1977	18/ago	9
1978	26/dez	11,15
1979	10/mai	9,75
1979	09/out	10,2
1980	22/dez	12,02
1983	04/mar	10,35
1983	20/mai	12,46
1983	09/jul	15,34
1983	24/set	11,5
1984	07/ago	15,46
1990	21/jul	8,82
1992	29/mai	12,8
1992	01/jul	10,62
1997	01/fev	9,44
2001	01/out	11,02
2008	24/nov	11,52

O período de maior ocorrência deste fenômeno vai de agosto a outubro. Não há uma relação direta do fenômeno com o Parque Freymund Germer, considerando a altitude de localização do Parque.

3.5. ASPECTOS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

3.5.1 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA UC E ESTRUTURA CORRESPONDENTE

As atividades desenvolvidas na unidade de conservação podem estar em acordo ou desacordo com os objetivos de criação da unidade, assim como em conformidade ou não com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Para a categoria Parque, em que se enquadra a unidade em questão, estão previstas conforme o art. 11 do SNUC, 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. Onde as atividades de visitação estão sujeitas as normas definidas no plano de manejo, e devem estar de acordo com a preservação dos ecossistemas naturais.

3.5.1.1. Atividades apropriadas

Educação ambiental

Na UC são realizadas atividades de educação ambiental organizadas e com periodicidade. Para tanto a UC dispõe de uma sala de Educação Ambiental equipada com multimídia, mesas, cadeiras e bancos. Conforme a administração, ocorrem no parque:

- Projeto Protetor Ambiental

Atividade realizada através de parceria entre a Prefeitura Municipal de Timbó e a Polícia Militar Ambiental, está em sua 10ª edição em Timbó, sendo que as turmas de 2015 e 2016 realizaram as aulas no Parque. Até o momento foram atendidos 60 alunos entre 2015 e 2016 de diversas escolas do município, com aulas semanais.

- Educação ambiental para alunos da rede municipal de ensino

As escolas municipais são atendidas no Parque semanalmente desde 2015, a cada semana novas turmas visitam o Parque, onde uma educadora do município as acompanha. Em 2015 foram atendidos mais de 800 alunos, e em 2016 atendidos mais de 1500 alunos de ensino fundamental.

- Educação ambiental para alunos da rede estadual de ensino

As escolas estaduais começaram a ser atendidas semanalmente no Parque em 2016, com aproximadamente 700 alunos de ensino fundamental, médio e educação de jovens e adultos.

Visitação (Uso público)

A visitação pública é uma atividade apropriada à Unidade de Conservação, mas de forma organizada, havendo neste caso pontos a serem revistos para que não se torne inapropriada ao PNMFG.

A visitação pública ocorre de forma parcialmente organizada no PNMFG, o Parque dispõe uma sede com estrutura física para a recepção de visitantes, no entanto a visitação ocorre de forma livre, não existe controle no acesso de pessoas e veículos, com exceção dos campistas que são orientados em relação as normas do parque. Fato ocorre principalmente em função da baixa disponibilidade de funcionários para execução do controle da visitação.

Existe um estacionamento na entrada da UC para veículos, mas os veículos têm acesso livre ao topo do Morro Azul, onde também se encontra um estacionamento. Não há restrição, controle ou monitoramento no acesso dos veículos, com exceção da sinalização de limite de velocidade e de locais para estacionamento.

Não ocorre o monitoramento do número de veículos que acessam a Unidade. Durante a realização do Plano de Manejo foram contabilizados os veículos em um dia de visitação intensa. Registraram-se 248 carros e 63 motocicletas durante todo o período de funcionamento do parque.

O parque dispõe de estrutura física para visitação, recreação e lazer sendo um galpão de convivência com churrasqueiras; banheiros e chuveiros masculinos e femininos; área de camping com iluminação, trilhas ecológicas sinalizadas, rampa de voo para parapente e asa delta e um parque de recreação para crianças.

Pesquisas

Uma das atividades mais relevantes em Unidades de Conservação é o desenvolvimento de pesquisas científicas, o PNMFG tem um potencial para ampliar o número e a diversidade de pesquisas a serem realizadas nesta UC. A sede do PNMFG dispõe de uma casa com quartos

mobiliados e cozinha equipada para hospedagem dos pesquisadores. A casa também é utilizada pelos funcionários e administradores do Parque, sendo o uso das instalações de forma compartilhada.

Em consequência do plano de manejo linhas de pesquisa antes não pesquisadas foram exploradas no parque, gerando novos conhecimentos científicos e potenciais publicações. Relativo aos estudos do plano de manejo, foi publicado um trabalho até o momento. Estudos relativos a avifauna estão avançados gerando inclusive trabalhos de conclusão de curso em fase de conclusão.

- AMARO, Jaqueline Gonçalves; DAMBROWSKI, Vanessa; GARROTE, Martin Stabel; REFOSCO, Julio Cesar. Breve histórico do PNMFG, Timbó, SC. In: 4º Simpósio Internacional de História Ambiental e Migrações, 2016, Florianópolis. Anais do 4o Simpósio Internancional de História Ambiental e Migrações. Florianópolis: LABIMHA-UFSC 2016. p. 1087-1091.

No entanto foram encontrados poucos registros de pesquisas publicadas realizadas no PNMFG anteriormente ao plano de manejo. Foram realizadas buscas de trabalhos publicados referente a pesquisas realizadas no PNMFG nos portais: Google scholar, SciELO - Scientific Electronic Library Online, Portal de Periódicos da FURB, BDTD Brasileira - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, Biblioteca on-line da Universidade Regional de Blumenau, Biblioteca virtual da Universidade do Vale do Itajaí, Biblioteca on-line Dante Alighieri (Grupo Uniasselvi) e Biblioteca Universitária (on-line) da Universidade Federal de Santa Catarina. Foram localizados os registros a seguir:

- BATISTA, Sandra Regina. Utilização do PNMFG como ferramenta de educação ambiental na escola municipal Padre Martinho Stein, Timbó/SC. Monografia. Especialização em Ensino de Ciências - Instituto Federal de Santa Catarina, 2013.

- REINICKE, Karina. Fitossociologia do estrato arbóreo-arbustivo em um fragmento de floresta ciliar em altitude no Parque Ecológico Freymund Germer, Timbó, SC: como subsídios para a recuperação de ambientes ciliares. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2012.

Manutenção e fiscalização

São realizadas as atividades de manutenção da sede, estruturas e roçada das áreas de uso intensivo, para tanto o parque dispõe de um galpão para materiais, duas roçadeiras, um soprador, uma moto-serra, e para a fiscalização um quadriciclo.

3.5.1.2. Atividades inapropriadas ou conflitantes

Realização de eventos

Uma unidade de conservação pode sediar eventos em conformidade com seus objetivos de preservação de ecossistemas, no entanto eventos festivos com uso de equipamentos eletrônicos de som, consumo de entorpecentes legalizados, e grande número de participantes, não condiz com os objetivos de uma unidade da categoria Parque.

A realização do evento “Domingo no Morro Azul” ocorre anualmente reunindo um número de visitantes muito superior à visitação normal do parque, realizada pela prefeitura de Timbó, em parceria com outras instituições e o Instituto Aracuã, gestor da UC. Este evento recebe grande número de visitantes, promove bandas musicais, aulas de dança, atividades culturais, serviço de bar e cozinha, atividades esportivas, entre outras, com variação a cada ano.

Estima-se uma visitação de 3 mil pessoas durante a realização deste evento, onde são praticados o consumo de bebida alcoólica e o uso de som eletrônico. Atividades não condizentes com a conservação e a categoria desta Unidade de Conservação.

Além do Domingo no Morro Azul ocorre ainda a caminhada no Morro Azul e campeonatos de voo livre, atividades que atraem um grande número de visitantes.

A visitação nestas atividades alienada aos objetivos da Unidade de Conservação, apesar da proposta de contemplação da natureza, não existem atividades educativas e de conscientização ambiental associadas a estas práticas.

Durante a realização do plano de manejo observou-se que atividades de interesse dos gestores das instituições Prefeitura Municipal de Timbó e Clube Pomerano de Parapente, sobrepõe os objetivos da Unidade de Conservação de forma que os eventos são organizados

pela prefeitura de Timbó e pelo Clube Pomerano de Parapente sem solicitar autorização do órgão gestor, apenas informando da sua realização.

No ano de 2016 foi realizado a primeira etapa do CCP (Campeonato catarinense de parapente) onde a decolagem oficial ocorreu no Morro Azul. O evento foi organizado e divulgado e a equipe gestora do Instituto Aracuã, foi apenas comunicada, não foi solicitada autorização prévia.

Destaca-se que a receita gerada pelos eventos não é atribuída ao Parque, no entanto o parque e o órgão gestor arcam com a limpeza, organização e manutenção do espaço em momento da realização dos eventos. Também se destaca que em datas de realização dos eventos, atividades pertinentes ao PNMFG e seus objetivos ficam impossibilitadas de serem realizadas em função do uso da estrutura e do fluxo grande de público.

Introdução de espécies exóticas

Espécies exóticas são entendidas como espécies fora da sua distribuição natural, podendo ser invasoras ou não em outros ecossistemas. Sua dispersão está relacionada a introdução accidental ou intencional relativa às atividades humanas. As espécies que se tornam invasoras são consideradas ameaças à diversidade biológica (PRIMACK; RODRIGUES 2001).

Espécies exóticas não são permitidas em Unidades de Conservação podendo se tornar uma ameaça a outras espécies através da concorrência, da predação, da transmissão de doenças, etc. No PNMFG foram registradas espécies exóticas e exóticas invasoras vegetais e animais identificadas nos levantamentos de flora e fauna, já estabelecidas.

Durante estudos com a visitação observou-se e registrou-se relato da presença de animais domésticos, especificamente o cão doméstico (*Canis lupus familiaris*). Como não existe o monitoramento dos veículos, a prática de levar cães domésticos no veículo ocorre na UC.

Estradas

A estrada de acesso ao topo do PNMFG atravessa o parque em boa parte da sua extensão, associado ao grande número de visitantes, aumentam as chances de atropelamentos da fauna nativa, assim como de movimentos do solo, como erosão e deslizamentos de terra associados as características intrínsecas do território.

Presença de antenas e linhas de transmissão

No PNMFG estão instaladas antenas de transmissão de rádio e televisão, não havendo a possibilidade no momento de realocação destes equipamentos. Existe a necessidade ainda da condução de energia elétrica até as torres, onde periodicamente ocorre a poda ou interferência na vegetação no percurso. Desta forma faz-se necessária o acompanhamento das atividades ligadas a manutenção destas estruturas por parte da gestão da UC visando minimizar os impactos das mesmas.

Prática de Voo livre

A prática de voo livre não é conflitante e não afeta diretamente a unidade de conservação, com exceção da instalação da rampa que neste caso já está consolidada. Mas ocorre a necessidade de acessar o topo com veículo em função do transporte do equipamento de voo, atividade que ocorre em grande fluxo em dias favoráveis a prática, contribuindo para a deterioração da estrada de acesso a rampa, erosão, deslizamentos e atropelamento de fauna nativa.

3.5.2 ASPECTOS INSTITUCIONAIS

3.5.2.1. Pessoal

Para a manutenção o PNMFG conta com um funcionário de segunda a sexta das 8 as 18hs e outro funcionário 3 dias por semana no período vespertino das 13h30 as 17h30.

Para monitoramento da visitação dispõe de 3 equipes de plantão que se revezam de sábado as 08 ate domingo as 19.

A Unidade em questão tem um fluxo de visitação intenso e é de grande importância a adequação do pessoal para o monitoramento da visitação, onde se encontram os principais pontos conflitantes do PNMFG.

3.5.2.2. Perfil do chefe

Vitor José Keller é sócio fundador do Instituto Ambiental Aracuã. No momento da realização deste Plano de Manejo preside o Instituto Aracuã que é responsável pela administração do Parque. Atua na gestão do PNMFG desde 2004, quando firmado o termo de parceria entre a Prefeitura Municipal de Timbó e o Instituto Ambiental Aracuã.

3.5.2.3. Estrutura organizacional

O Instituto Ambiental Aracuã é responsável pela adimintração da UC em convênio com a prefeitura municipal de Timbó. A Unidade não dispõe de um organograma de trabalho, as atividades são desenvolvidas conforme a demanda pela diretoria do instituto.

3.5.2.4. Sinalização

O Parque dispõe de sinalização nas trilhas, nos estacionamentos indicando seus locais. Está presente sinalização de limite de velocidade na estrada, assim como proibição de som e despejo de lixo em locais de circulação, nestes locais também estão expostas as regras da UC. Na entrada da sede está posta uma placa com o histórico do parque.

3.6. DECLARAÇÃO DE SIGNIFICÂNCIA

O Parque Municipal Natural Freymund Germer (PNMFG) situado na localidade da Mulde (vale), nome dado pelos primeiros colonizadores alemães, pois, a paisagem trazia a lembrança a terra natal na Europa, protege um dos biomas mais importantes e ameaçados do território brasileiro, a Floresta Atlântica, bioma que ocorria originalmente por aproximadamente 1.300.000 km² em 17 estados do território brasileiro. O Morro Azul é um dos remanescentes de vegetação desta floresta que se encontra altamente fragmentada.

Um dos objetivos da Convenção da Biodiversidade Biológica é a conservação da diversidade biológica. No artigo 2 da Convenção temos a definição de Conservação *in situ* que abrange a conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais. Os estudos para a elaboração do Plano de Manejo do PNMFG com apenas 40 hectares, deixa evidente que este contribui no sentido de preservar espécies ameaçadas de extinção *in situ*, sendo importante repositório de diversidade genética, tanto para a flora como para a fauna.

A geologia do PNMFG revela que ao longo do tempo geológico ocorreram vários fenômenos que modelaram a paisagem regional, tanto no que diz respeito as formas de erosão (dissecação) que a moldaram, como as formas de acumulação (agradiação) regional e local. Nesse sentido, atualmente a preservação do PNMFG e da sua Zona de Amortecimento têm expressiva importância na segurança das comunidades do entorno, em função da forte

contribuição na contenção de sedimentos ou mesmo de grandes movimentos de massa que podem ter origem a partir da área do Parque.

Toda a biodiversidade que os trabalhos para o Plano de Manejo identificaram para o PNMFG, é consequência da vegetação em que está inserida a UC, situada na região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa, com fisionomia de floresta secundária em diferentes estádios de sucessão, cuja formação vegetacional predominante é a Montana (400-1000 m de altitude).

O estudo da vegetação do PNMFG registrou 129 espécies distribuídas em 52 famílias botânicas e 102 gêneros, tanto de árvores quanto de epífitos vasculares. Nas áreas mais conservadas as copas das árvores do estrato superior se tocam, formando um dossel denso e contínuo, constituído principalmente pelas espécies *Ocotea catharinensis* (canela-preta), *Cinnamomum pseudoglaziovii* (canela-crespa), *Sloanea guianensis* (laranjeira-do-mato), *Cryptocarya aschersoniana* (canela-fogo), *Alchornea triplinervia* (tanheiro), *Nectandra oppositifolia* (canela-garuva), *Copaifera trapezifolia* (pau-óleo), *Buchenavia kleinii* (garajuba) e *Heisteria silvianii* (casco-de-tatu), entre outras.

No estrato médio a cobertura florestal é caracterizada por *Euterpe edulis* (palmiteiro), que em certos locais pode apresentar elevada densidade de indivíduos, mas que diminui sua densidade à medida que a altitude aumenta. Outras espécies típicas do estrato médio que foram registradas foram: *Calypttranthes strigipes* (guamirim), *Garcinia gardneriana* (bacopari), *Actinostemon concolor* (pau-rainha), *Pausandra morisiana* (almécega-vermelha), *Myrcia spectabilis* (guamirim-vermelho), *Guatteria australis* (cortiça) e *Bathysa australis* (macaqueiro), entre outras.

O estrato inferior é composto por espécies das famílias Rubiaceae, Monimiaceae e Cyatheaceae, com destaque para *Psychotria suterella* e *Psychotria nuda* (grandiúvas-d'anta), *Rudgea recurva* (pimenteira-selvagem), *Geonoma schottiana* e *Geonoma gamiova* (guaricanas), *Bactris setosa* (tucum), *Mollinedia clavigera*, *Mollinedia triflora* e *Mollinedia schottiana* (pimenteiras), *Alsophila setosa*, *Cyathea phalerata* (xaxin-açu) e *Cyathea delgadii* (xaxin-açu), entre outras. O estrato herbáceo, quando presente, é caracterizado por *Calathea monophylla* (caeté).

Deste conjunto de espécies florestais o maior destaque recai para *Ocotea catharinensis* (canela-preta) considerada Criticamente Ameaçada para o Estado de Santa Catarina.

As informações obtidas para a fauna do PNMFG são ainda mais impressionantes. Para os mamíferos foi possível registrar a ocorrência de 21 espécies voadoras e de médio e grande porte no Parque Morro Azul. Dentre as espécies, 5 são consideradas ameaçadas de extinção: o bugio (*Alouatta guariba*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*) e o morcego vampiro (*Diphylla ecaudata*)

Esta riqueza representa 36% das espécies já registradas no Vale, o que evidencia a importância desta UC na proteção de uma parcela significativa da comunidade de mamíferos e demonstra a possibilidade de ainda haver um incremento de espécies com a continuidade dos levantamentos. Pelas espécies ameaçadas e riqueza, o Parque representa um importante núcleo para a manutenção da diversidade de mamíferos da região, e indica a importância do planejamento da paisagem já muito fragmentada, mantendo-se ou buscando a maior conectividade do Parque com outros fragmentos para garantir a viabilidade populacional das espécies.

Para a comunidade de aves o estudo registrou a ocorrência de 181 espécies o que representa um aumento de 69 novas espécies de aves, quando comparado ao primeiro levantamento realizado no Parque. Esta riqueza representa 56% das espécies registradas para o Parque Nacional da Serra do Itajaí.

Entre as espécies identificadas temos aquelas consideradas endêmicas ao bioma Floresta Atlânticas, que somam para o Parque do Morro Azul um total de 68 espécies de aves. Este fato reforça a importância do Parque para a conservação deste grupo.

Um total de 18 espécies foram enquadradas em alguma categoria de ameaça considerando o status em nível nacional e estadual. Desta forma, para Santa Catarina na categoria Ameaçada temos: *Spizaetus melanoleucus* (Gaviao-pato), *Sporophila frontalis* (pinoxó) e *Amazona vinace* (papagaio-do-peito-roxo). Como vulnerável temos *Biatas nigropectus* (papo-branco) espécie esta que é dependente de florestas com a presença do taquaruçu do gênero *Gladua* spp.

Eleoscytalopus indigoticus (macuquinho) e *Procnias nudicollis* (Araponga) são considerados quase ameaçados em nível nacional. Contudo, a espécie mais ameaçada registrada foi *Primolius maracana* (maracanã-verdadeira) que é considerada Criticamente Ameaçada em Santa Catarina.

Devido ao gradiente altitudinal com áreas localizadas até acima de 500 m a.n.m, também foram registradas espécies características de áreas de altitude. Assim temos *Heliodoxa rubricauda* (beija-flor-rubi), *Carpornis cucullata* (corocochó), *Stephanophorus diadematus* (Sanhaçu-frade), *Tangara desmaresti* (Saira-lagarta) e *Dryophila malura* (choquinha-carijó).

Outro aspecto importante foi o registro de 15 espécies de aves que apresentam o comportamento migratório, fazendo parte da comunidade de aves em apenas uma parte do ano, geralmente entre agosto e março. Nesta condição temos espécies da família Tyranninae como *Tyrannus melancholicus* (Suiriri), *Empidonomus varius* (peitica) e *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-carijó).

Com relação à comunidade de anfíbios os levantamentos registraram 26 espécies de anfíbios. Esta riqueza de espécies corresponde a cerca de 53% das espécies com possível ocorrência para a área de acordo com o levantamento bibliográfico. De forma mais surpreendente, os anfíbios registrados correspondem a quase 70% das 39 espécies listadas por para o Parque Nacional da Serra do Itajaí. Esta riqueza expressiva de anfíbios, possivelmente esta relacionada à diversidade de ambientes e estágios sucessionais da vegetação, e demonstra a relevância do PNMFG para conservação das espécies de anfíbios.

Com relação à comunidade de répteis foram registradas sete espécies para o PNMFG, como *Enyalius iheringii* (camaleãozinho), *Bothrops jararaca* (jararaca), *Bothrops jararacuçu* (jararacuçu), *Micrurus corallinus* (cobra-coral), *Xenodon neuwiedii* (boipevinha), *Erythrolamprus miliaris* (cobra-d'água) e *Echinanthera cyanopleura* (corredeira-do-mato). Contudo, os registros de espécies de répteis devem ser considerados mais preliminares que os de anfíbios.

Duas espécies de anfíbios registradas no Morro Azul estão ameaçadas de extinção, *Ischnocnema manezinho* (rãzinha-do-folhiço), sedo que estudos taxonômicos estão sendo conduzidos para avaliar a identidade de populações continentais dessa espécie, e

Aplastodiscus ehrhardti (perereca-verde). Além dessas também deve ser consideradas de interesse conservacionista a espécie recentemente descrita *Melanophryniscus milanoi* (sapinho) cujas populações são ainda pouco conhecidas. Ainda de interesse conservacionista é destacado *Hylodes perplicatus* (rã-do-riacho), espécie com distribuição restrita a Santa Catarina associada a córregos em ambientes conservados.

Mesmo com uma área relativamente pequena e com grupos com um esforço amostral relativamente pequeno, os estudos mostram com extrema clareza que o PNMFG, confirma o entendimento que todos os remanescentes florestais do bioma Floresta Atlântica devem ser protegidos. Da mesma forma estudos e ações devem continuar para melhor compreender a dinâmica dos impactos da fragmentação, para se estabelecer medidas para diminuir o isolamento das populações naturais.

Além disso o PNMFG está inserido em uma área com uma matriz predominantemente florestal. Os estudos de uso do solo mostraram que o entorno do parque, em um raio de 1 km, a floresta predomina, ocupando 83,12 % da área total, o que corresponde a quase 500 hectares. Junto ao Morro Azul situa-se o Morro da Turquia outro fragmento florestal importante, ligados ainda a outros fragmentos da região, de forma que juntos formam corredores ecológicos unidos a outras Unidades de Conservação e remanescentes florestais elevando a riqueza e biodiversidade desta UC e o potencial de reserva genética.

A região de inserção do Parque também apresenta relevância histórica, turística e cultural. Trata-se de uma comunidade predominantemente rural, que passou a ser ocupada a partir de 1860, sendo este o primeiro núcleo povoado do município de Timbó, a região manteve as características rurais e coloniais da colonização Alemã, com presença de casas em estilo enxaimel, trata-se de uma região com forte potencial para o turismo rural e roteiros regionais como o cicloturismo e mochileiros. Este perfil associado a presença do PNMFG favorece também a adoção de práticas de desenvolvimento sustentável regional e geração de novas práticas e renda local.

Desta forma o PNMFG demonstra sua importância ecológica e social sob vários aspectos de forma que contempla os seus objetivos fundamentais atrelados aos objetivos fundamentais de uma unidade de conservação da categoria Parque. Seja preservando ecossistemas de

relevância ecológica, a beleza cênica de seu mirante natural, possibilitando pesquisas relativas a fauna, flora e meio físico preservados nesta UC, propiciando a educação ambiental e ainda cumprindo sua função social através da recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico.

ENCARTE 4

PLANEJAMENTO

ENCARTE 4 – PLANEJAMENTO DO PNMFG

4.1. VISÃO GERAL DO PLANEJAMENTO

O Encarte 4 aborda as estratégias de manejo da UC incluindo sua zona de amortecimento, tratando também do seu relacionamento com o entorno. Inclui a avaliação estratégica da UC, os objetivos específicos de manejo, o zoneamento e as áreas estratégicas internas e externas, assim como a normatização e ações de manejo para diferentes zonas e áreas estratégicas.

Conforme o Roteiro Metodológico de Planejamento (GALANTE *et al.* 2002) o planejamento constitui-se em um processo contínuo, gradativo, flexível e participativo relacionando a evolução e a profundidade do conhecimento sobre a UC, os meios e o grau de intervenção no manejo da UC e estabelece a relação de prioridades entre as ações, mantendo as diretrizes que orientam o manejo, permitindo o ajuste e o envolvimento da sociedade em diferentes etapas de sua elaboração.

O planejamento da UC partiu dos levantamentos teóricos e diagnósticos de campo que subsidiaram a elaboração do plano de manejo e futuras revisões. Para a elaboração do Encarte 4 foram realizadas também reuniões técnicas de planejamento entre a equipe executora do plano de manejo, chefia da UC e do órgão ambiental municipal, assim como uma oficina participativa aberta a comunidade.

Na oficina foram apresentados os resultados do diagnóstico, foi realizada a avaliação estratégica da UC, apresentado e discutido o zoneamento e as áreas estratégicas internas e externas, assim como discutidas diretrizes gerais para o manejo de cada unidade gerencial. A oficina promoveu a interação entre setores e atores sociais envolvidos com a UC, como lideranças, moradores da ZA e entorno, gestores e outras entidades relacionadas (Anexo 1). Estiveram representadas as instituições: Prefeitura Municipal de Timbó, Universidade Regional de Blumenau, Instituto Aracuaã, Clube Pomerano de Parapente e Polícia Militar Ambiental.

4.2. AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Conforme o Roteiro Metodológico (MMA 2002) a oficina de caráter consultivo é caracterizada como um espaço pedagógico construtivista, que propicia o intercâmbio de saberes entre técnicos, pesquisadores, funcionários e lideranças locais para interpretar o ambiente da UC e Zona de Amortecimento sob os aspectos: natural, socioeconômico e cultural, entendendo os conflitos de interesse buscando-se alavancar um processo integrado de desenvolvimento local e sustentável, fundamentado na valorização da importância da UC.

Desta forma a avaliação estratégica fundamentou-se nos diagnósticos, reuniões técnicas de planejamento e na oficina de planejamento. Os apontamentos e discussões alavancados nestas ocasiões contribuíram para a fundamentação do planejamento. Foram identificados os pontos fracos e fortes, assim como as ameaças e oportunidades e discutidas premissas fundamentais para a gestão da UC. Os principais pontos levantados integram o uso público da UC, a gestão e educação ambiental, assim como a pressão antrópica sofrida pela UC.

4.2.1 MATRIZ DE AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA

Matriz de avaliação estratégica			
Forças restritivas	Ambiente Interno	Ambiente Externo	Premissas
	Pontos fracos	Ameaças	Defensivas ou de Recuperação
	Uso Público: visitação desordenada; realização de evento não condizentes com os objetivos da UC; ausência no controle de acesso; ausência de livro de registros; ausência de veículo para transporte interno; uso de álcool e drogas ilícitas;	Uso Público: aumento do tráfego e de velocidade de veículos na comunidade do entorno.	- Ordenar a visitação; - Estruturar o acesso e incluir a cobrança de acesso para veículos motorizados; - Integrar o uso público com programas de educação ambiental; - Promover atividades com caminhadas e de recreação em contato com a natureza; - Promover atividades de contemplação da natureza, como observação de aves; - Promover em parceria com o poder público campanhas de sensibilização para redução de velocidade e prática de atividades como ciclismo e caminhadas; - Articular com autoridades locais maior controle de tráfego no entorno; - Fiscalizar e interromper as práticas não condizentes com a categoria de manejo; - Articular com setor público e terceiro setor a terceirização da prática de voo livre;

			- Articular implantação de sistema de transporte público até o entorno da UC
	Pressão antrópica: acesso elevado de veículos no interior da unidade sem controle; excesso de velocidade no interior da unidade; realização de eventos com número elevado de visitantes; eventos com uso de som com volume elevado; Prática de voo livre desordenada; presença de espécies exóticas de fauna e flora; presença de antenas de difusão no interior da UC; presença de linhas de transmissão.	Pressão antrópica: Roubo de palmito nas propriedades particulares; plantio de espécies invasoras; uso de som com volume elevado na ZA; excesso de velocidade;	- Articular com gestores locais a realização de eventos condizentes com a categoria de manejo do parque; - Promover encontros de formação sobre unidades de conservação para gestores municipais; - Implantar mais sinalização e medidas físicas de controle de velocidade na UC; - Realizar estudo de capacidade de carga condizente com cada área do zoneamento; - Aplicar o manejo das exóticas invasoras conforme projeto específico; - Ordenar a prática de voo livre através da cobrança de habilitação e cobrança de entrada na UC; - Promover campanhas de conscientização na UC, ZA e entorno sobre a introdução de espécies exóticas invasoras; - Articular com autoridades locais maior controle de tráfego no entorno; - Articular com autoridades locais fiscalização ambiental no entorno; - Estabelecer normas e diretrizes únicas para operação das antenas e linhas de

			transmissão.
	Gestão: Ausência de conselho do Parque; Ausência de gestão dos resíduos oriundos da visitação; ausência na destinação de efluentes sanitários; pouco efetivo de servidores na unidade; recursos financeiros insuficientes; insuficiência de sinalização; inexistência de sistema de comunicação; ausência de fiscalização no uso público; ausência de controle na visitação das trilhas; ausência de estudo de capacidade de carga nas trilhas; ausência de guarda-parque; realização de poucas pesquisas científicas na UC.	Gestão: Falta de sinalização no entorno. Pouca interação com comunidade do entorno.	- Criar o conselho do Parque - Implantar Sistema de Gestão Ambiental - Implantar sistema de tratamento de esgoto; - Articular com poder público a destinação de funcionários de serviços gerais para a UC; - Buscar através de programas, parcerias com setor público e provado aplicação de mais recursos na UC; - Promover a formação de guarda-parques com moradores do entorno; - Implantar o serviço de guarda-parque na UC; - Divulgar a UC nas IES da região; - Criar infraestrutura exclusiva para pesquisa científica; - Criar sistema on-line para solicitação de pesquisas na UC;
	Educação ambiental: ausência de atividades e sinalização de educação ambiental na visitação; informação ao visitante insuficiente; ausência de sinalização para interpretação ambiental	Educação ambiental: ausência de atividades de educação ambiental no entorno.	- Ampliar educação ambiental para visitantes e entorno; - Criar agenda de oficinas e cursos abertos ao público; - Implantar sinalização para trilhas

	(fauna e flora).		interpretativas e percepção ambiental;
Forças Impulsoras	Ambiente Interno	Ambiente Externo	Premissas
	Pontos Fortes	Oportunidades	Ofensivas ou de Avanço
	Uso Público: beleza cênica; mirante natural; localização próxima de centros turísticos; prática de voo livre implementada; infraestrutura para visitação, playground, infraestrutura para camping e educação ambiental; trilhas implantadas; ponto turístico muito conhecido na região. Gestão: Questão fundiária resolvida, terras públicas; órgão gestor ativo e disposto; parcerias com PM Ambiental e município para educação ambiental;	Uso Público: rota arquitetônica enxaimel, rotas cicloturismo e caminhadas; atributos históricos e culturais; turismo rural; gastronomia colonial; festas culturais; produção rural por pequenos produtores; agricultura orgânica; Gestão: comunidade interessada em contribuir na gestão do parque, em especial o Clube Pomerano de Parapente	- Desenvolver atividades que gerem renda e desenvolvimento sustentável no entorno; - Incentivar a criação de RPPNs; - Implantar sinalização sobre o Parque com função informativa e educativa no entorno; - Integrar visitação do parque com rotas regionais; - Incluir Parque em rotas turísticas locais; - Formar condutores guias locais; - Incentivar feiras de produtos regionais; - Incentivar criação de pousadas coloniais e adesão a programas de turismo agroecológico; - Buscar apoio de entidades como Epagri e Acolhida na Colônia para desenvolvimento agroecológico do entorno; - Incentivar desenvolvimento de atividades culturais e esportivas no entorno;

			- Incentivar a venda de produtos coloniais no entorno;
	Educação Ambiental: Educação ambiental com escolas da região bem desenvolvida e com parcerias com município e PM Ambiental	Educação Ambiental: potencial para expandir atividades para as comunidades do entorno.	- Integrar comunidade do entorno em atividades de educação ambiental; - Promover educação agroecológica;

4.2.2 AMBIENTE INTERNO

4.2.2.1. Forças restritivas

Analisando a matriz de avaliação estratégica desenvolvida a partir das reuniões de planejamento, nota-se que os principais problemas e conflitos referentes ao ambiente interno da Unidade apontados estão ligados ao uso público, durante as reuniões e atividades do planejamento destacaram-se problemas como a visitação desordenada, acesso excessivo de veículos na UC, ausência de estrutura em casos de eventos de grande porte, assim como recursos financeiros e servidores para suportar tamanha demanda de visitação, assim como a realização de eventos não condizentes com a categoria de manejo. Atividades de educação ambiental ocorrem na UC mas dissociadas da visitação maciça. Outros pontos destacados foram a presença das antenas e linhas de transmissão de energia presentes na UC, assim como as espécies exóticas.

O PNMFG foi criado em uma área onde já ocorria naturalmente visitação pública por ser um mirante natural, e com a demora da sua implantação como uma unidade de conservação, estabeleceu-se também o uso para o voo livre de forma desordenada, de forma que existe uma apropriação simbólica por parte de visitantes e de praticantes de voo, e com o adensamento destes usos ao longo do tempo, os problemas relativos ao uso público ampliaram-se gerando descontrole, dificuldades de gestão do uso público, e conseqüentemente pressão antrópica sobre a UC.

4.2.2.2. Forças impulsoras

O Morro Azul destaca-se pela beleza cênica conhecida em toda a região e atraindo visitantes de outras regiões, além de se localizar em área de fácil acesso e próxima a pontos turísticos. O parque oferece uma infraestrutura básica e a prática de voo livre implantada, fatores que podem ser considerados positivos associados a um controle e organização do acesso e uso.

Um ponto muito favorável que merece destaque e, é uma exceção em relação a outras UCs, é o fato de não haver problemas fundiários, sendo que a Unidade foi criada em área pública, não havendo necessidade de regularização fundiária.

A educação ambiental em parceria com a rede pública de ensino favorece a formação ambiental no município e vai de encontro aos objetivos gerais e específicos da UC.

4.2.3 AMBIENTE EXTERNO

4.2.3.1. Ameaças

As ameaças verificadas na avaliação estratégica em relação ao ambiente externo referem-se também ao uso público. Foram destacados um aumento no tráfego de veículos em função do aumento da visitação no Parque principalmente em ocasião do voo livre e dos eventos realizados. O plantio de espécies exóticas no entorno do Parque também foi destacado no planejamento, assim como a caça e o roubo de palmito nas propriedades da região, fatores que interferem diretamente na fauna e flora da UC, tanto na redução da riqueza e diversidade, assim como na introdução de patógenos.

Outro fator de destaque em relação ameaças externas é a pouca interação e inexistência de educação ambiental com a comunidade do entorno, fator que se revertido pode beneficiar a UC melhorando a qualidade ambiental do entorno e minimizando o efeito de borda na UC.

4.2.3.2. Oportunidades

O entorno da UC oferece muitas oportunidades em relação ao turismo ecológico e rural em função de conter muitos atributos naturais, culturais e históricos, como a presença da cultura colonial, as construções enxaimel e as rotas de cicloturismo e caminhadas. A exploração destas oportunidades pode gerar desenvolvimento regional, possibilitar geração de renda para as famílias do entorno.

4.2.4 PREMISSAS

A partir dos pontos fortes e fracos da Unidade, assim como das ameaças e oportunidades externas foram estabelecidas premissas defensivas ou de recuperação, assim como premissas ofensivas ou de avanço. As premissas estabelecidas são indicadoras de ações de manejo que visam minimizar os efeitos negativos e fortalecer os aspectos positivos a fim de contribuir com o manejo da Unidade.

4.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO MANEJO DO PNMFG

As unidades de conservação do tipo parque estão enquadradas no SNUC - LEI 9.985/2000 como unidades de proteção integral. Conforme o Artigo 11 desta mesma Lei as unidades de conservação do tipo parque têm 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.

A Lei complementar 402 de 2011 que cria o PNMFG, em seu Artigo 1º prevê seus objetivos de criação fundamentado na Lei do SNUC, sendo eles: preservar os ambientes naturais pertencentes ao Bioma da Mata Atlântica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico.

O plano de manejo das unidades de conservação deve prever os objetivos específicos de manejo. Para o PNMFG foram estabelecidos com base nas premissas definidas no planejamento os seus objetivos específicos de manejo:

1. Proteger um importante remanescente de Floresta Ombrófila Densa para o município de Timbó;
2. Proteger espécies da flora ameaçadas de extinção e de importância ecológica e econômica como *Ocotea catharinensis* e *Euterpe edulis*;

-
3. Proteger espécies de mamíferos ameaçadas de extinção registradas no Parque como: o bugio (*Alouatta guariba*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*) e o morcego vampiro (*Diphylla ecaudata*);
 4. Proteger espécies cinegéticas registradas no parque como o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) e raras na região como a cutia (*Dasypus azarae*), os veados (*Mazama sp.*) e o cateto (*Pecari tayassu*);
 5. Proteger espécies de aves endêmicas da Floresta Atlântica e espécies enquadradas em alguma categoria de ameaça para o Brasil e ou Santa Catarina como *Spizaetus melanoleucus*, *Sporophila frontalis*, *Amazona vinacea*, *Biatas nigropectus*, *Eleoscytalopus indigoticus*, *Procnias nudicollis* e *Primolius maracana*;
 6. Proteger espécies da avifauna que habitam diferentes gradientes altitudinais com as espécies características de altitude: *Heliodoxa rubricauda*, *Carpornis cucullata*, *Stephanophorus diadematus*, *Tangara desmaresti* e *Drymophila malura*;
 7. Proteger remanescentes que abrigam espécies migratórias de aves como: *Tyrannus melancholicus*, *Empidonamus varius* e *Myiodynastes maculatus*;
 8. Proteger as espécies de anfíbios ameaçadas de extinção registradas no Parque: *Ischnocnema manezinho* e *Aplastodiscus ehrhardti*; também *Melanophryniscus milanoi* cujas populações ainda são pouco conhecidas, e ainda *Hylodes perplicatus*, espécie com distribuição restrita a Santa Catarina;
 9. Manter banco de sementes e repositório genético para dispersão, manutenção, restauração e recuperação de fragmentos do entorno;
 10. Promover a proteção, manutenção e recuperação de afluentes e subafluentes do Ribeirão Pomeranos e Ribeirão do Mulde oriundos de nascentes no interior do parque;

-
11. Promover a proteção dos recursos edáficos e consequentemente dos vales e encostas adjacentes ao Parque contra os processos naturais e antrópicos de erosão do relevo;
 12. Promover a conectividade do PNMFG com outros fragmentos, incentivar ampliação das áreas protegidas do parque e entorno através da criação de corredores e incentivo a criação de RPPNs e outras reservas na região;
 13. Promover a educação e sensibilização ambiental, assim como o turismo ecológico através do contato com a natureza;
 14. Promover o conhecimento da biodiversidade, seus estágios sucessionais e processos ecológicos através da educação ambiental;
 15. Promover a recreação, lazer e atividades de contemplação e convívio com a natureza;
 16. Criar mecanismos para ampliar as atividades de pesquisa em todas as áreas de conhecimento, em especial as de conhecimento da biodiversidade;
 17. Recuperar e restaurar áreas de influência antrópica direta e indireta, controlando efeitos de borda, introdução de espécies exóticas invasoras e buscando formas de minimizar efeitos da visitação descontrolada;
 18. Promover a integração com comunidades do entorno incentivando a proteção do patrimônio cultural e histórico, ecoturismo e turismo rural, assim como a produção agroecológica e sustentável;

4.4. ZONEAMENTO

O zoneamento de uma unidade de conservação é um instrumento de planejamento que busca diferenciar os usos atribuídos à sua área conforme as características, potencialidades, e usos atuais de cada área em particular.

A Lei 9.985, de 18/07/2000, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) define o que é zoneamento. Em seu Art. 2º, Inciso XVI diz que o mesmo é a “definição de setores ou zonas em uma unidade de

conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz”.

A mesma Lei estabelece para as UC de proteção integral a exigência da definição da zona de amortecimento (ZA) no seu entorno, a qual pode ser definida no ato de criação, ou posteriormente no Plano de Manejo, como no caso do Parque Freymund Germer. O Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica insere no zoneamento da UC a descrição e normatização da sua ZA.

Os principais fatores considerados para a definição do zoneamento foram: categoria e objetivos da UC; estado de conservação dos ambientes; características ambientais; principais conflitos; uso público atual e as potencialidades.

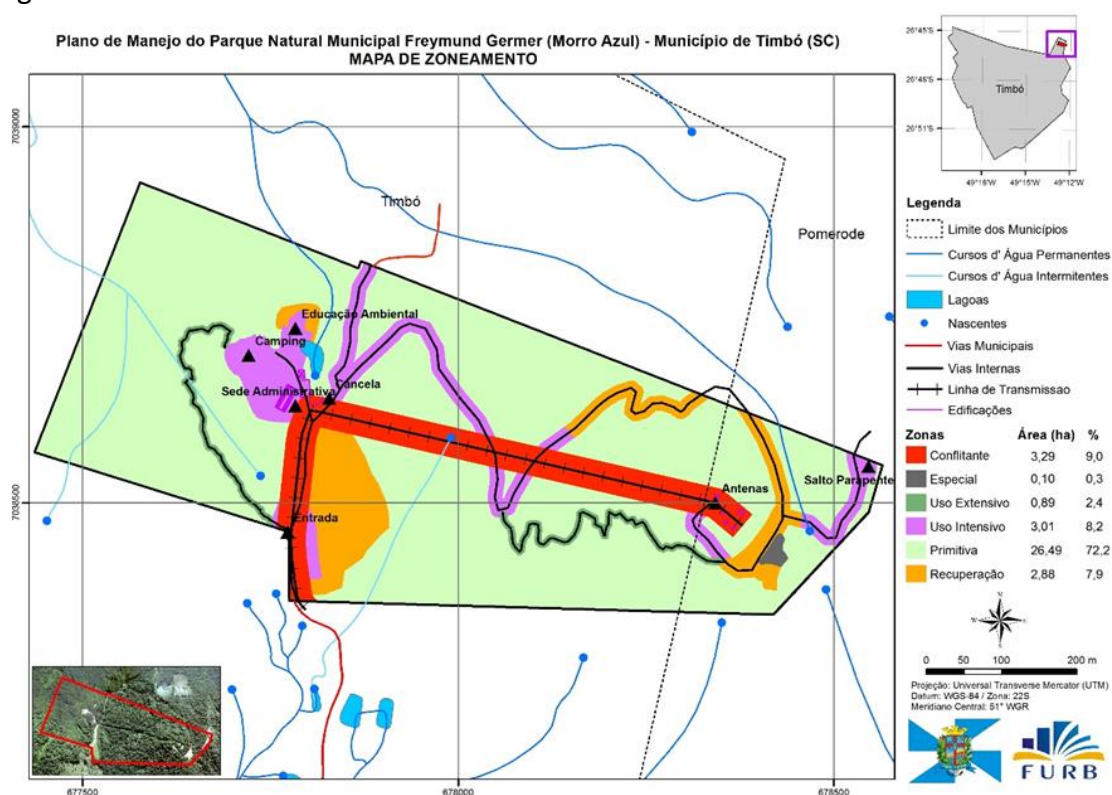
Para o Parque Freymund Germer foram utilizados os seguintes critérios na definição do zoneamento:

- Grau de conservação dos ecossistemas: com base nos resultados dos estudos preliminares;
- Diversidade ambiental expressa principalmente pelo relevo, altitude, declividade e composição dos ambientes;
- Representatividade dos recursos naturais que condicionaram a criação da UC bem como os levantados pelos diagnósticos e considerando o status de conservação e o conhecimento das espécies e/ou comunidades;
- Riqueza e/ou diversidade de espécies identificadas nas áreas de maior relevância ecológica;
- Suscetibilidade e fragilidade ambiental;
- Potencialidade para visitação e uso turístico e esportivo como o voo livre;
- Acessibilidade: facilidades para ser acessada a área;

- Presença de atividades especiais como as antenas de difusão;
- Presença de infraestrutura.

Desta forma, para atender aos objetivos gerais das Unidades de Conservação de Proteção Integral e aos objetivos específicos de manejo do Parque Freymund Germer, foram definidas 6 zonas: Uso Conflitante, Primitiva, Uso Extensivo, Uso Intensivo, Recuperação, Uso Especial (Figura 113).

Figura 113: Zoneamento do PNMFG.



Fonte: Os autores.

A área e porcentagem ocupada por cada zona no contexto geral do Parque podem ser visualizadas na Tabela 17. A zona primitiva, mais restritiva, representa quase 73% da área da unidade.

Tabela 17 - Zonas do PNMFG com as respectivas áreas e proporção em relação a área total da UC.

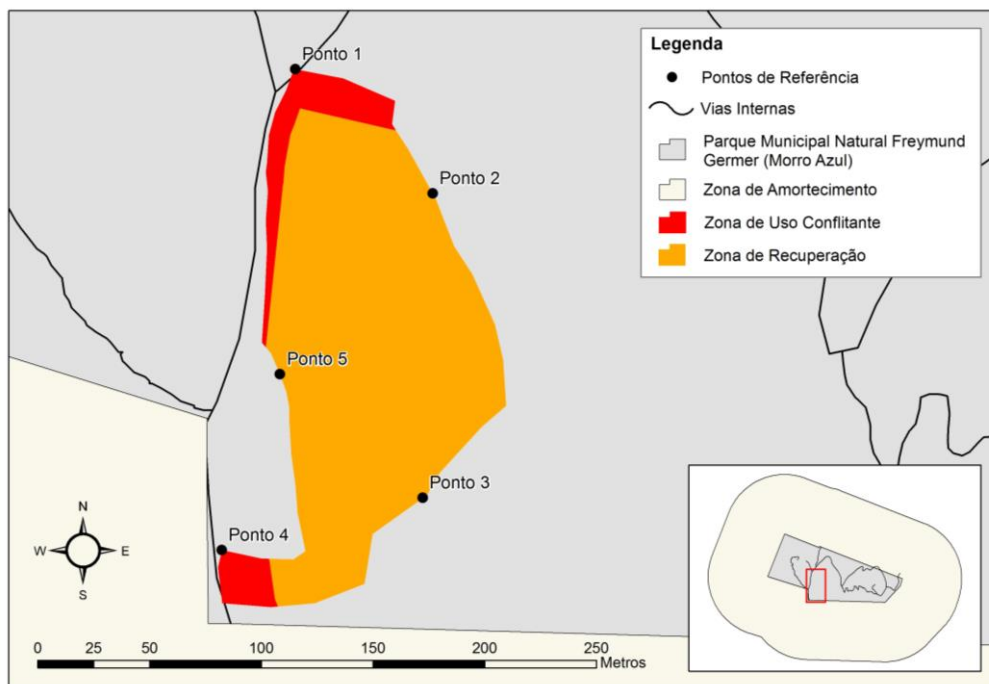
Zona	Área (m ²)	Proporção (%)
Uso Conflitante	32908,17	8,97
Uso Especial	953,88	0,26
Uso Extensivo	8930,75	2,44
Uso Intensivo	29979,96	8,18
Primitiva	265082,25	72,29
Recuperação	28847,77	7,87

4.4.1 ZONA DE USO CONFLITANTE

Definição

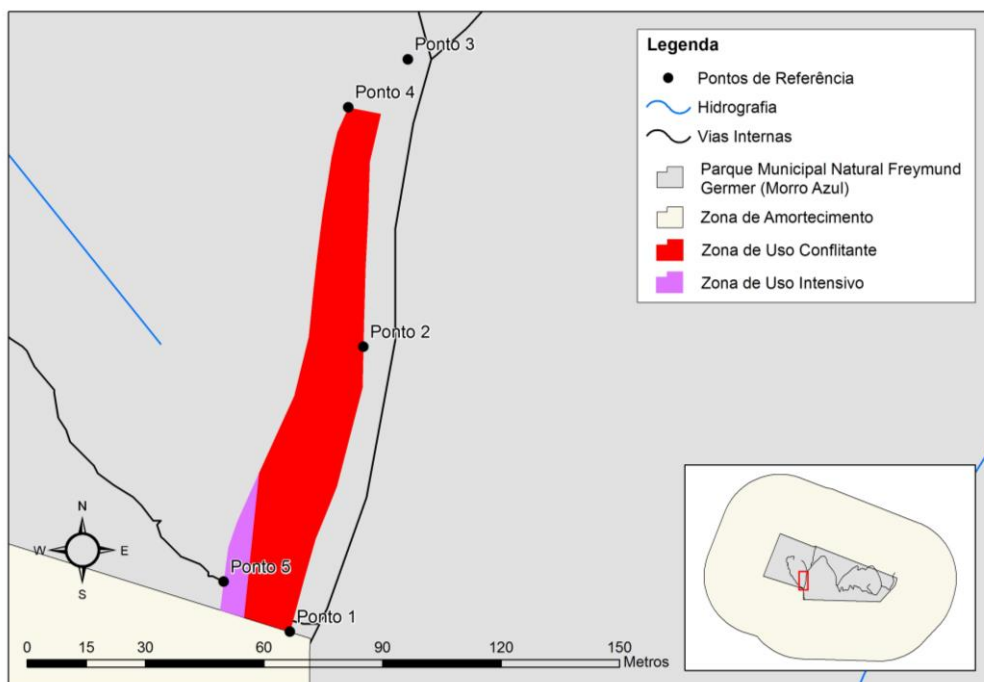
A Zona de Uso Conflitante (ZUC) corresponde a espaços estabelecidos dentro do Parque, antes da criação do mesmo, cujos usos e finalidades conflitam com o objetivo de conservação da área protegida (GALANTE *et al.* 2002) (Figuras 114 a 118), no caso do PNMFG abrange as áreas onde localizam-se as linhas de transmissão e antenas de difusão.

Figura 114: Zona de Uso Conflitante e de Recuperação (parcial).



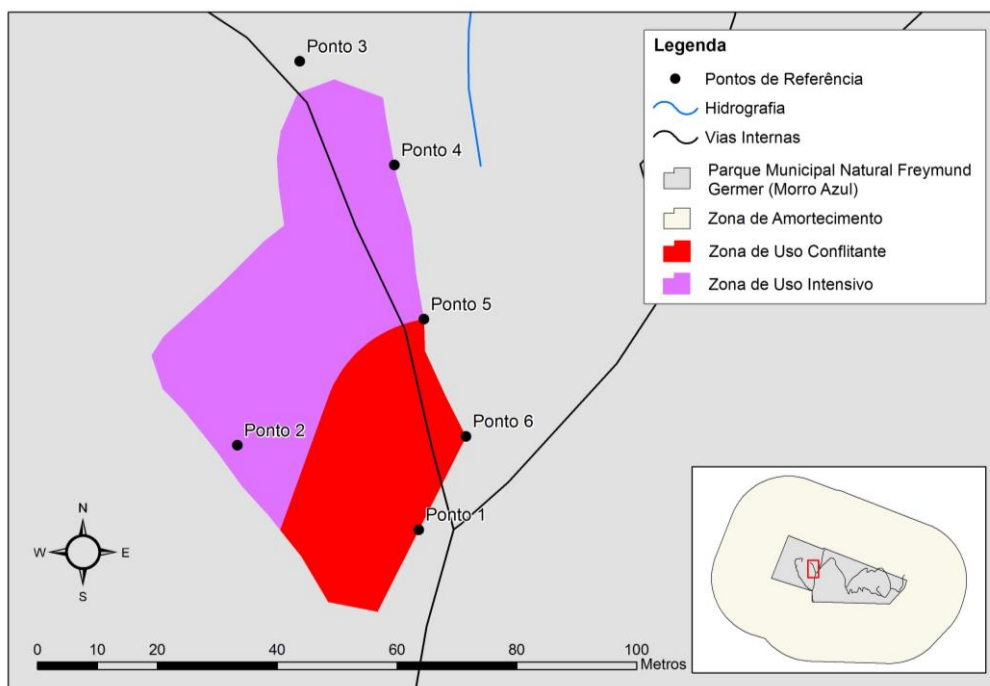
Fonte: Os autores.

Figura 115: Zona de Uso Conflitante e Intensivo (parcial).



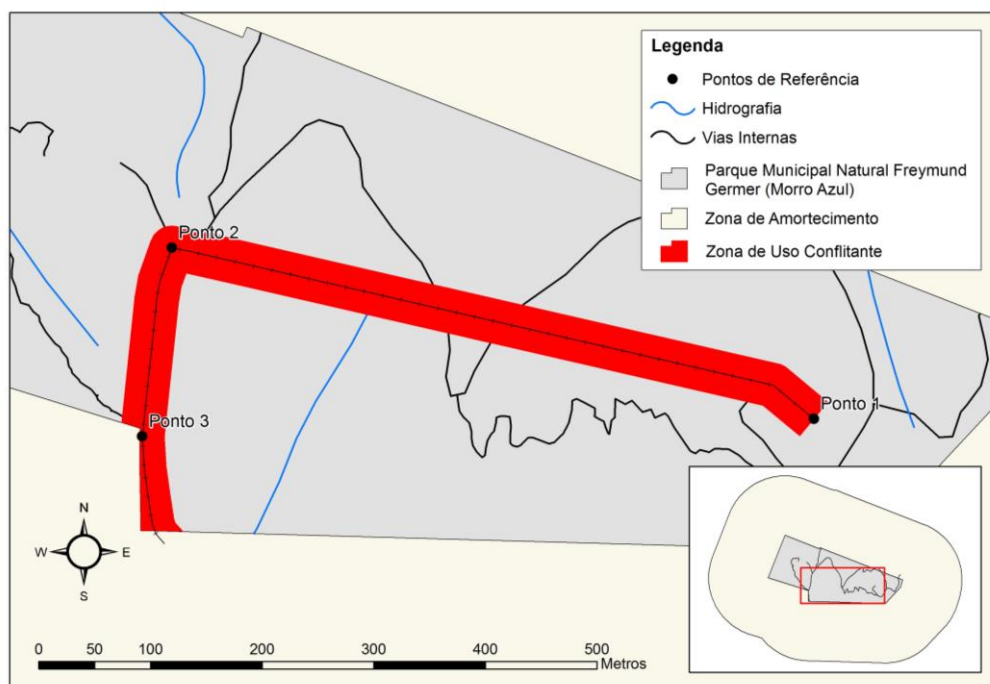
Fonte: Os autores.

Figura 116: Zona de Uso Conflitante e Intensivo (parcial).



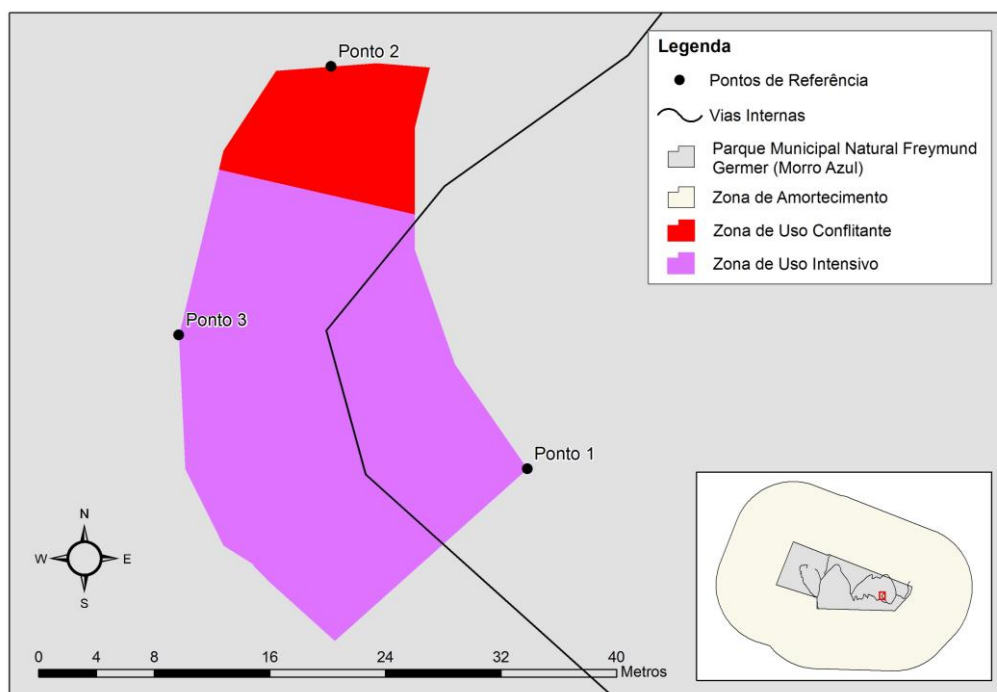
Fonte: Os autores.

Figura 117: Zona de Uso Conflitante (parcial).



Fonte: Os autores.

Figura 118: Zona de Uso Conflitante e Intensivo (parcial).



Fonte: Os autores.

Objetivo Geral

O objetivo desta zona é minimizar os impactos negativos decorrentes da presença de linhas de distribuição de energia e antenas de difusão no interior do Parque.

Objetivos Específicos

- Estabelecer normas para a operação e funcionamento das linhas de transmissão e antenas de difusão no interior do Parque.

Normas

- Deverá se promover a fiscalização e monitoramento desta zona, em especial durante atividades de manutenção das estruturas;
- Qualquer intervenção para manutenção das instalações das linhas de distribuição e antenas de difusão deverá ser previamente autorizada pela administração da UC.

- A continuidade da operação dos empreendimentos nesta Zona está condicionada à execução de programas que reduzam os danos à biota do Parque, os quais deverão ser aprovados pela UC.
- As operadoras da linha de transmissão e antenas de difusão deverão apresentar plano de operação e manutenção da rede e dos equipamentos e benfeitorias, incluindo prazos e técnicas de intervenção sobre o meio ambiente, especialmente a vegetação, para análise e aprovação da UC.
- As operadoras das antenas de transmissão devem apresentar contrapartida financeira ao Parque para continuarem suas atividades no Parque, e no caso de cessão de atividades, as estruturas devem ser removidas, com plano de operação aprovado e a área deve ser recuperada pelo órgão gestor com fomento da operadora.

Descrição da Zona

A Zona de Uso Conflitante no Parque Freymund Germer é assim descrita na Tabela 18.

Tabela 18: Pontos de referência da delimitação da área de abrangência das linhas de transmissão (Zona de Uso Conflitante), no Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum SIRGAS 2000).

Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Localização das antenas transmissoras	745	22J 678378,62 / 7038534,92
2	Continuação da linha de transmissão, com poste situado na entrada da sede	534	22J 677803,28 / 7038462,89
3	Continuação da linha de transmissão, com poste situado próximo à entrada do parque	530	22J 677776,77 / 7038475,55

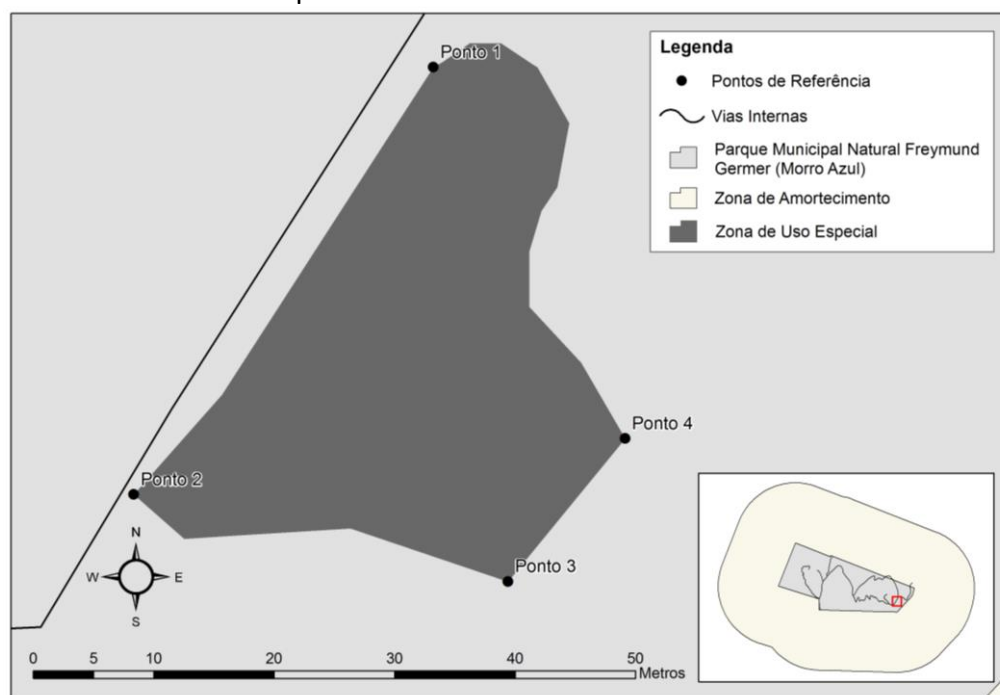
4.4.2 ZONA DE USO ESPECIAL

Definição

A Zona de Uso Especial (ZUEsp) é aquela que contém áreas necessárias à administração, manutenção e/ou serviços da Unidade (GALANTE *et al.* 2002). No

PNMFG as áreas referentes a administração e manutenção são sobrepostas pela área de uso intensivo. Para a Zona de Uso Especial foi definida apenas uma área para pouso de Helicóptero conforme Figura 119.

Figura 119: Zona de Uso Especial.



Fonte: Os autores.

Objetivo Geral

Servir com área de heliporto.

Objetivos Específicos

- Servir com área de heliporto em caso de necessidade de socorro;
- Servir como área de heliporto em caso de incêndio florestal.

Normas

- Nesta área não poderão ser estacionados veículos, ou colocados quaisquer materias ou estruturas de forma a manter livre a área para pouso de helicóptero em caso de necessidade ou emergência;

- Deverá ser feita fiscalização permanente a fim de verificar a disponibilidade da área.

Descrição da Zona

A Zona de Uso Especial no Parque Freymund Germer é descrita na Tabela 19.

Tabela 19: Pontos de referência da delimitação da área de pouso de helicóptero (Zona de Uso Especial), no Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

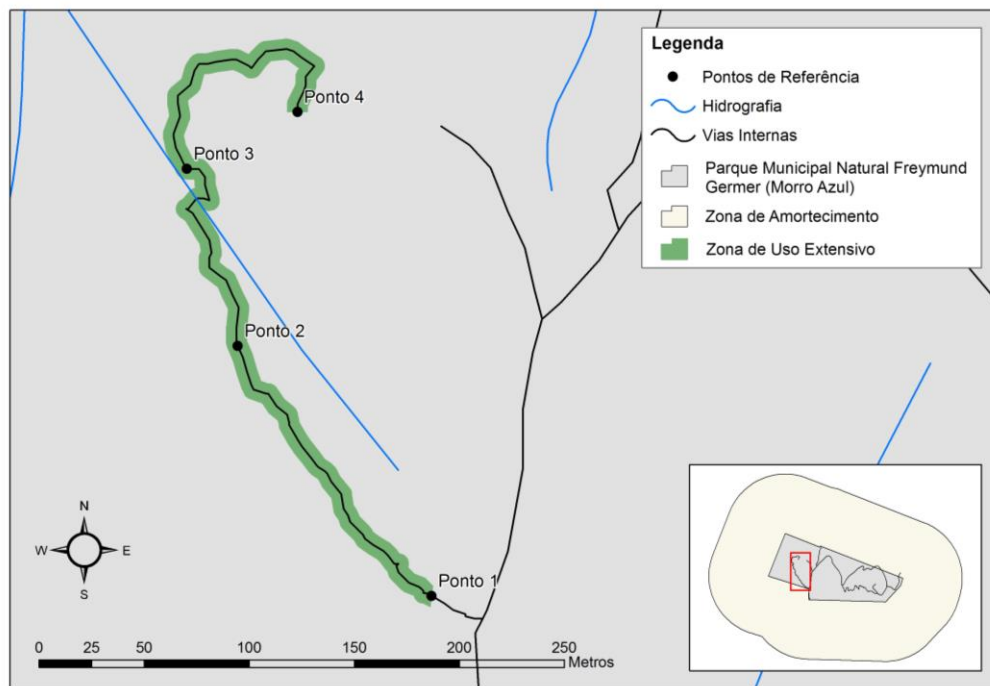
Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Início do estacionamento, fazendo divisa com um trecho de estrada inserido em zona de recuperação	726	22J 678423,62 / 7038658,73
2	Limite com um trecho da estrada principal e com uma pequena área com árvores plantadas, ambas em zona de recuperação	730	22J 678398,75 / 7038686,07
3	Fundo do estacionamento, limitando com área com árvores plantadas em recuperação e com zona primitiva	727	22J 678429,82 / 7038718,49
4	Fundo do estacionamento, limitando com área situada em zona primitiva	726	22J 678439,54 / 7038607,55

4.4.3 ZONA DE USO EXTENSIVO

Definição

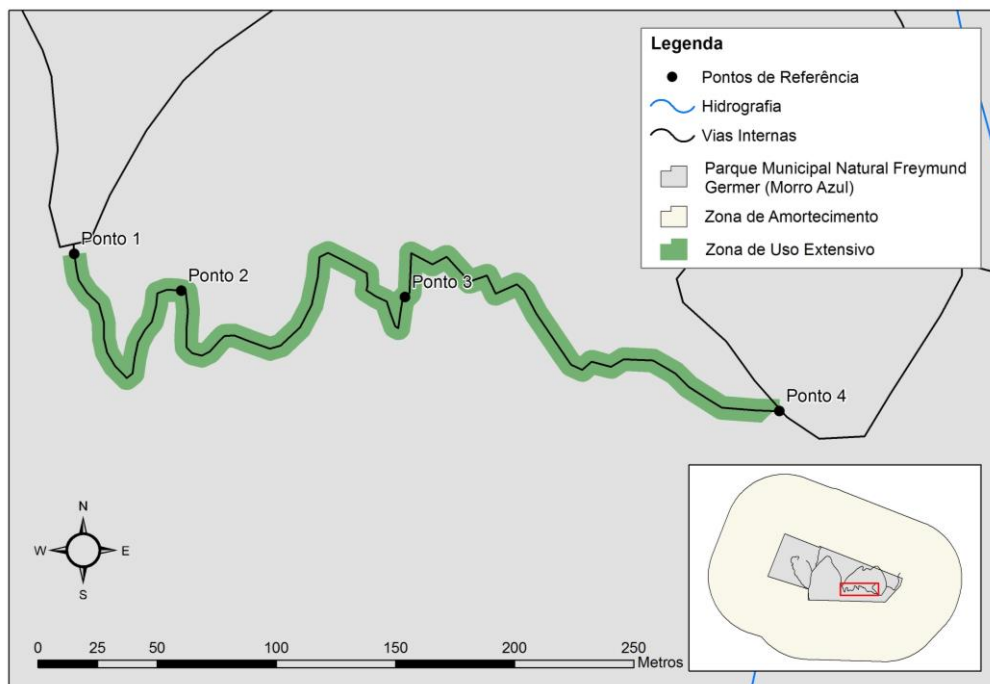
Na Zona de Uso Extensivo (ZUEx) predominam áreas naturais, podendo apresentar alguma alteração humana (GALANTE *et al.* 2002). No PNMFG foram definidas com Zona de Uso extensivo as trilhas da Araucaria e das bromélias conforme Figuras 120 e 121.

Figura 120: Zona de Uso Extensivo (parcial).



Fonte: Os autores.

Figura 121: Zona de Uso Extensivo (parcial).



Fonte: Os autores.

Objetivo Geral

O objetivo do manejo é a manutenção de um ambiente natural com mínimo impacto humano garantindo o uso público e a visitação controlada de trilhas e atrativos naturais, procurando harmonizar as atividades humanas permitidas com a preservação dos ambientes.

Objetivos Específicos

- Ordenar a visitação pública em trilhas que já se encontram em uso e promover a contenção de erosão, manutenção e outras medidas necessárias para garantir a conservação e segurança;
- Permitir pesquisas científicas e o monitoramento ambiental;
- Permitir o acesso a outras Zonas para garantir a proteção e manejo da UC.

Normas

- Serão permitidas nesta zona atividades de fiscalização, manejo, pesquisa, monitoramento, visitação pública e educação ambiental;
- As áreas abertas à visitação pública serão monitoradas e controladas, de acordo com as especificações descritas nas Áreas Estratégicas Internas;
- A sinalização admitida é aquela considerada indispensável à proteção dos recursos do Parque, à segurança do visitante e interpretação ambiental;
- A construção e instalação de infra-estrutura e outras facilidades permitidas são aquelas indispensáveis às atividades de proteção, pesquisa, manejo, visitação pública e sensibilização ambiental em conformidade com as especificações deste Plano;
- Serão permitidas ações necessárias para contenção de erosão, deslizamentos e outras imprescindíveis à implementação e manutenção da visitação pública nesta Zona;
- Serão controladas e erradicadas as espécies exóticas invasoras encontradas nesta Zona;

- Os visitantes, pesquisadores e funcionários devem conduzir para local destinado todo o resíduo (orgânico e inorgânico) que produzirem em áreas onde não houver local adequado para disposição dos resíduos.

Descrição da Zona

A Zona de Uso Extensivo no PNMFG é descrita na Tabela 20 e 21.

Tabela 20: Pontos de referência da delimitação da área de abrangência da Trilha da Araucária (Zona de Uso Extensivo) do Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Início da trilha da Araucária	530	22J 677752,90 / 7038430,10
2	Final da trilha da Araucária	526	22J 677689,00 / 7038482,09

Tabela 21: Pontos de referência da delimitação da área de abrangência da Trilha das Bromélias (Zona de Uso Extensivo) do Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Início da trilha das Bromélias	614	22J 678059,30 / 7038486,90
2	Final da trilha das Bromélias	735	22J 678355,26 / 7038513,47

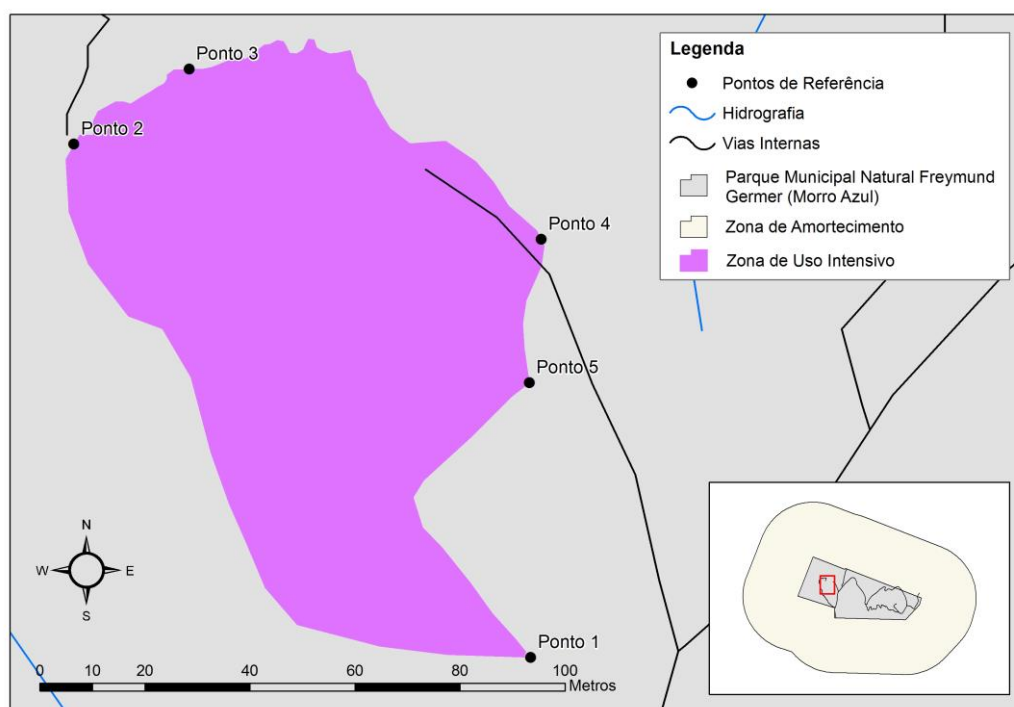
4.4.4 ZONA DE USO INTENSIVO

Definição

A Zona de Uso Intensivo (ZUI) é constituída por áreas naturais ou antropizadas. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural, abriga a estrutura de visitação

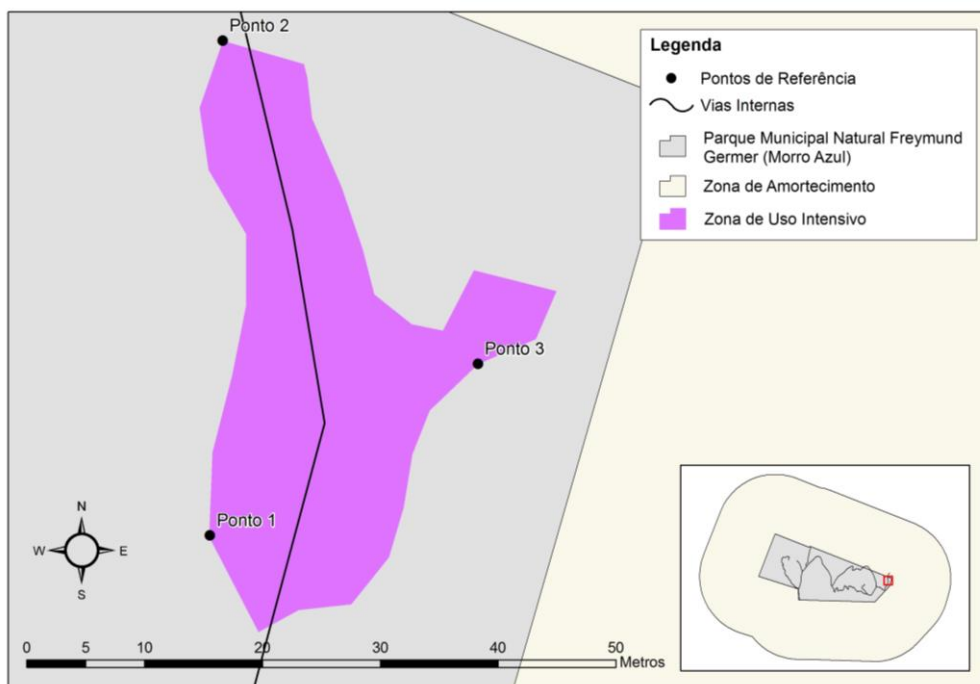
como centro de visitantes, outras facilidades e serviços para o uso público (GALANTE *et al.* 2002) (Figuras 115, 116, 118 e 122 até 126). No PNMFG foram definidas como Zonas de Uso Intensivo as áreas que já servem ao Uso Público maço, sendo a área de camping, sala de educação ambiental, rampa de voo, sede, estrada interna.

Figura 122: Zona de Uso Intensivo (parcial).



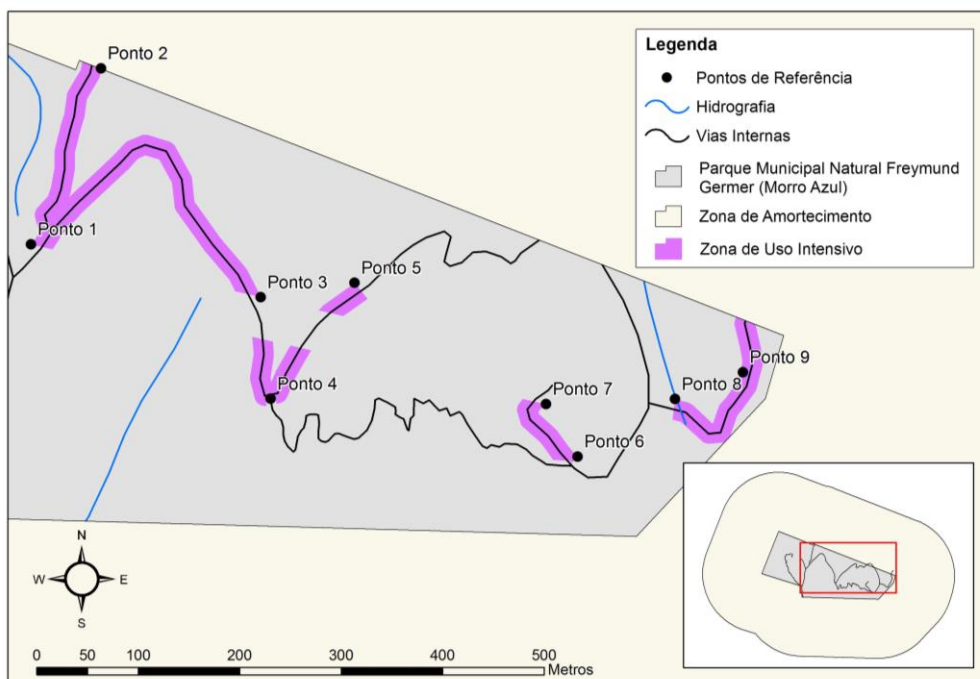
Fonte: Os autores.

Figura 123: Zona de Uso Intensivo (parcial).



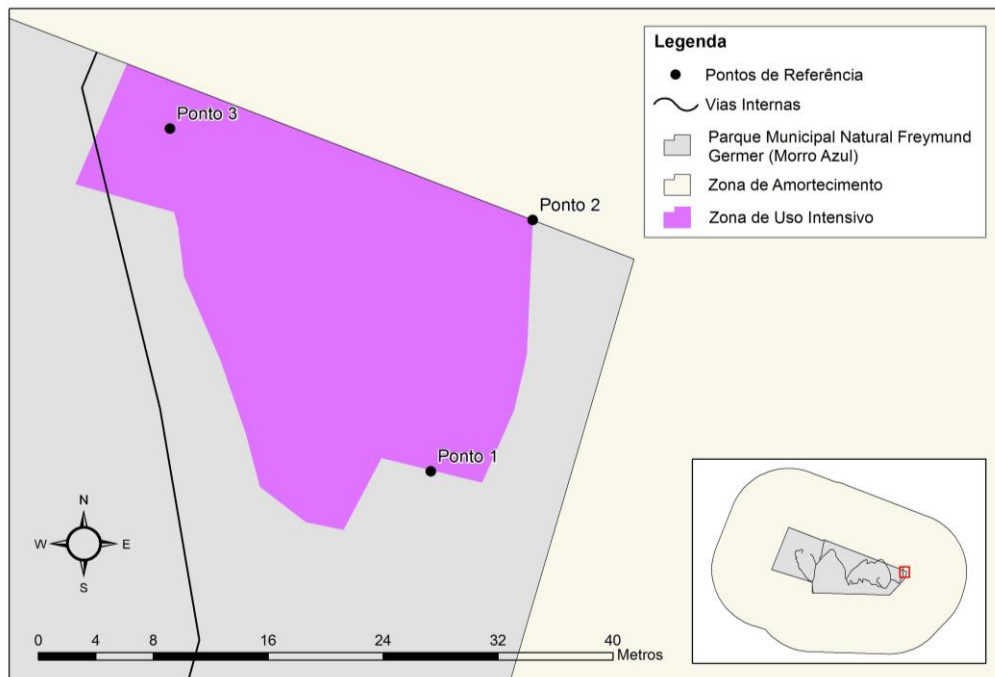
Fonte: Os autores.

Figura 124: Zona de Uso Intensivo (parcial).



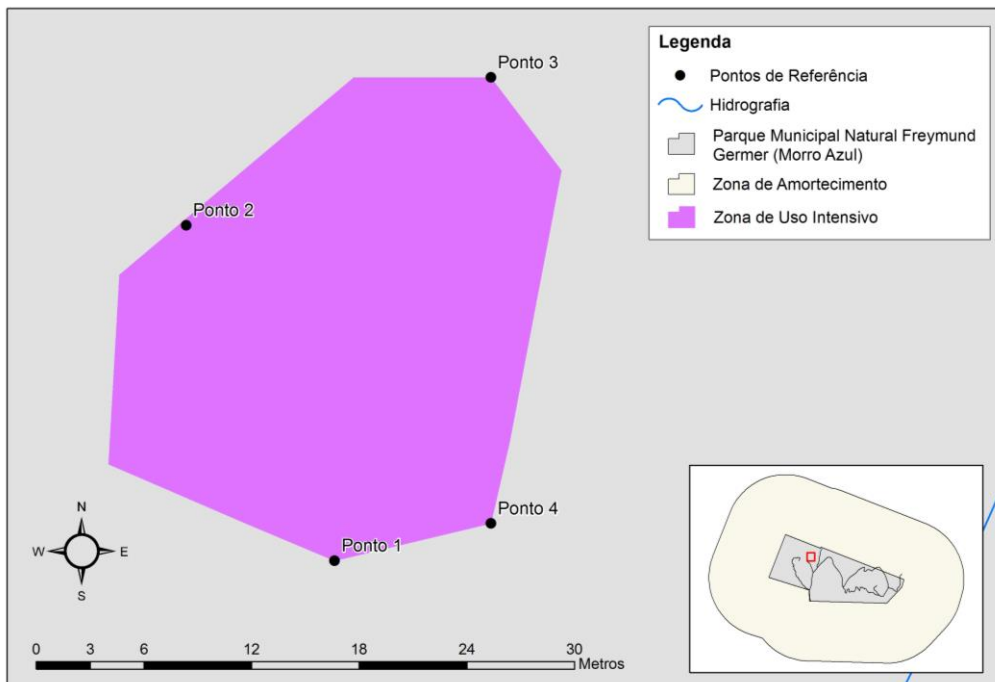
Fonte: Os autores.

Figura 125: Zona de Uso Intensivo (parcial).



Fonte: Os autores.

Figura 126: Zona de Uso Intensivo (parcial).



Fonte: Os autores.

Objetivo Geral

O objetivo desta zona é facilitar o desenvolvimento de atividades de visitação pública intensivas em harmonia com o meio e oferecer infra-estrutura e equipamentos para as atividades relativas ao Uso Público, a administração e proteção da biodiversidade.

Objetivos específicos

- Abrigar as estruturas da sede, de manutenção, estruturas relativas ao uso público, áreas de convivência, camping, banheiros e afins;
- Promover o controle de acessos à UC;
- Disponibilizar informações para o visitante sobre o Parque, normas de visitação, sobre conservação da biodiversidade, conduta consciente e segurança em ambientes naturais;
- Propiciar a visitação pública mais intensiva oferecendo oportunidades para atividades como caminhadas, camping, piquenique, atividades lúdicas, atividades educativas, entre outras;
- Propiciar atividades de sensibilização ambiental e valorização da UC;
- Atender os objetivos e propiciar as atividades previstas no programa de Uso Público.

Normas

- Deverá se promover a fiscalização e monitoramento desta zona;
- Os resíduos sólidos gerados nas infraestruturas deverão ser acondicionados, recolhidos e depositados em local destinado para tal;
- Não serão permitidas atividades e instalações em conflito com os objetivos do Parque;
- As estruturas deverão preferencialmente estar harmonizadas e integradas à paisagem local;
- A manutenção dos acessos, área de camping, caminhos e estrada deverá levar em conta a segurança dos visitantes, pesquisadores e funcionários, assim como a conservação da biodiversidade;

- É permitida a atividade de camping na área destinada para tal obedecendo as regras gerais do plano de manejo;
- As atividades nesta Zona deverão estar em conformidade com o Programa de Uso Público.

Descrição da Zona

A Zona de Uso Intensivo no Parque Freymund Germer é descrita nas tabelas 22 a 29.

Tabela 22: Pontos de referência da delimitação da área da rampa para voo de parapente (Zona de Uso Intensivo), no Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Acesso à rampa de voo de parapente, situada no município de Pomerode	742	22J 678550,60 / 7038736,96
2	Ponto situado no limite do parque, localizado próximo da cota 740 m	741	22J 678557,69 / 7038710,29
3	Divisa com o final da área de estacionamento	745	22J 678532,44 / 7038617,76

Tabela 23: Pontos de referência da delimitação dos trechos de estrada situados em Zona de Uso Intensivo, no Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Limite com a zona conflitante da linha de transmissão de energia	534	22J 677823,18 / 7038746,84
2	Ponto situado no limite do parque, localizado a cota 525 m	525	22J 677892,17 / 7038607,55
3	Ponto situado no limite com a zona conflitante da linha de transmissão de energia, localizado a cota 595 m	596	22J 678049,55 / 7038621,75

4	Limite com o início da Trilha das Bromélias	634	22J 678141,83 / 7038686,27
5	Limite com trecho da estrada com champacas em suas margens	614	22J 678059,30 / 7038668,84
6	Limite com o final do trecho da estrada com champacas em suas margens, que dá acesso às antenas. Ponto próximo com o final da trilha das Bromélias	738	22J 678361,71 / 7038642,95
7	Final de um trecho de estrada situado em zona de uso intensivo, localizado próximo às antenas	745	22J 678330,65 / 7038623,26
8	Limite com o final do trecho da estrada com champacas em suas margens, que dá acesso à rampa	724	22J 678457,84 / 7038606,39
9	Limite com início do estacionamento para acesso à rampa	740	22J 678524,75 / 7038704,18

Tabela 24: Pontos de referência da delimitação da área de Camping do Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Acesso à área de camping, próximo à área de lazer infantil	532	22J 677777,36 / 7038475,55
2	Limite com o final da Trilha da Araucária	526	22J 677690,35 / 7038706,00
3	Ponto localizado a cota 530 m	530	22J 677712,33 / 7038487,25
4	Limite com o acesso à sala de Educação Ambiental	530	22J 677779,37 / 7038421,27
5	Acesso à área de camping, próximo ao galpão	530	22J 677777,10 / 7038414,41

Tabela 25: Pontos de referência da delimitação da área onde se localiza a Sala de Educação Ambiental (Zona de Uso Intensivo), no Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Escada de acesso à sala de Educação Ambiental	535	22J 677786,27 / 7038457,11

2	Limite com área de floresta em estágio inicial/médio destinada à recuperação, situada à esquerda da sala de Educação Ambiental	535	22J 677777,99 / 7038623,16
3	Limite com área de floresta em estágio inicial/médio destinada à recuperação, situada aos fundos da sala de Educação Ambiental	535	22J 677794,98 / 7038421,63
4	Limite com área constituída de árvores esparsas, destinada à recuperação, situada à direita da sala de Educação Ambiental	535	22J 677794,98 / 7038426,27

Tabela 26: Pontos de referência da delimitação da área do estacionamento situado na entrada do Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Início do estacionamento, logo após a entrada do parque	530	22J 677769,67 / 7038552,64
2	Poste de transmissão de energia elétrica	533	22J 677788,30 / 7038534,87
3	Final do estacionamento, próximo à entrada da Sede	534	22J 677799,58 / 7038453,89
4	Fundos do estacionamento, com uma área de coleta de resíduos	533	22J 677784,48 / 7038755,08
5	Limite com o início da Trilha da Araucária	530	22J 677752,90 / 7038559,09

Tabela 27: Pontos de referência da delimitação da área do estacionamento situado próximo à rampa de voo de parapente, no Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Acesso ao estacionamento, situado próximo à rampa de voo de parapente	740	22J 678524,75 / 7038728,15
2	Final do estacionamento, fazendo divisa com a área de rampa	745	22J 678525,84 / 7038730,22
3	Limite com o acesso para a rampa de voo de parapente	741	22J 678547,50 / 7038733,54

Tabela 28: Pontos de referência da delimitação da área do Mirante, no Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Acesso ao mirante e limite com a estrada	745	22J 678325,94 / 7038699,44
2	Ponto localizado no mirante a cota 745 m	745	22J 678312,37 / 7038595,46
3	Limite com área de zona primitiva	742	22J 678301,83 / 7038737,98

Tabela 29: Pontos de referência da delimitação da área da Sede Administrativa do Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

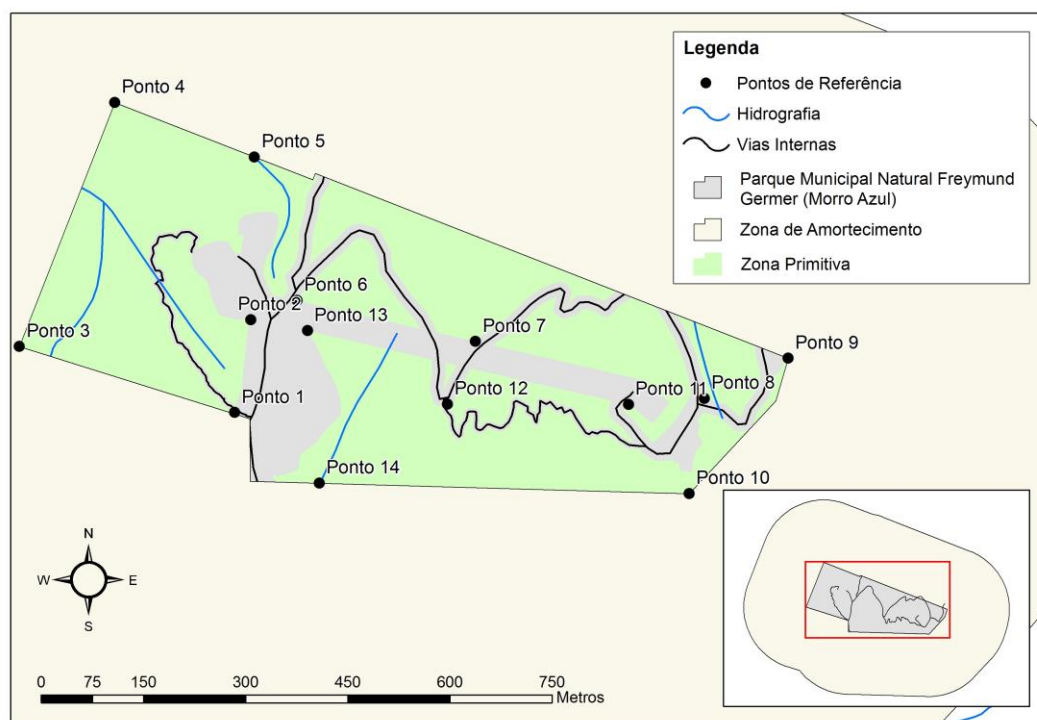
Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Entrada para a sede do parque	534	22J 677799,58 / 7038493,47
2	Acesso para o camping, atrás do galpão	532	22J 677769,30 / 7038639,69
3	Acesso para a sala de educação ambiental	530	22J 677779,72 / 7038813,30
4	Fundos da sede administrativa do parque	530	22J 677795,53 / 7038587,40
5	Frente da sede administrativa do parque	532	22J 677800,45 / 7038601,54
6	Poste de transmissão de energia elétrica	534	22J 677807,47 / 7038487,25

4.4.5 ZONA PRIMITIVA

Definição

A Zona Primitiva (ZP) agrupa áreas naturais bem conservadas, com menor intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna de grande valor científico e para a conservação. Área propícia à contemplação e pesquisa científica (GALANTE *et al.* 2002) (Figura 127). No PNMFG as áreas onde não ocorre nenhuma atividade de recuperação, uso público ou manutenção, conflitante ou especial foram atribuídas a Zona Primitiva totalizando a Zona mais expressiva da UC.

Figura 127: Zona Primitiva.



Fonte: Os autores.

Objetivo Geral

O objetivo geral do manejo na Zona Primitiva é a preservação do ambiente natural, a realização de pesquisa científica e educação ambiental através das trilhas da Zona de Uso Extensivo.

Objetivos Específicos

- Preservar remanescentes da Floresta Ombrófila Densa;
- Permitir pesquisas científicas e o monitoramento ambiental;
- Garantir a proteção e pesquisa científica nas áreas com ocorrência de espécies endêmicas e ameaçadas;
- Servir como banco genético para outros fragmentos do entorno e ZA do Parque;

-
- Propiciar a educação e sensibilização ambiental, valorização da UC e da biodiversidade através das trilhas de uso extensivo.

Normas

- Serão permitidas nesta zona atividades de fiscalização, pesquisa, monitoramento e manejo.
- As atividades de visitação pública serão restritas somente as trilhas de uso extensivo que atravessam a Zona Primitiva, não sendo permitida a abertura de novas trilhas, picadas ou clareiras.
- Todo o resíduo produzido por conta das atividades previstas deve ser conduzido para fora desta zona, disposto em locais adequados;
- Não são permitidas instalações de infra-estrutura física e/ou facilidades.
- São permitidas ações necessárias para resgate, combate a incêndios e para garantir a proteção desta Zona.
- É proibido o uso de veículos ou animais de montaria nesta Zona;
- Serão permitidas ações de controle e erradicação de exóticas invasoras com técnicas de baixo impacto.

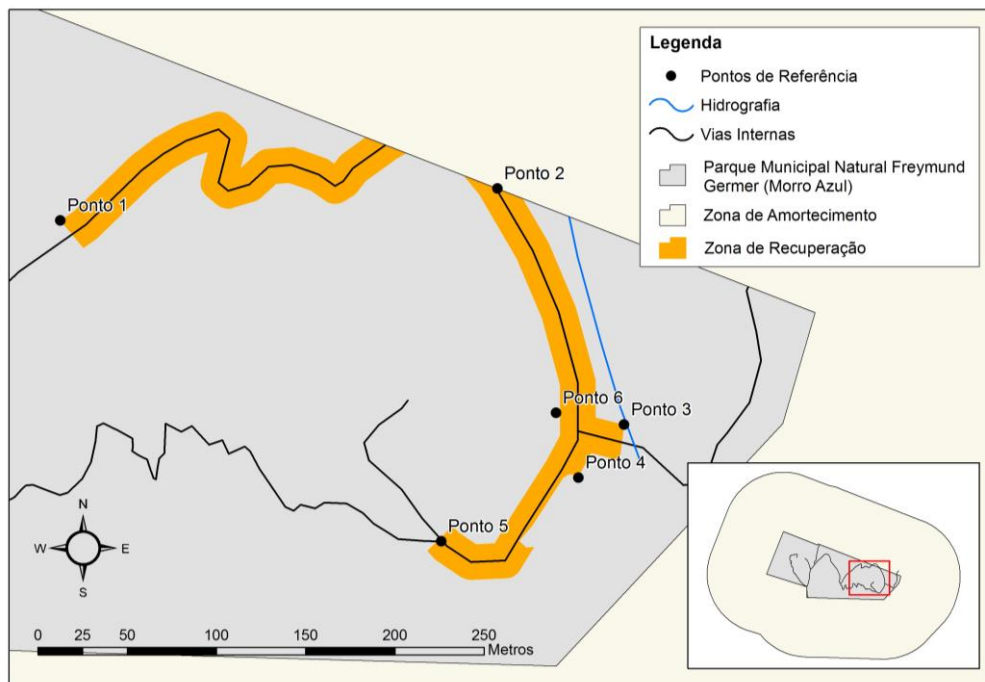
Descrição da Zona

A Zona Primitiva ocupa todo território do Parque excluindo-se as outras Zonas conforme Figura 127.

4.4.6 ZONA DE RECUPERAÇÃO**Definição**

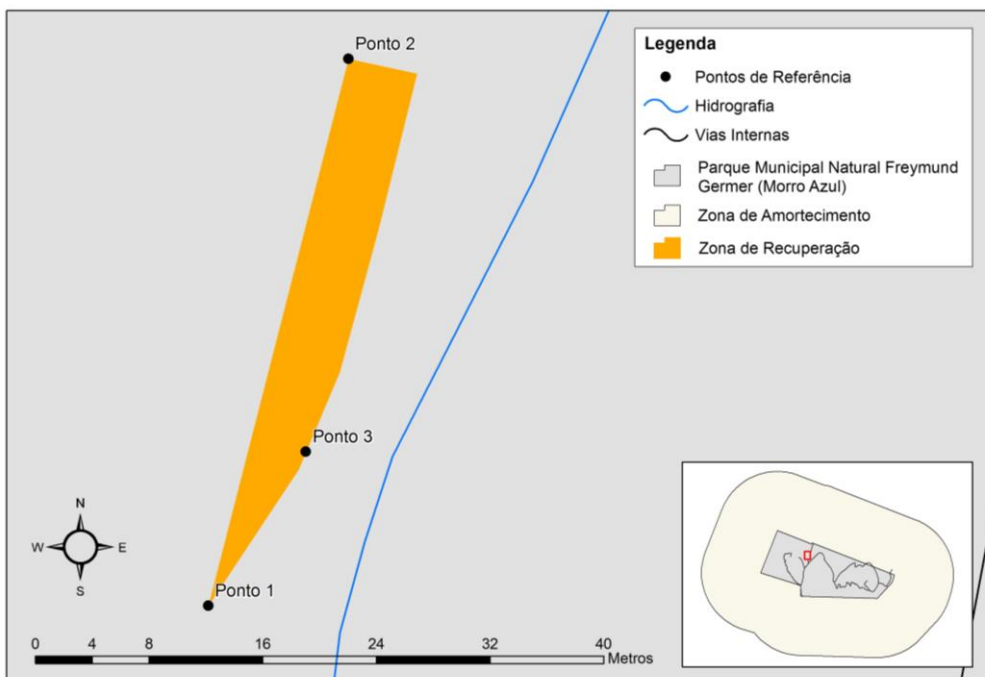
A Zona de Recuperação (ZR) é uma zona transitória, contém áreas antropizadas e que devem ser recuperadas e posteriormente integradas as zonas permanentes (GALANTE *et al.* 2002) (Figura 114, 128 e 129).

Figura 128: Zona de Recuperação (parcial).



Fonte: Os autores.

Figura 129: Zona de Recuperação (parcial).



Fonte: Os autores.

Objetivo Geral

Recuperar áreas antropizadas, especialmente com retirada de espécies exóticas invasoras para posterior integração às Zonas permanentes.

Objetivos Específicos

- Controlar e monitorar as atividades degradadoras;
- Aplicar o plano de manejo de exóticas invasoras;
- Promover pesquisas sobre recuperação e restauração com baixo impacto, especialmente com nucleação e poleiros;
- Promover pesquisas sobre invasão biológica e dispersão de exóticas invasoras;
- Promover educação ambiental sobre recuperação e restauração;
- Monitorar espécies exóticas não invasoras;
- Controlar e erradicar espécies exóticas invasoras presentes e que venham colonizar esta zona.

Normas

- A fiscalização e monitoramento nesta zona deverá ser constante, a fim de verificar a expansão da invasão biológica, e a colonização por novas espécies invasoras;
- Para atividades de recuperação e restauração, além das previstas no projeto de retirada de exóticas invasoras, deverão ser elaborados projetos específicos com equipe técnica habilitada em conjunto com o órgão gestor da UC;
- As espécies exóticas invasoras deverão ser erradicadas e a recuperação ou restauração poderá ser natural ou induzida;
- Espécies exóticas comprovadamente não invasoras podem ser mantidas com monitoramento constante;
- A visitação pública e educação ambiental nesta Zona são permitidas com monitoramento;
- Deverão ser tomadas medidas de controle a incêndios;

- Poderá ser planejada uma nova trilha na área de recuperação ao lado da entrada do Parque (Figura 114) para fins de atividades de monitoramento e educação ambiental sobre restauração e recuperação.

Descrição da Zona

A Zona de Uso Intensivo no Parque Freymund Germer é descrita nas tabelas 30 a 32.

Tabela 30: Pontos de referência da delimitação dos trechos de estrada com vegetação exótica - *Magnolia champaca* (L.) Baill. ex Pierre nas margens (Zona de Recuperação), no Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Início do trecho da estrada com champacas	634	22J 678141,83 / 7038513,47
2	Limite do parque, na cota 525 m	699	22J 678386,77 / 7038527,92
3	Final do trecho com champaca da via de acesso à rampa	724	22J 678457,84 / 7038495,19
4	Limite com a área de pouco de helicóptero	725	22J 678432,24 / 7038467,32
5	Final do trecho com champaca da via de acesso às antenas e ao mirante	735	22J 678355,26 / 7038476,59
6	Ponto localizado a cota 725 m	725	22J 678419,67 / 7038601,54

Tabela 31: Pontos de referência da delimitação de uma área com cobertura florestal em estágio inicial de sucessão ecológica (Zona de Recuperação), situada na entrada do Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Ponto próximo à linha de transmissão, em frente à entrada da sede.	535	22J 677814,28 / 7038648,39
2	Ponto localizado a cota 550 m	550	22J 677875,77 / 7038619,43
3	Ponto localizado a cota 540 m	540	22J 677871,32 / 7038486,90
4	Margem da estrada, a 60 metros da entrada do parque e limitando com a área de estacionamento.	526	22J 677781,36 / 7038457,11
5	Pequeno banhado localizado na entrada do estacionamento.	534	22J 677807,45 / 7038421,27

Tabela 32: Pontos de referência da delimitação da área com ocorrência de vegetação exótica – Pinus sp. (Zona de Recuperação), no Parque Municipal Natural Freymund Germer - Morro Azul (coordenadas UTM; Datum WGS84).

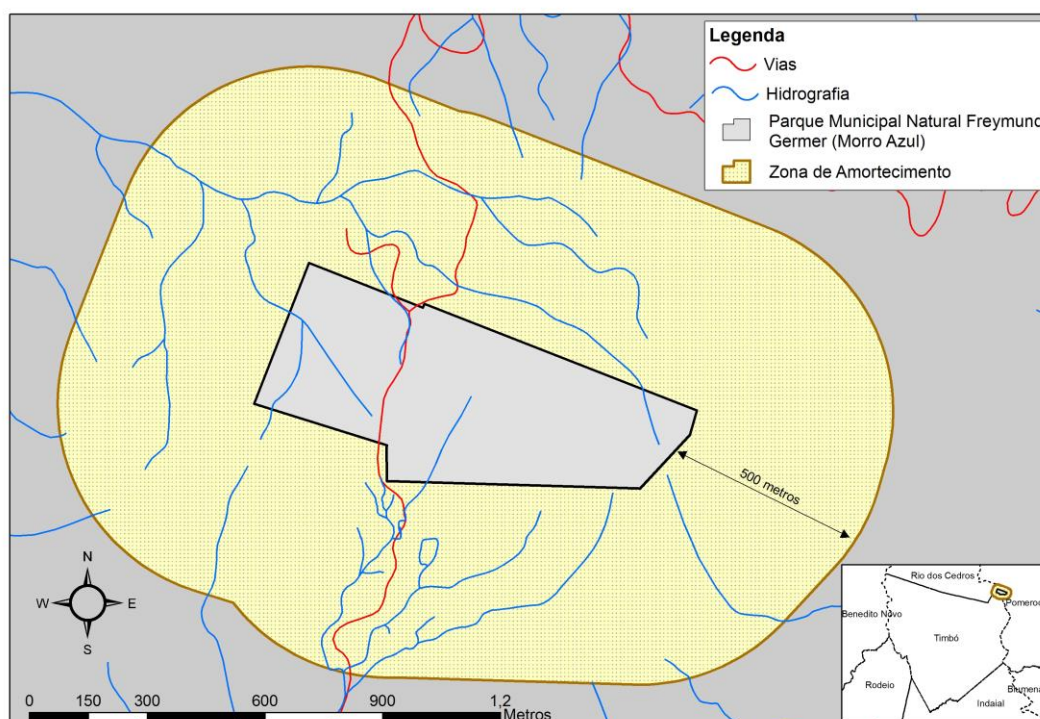
Ponto	Descrição do Local	Cota (m)	Coordenadas UTM
1	Extremidade da área com pinus ao sul, limitando com área destinada à recuperação ambiental	525	22J 677799,36 / 7038562,08
2	Extremidade da área com pinus situada aos fundos da sala de educação ambiental	531	22J 677809,23 / 7038425,57
3	Ponto próximo ao leito de um ribeirão denominado, a cota 525 m	526	22J 677806,23 / 7038480,98

4.4.7 ZONA DE AMORTECIMENTO

Definição

A Zona de Amortecimento é a área no entorno do Parque com finalidade de minimizar os efeitos negativos antrópicos e naturais sobre a UC. Para o PNMFG foi estipulada uma ZA de 500 metros. A partir do Plano de Manejo a ZA passa a integrar a UC e possuir regras específicas, assim como passa a se constituir como Zona Rural (Figura 130).

Figura 130: Zona de Amortecimento.



Fonte: Os autores.

Objetivo Geral

Minimizar efeitos antrópicos e naturais de borda sobre a UC através de monitoramento e normas específicas, preservar a estabilidade do solo e a qualidade e manutenção dos recursos hídricos da região, assim como ampliar a área de preservação das espécies da fauna e da flora.

Objetivos Específicos

- Controlar e monitorar as atividades degradadoras;

-
- Preservar a estabilidade do solo;
 - Preservar os recursos hídricos com nascentes dentro da ZA do PNMFG;
 - Ampliar a área de preservação da fauna e flora, assim como de banco genético para colonização de outros fragmentos;
 - Criar regras específicas para minimizar efeito de borda sobre a UC
 - Controlar a invasão biológica na UC.

Normas

- A Zona de Amortecimento do PNMFG é considerada zona rural, estando sujeita a legislação pertinente para esta zona, não podendo ser transformada em zona urbana, de acordo com o Art. 49 da Lei No. 9.985, de 18 de julho de 2002;
- Deverá ser realizada fiscalização nesta zona buscando-se apoio dos órgãos municipais e estaduais pertinentes;
- Nas propriedades limítrofes ao PNMFG, a averbação das áreas de Reserva Legal deverá ser preferencialmente em áreas adjacentes a UC, objetivando o estabelecimento de conectividade;
- As áreas de Reserva Legal e APP não vegetadas deverão ter sua vegetação recuperada preferencialmente com espécies nativas características dos ecossistemas originais;
- A utilização de agrotóxicos, fertilizantes e biocidas na ZA é condicionada ao receituário agrônomo devendo o proprietário disponibilizar a documentação sempre que requisitada pela fiscalização;
- É proibida a manipulação dos agrotóxicos e o enchimento dos reservatórios dos pulverizadores próximo aos corpos d'água;
- É proibida a lavagem dos equipamentos de aplicação dos agrotóxicos nos corpos d'água;
- Não é permitido utilizar e armazenar quantidade de agrotóxico além daquele discriminado no receituário;

-
- No processo de licenciamento de empreendimentos novos para a Zona de Amortecimento deverão ser observados o grau de comprometimento da conectividade dos remanescentes, de vegetação nativa, seus corredores ecológicos e a Zona de Amortecimento;
 - O licenciamento de atividades potencialmente degradadoras ou poluidoras ao meio ambiente deverá ser precedido de anuência prévia do PNMFG;
 - A construção, asfaltamento e a manutenção de estradas na ZA necessitarão da anuência da administração do PNMFG;
 - É proibido o uso do fogo e herbicidas para a limpeza da área de servidão das estradas e das linhas de transmissão;
 - A construção e a manutenção de estradas deverão observar técnicas que permitam o escoamento de águas pluviais para locais adequados;
 - Na anuência para o licenciamento de novos empreendimentos na ZA, deve-se exigir adequados sistemas de tratamento e disposição dos efluentes líquidos e dos resíduos sólidos e o não comprometimento dos cursos d'água. As mesmas exigências devem ser feitas para os empreendimentos desta natureza já instalados na área;
 - É permitido o uso de espécies exóticas da fauna e flora, desde que não sejam consideradas espécies invasoras para a região e que não venham a causar contaminação biológica;
 - É proibida a liberação de alevinos ou peixes exóticos em rios e cursos d'água e o repovoamento com espécies nativas só será admitido mediante projetos específicos, autorização do órgão competente e anuência do PNMFG;
 - Não são permitidas atividades de terraplanagem e escavação, ou outras que venham a causar danos ou degradação do meio ambiente e/ou perigo para pessoas ou para a biota sem licenciamento e anuência do chefe do PNMFG, a

qual deverá analisar a pertinência da atividade e a realização dos estudos necessários;

- Todo empreendimento turístico implantado ou a ser implantado deverá ser licenciado pelos órgãos competentes e atender às normas sanitárias, bem como as de proteção dos recursos naturais. As atividades de turismo que se utilizem diretamente dos recursos naturais não poderão comprometer a sua integridade;
- Fica proibida a instalação de chiqueiros e currais nas APPs e a disposição de seus efluentes in natura nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- Não são permitidas atividades de mineração;
- Ficam vedados a pesquisa e o cultivo de organismos geneticamente modificados (OGM) dentro da zona de amortecimento do PNMFG.

Descrição da Zona

A Zona de Amortecimento foi definida em 500 metros a partir dos limites do Parque conforme Figura 130.

4.5. NORMAS GERAIS DO PNMFG

- O horário de funcionamento do parque para visitação pública é das 8hs às 18hs, de forma que o acesso para veículos e campistas deve ocorrer até as 17hs30min. No verão o horário poderá ser estendido a critério da administração;
- O parque fica aberto todos os dias da semana, podendo fechar para manutenção ou por questões técnicas a critério da administração, devendo ser divulgado preferencialmente com antecedência o fechamento;
- O acesso em outros horários para pesquisa científica e atividades didáticas é permitido mediante agendamento e autorização prévia;

-
- A velocidade máxima permitida na UC é de 40 km/h;
 - A permanência de pesquisadores na UC pode ocorrer em qualquer horário desde que estes portem documento de autorização concedido pela administração contendo nome e documento dos pesquisadores e este deve ser apresentado sempre que solicitado por funcionários da UC junto a documentação de identificação;
 - Não são permitidas alterações na estrutura física mesmo que para fins de pesquisa sem autorização previa da administração, e materiais utilizados nas pesquisas devem ser recolhidos ao fim das mesmas;
 - Não são permitidas coletas de quaisquer materiais para fins didáticos e comerciais e a coleta para fins científicos está sujeita a alteração prévia;
 - O acampamento de visitantes só é permitido nas áreas destinadas aos campistas, estes devem portar equipamento de camping suficientes a todos os campistas e preencher e assinar o termo de compromisso;
 - Menores de 18 anos só podem acampar acompanhados de responsável ou com declaração do responsável quando acompanhado de grupos escoteiros e afins e um responsável pelo grupo;
 - O uso do fogo só é permitido em áreas destinadas e sinalizadas para tal fim e em churrasqueiras. Somente é permitida a queima de carvão, sendo proibido a queima de madeiras ou outros materiais;
 - É proibido o uso de fogos de artifício no interior e Zona de amortecimento da UC;
 - É proibido qualquer atividade com uso de fogo, tochas, churrasqueiras e outros no topo do Morro Azul, também é proibido fumar neste local sob risco de incêndio;

-
- Os resíduos orgânicos e inorgânicos produzidos pelos visitantes é de responsabilidade dos mesmos e devem ser destinados a locais próprios;
 - O consumo de bebidas alcoólicas no interior do Parque fica limitado conforme a Lei Municipal nº 2435, de 18 de setembro de 2009, que dispõe sobre a proibição do consumo de bebidas alcoólicas em logradouros públicos;
 - É proibido quaisquer comércios de produtos alimentícios e bebidas no interior do parque salvo em casos de contratos de concessão e eventos a serem realizados pela administração do parque e com geração de renda para a UC;
 - São permitidos o comércio de souvenir temáticos do Parque pela administradora para fins exclusivos de arrecadação de recursos para a UC;
 - São proibidos o uso de aparelhos sonoros de uso coletivo que alterem os hábitos dos animais e interfiram na contemplação da natureza de outros visitantes;
 - São proibidos a realização de eventos de cunho religioso, político-partidário, shows e festivais de música, corridas de veículos, corridas de qualquer tipo nas trilhas, ralis, assim como atividades que utilizem animais;
 - Eventos com grande concentração de visitantes não são permitidos, devendo-se realizar estudos de capacidade de carga para definir público máximo suportado e estrutura física e de recursos humanos para cada atividade e Zona. Deve ser estimulada a realização de eventos deste tipo no entorno gerando desenvolvimento nas comunidades adjacentes;
 - São permitidas práticas de esportes de natureza como ciclismo e voo livre com uso de equipamentos de segurança individual nos locais indicados neste plano e pela gestão da UC;

-
- Não são permitidas práticas comerciais e oferecimento de quaisquer serviços dentro da UC sem contrato prévio de concessão com a administração da UC; devendo estas práticas serem tarifadas ou terceirizadas pela administração;
 - As atividades comerciais e oferecimentos de serviços que já ocorrem dentro da UC devem ser tarifadas ou terceirizadas através de contratos gerando retorno financeiro a UC;
 - As atividades comerciais e oferecimentos de serviços não podem ser contrárias aos objetivos da UC, devendo obedecer à legislação pertinente e em caso de impactos ambientais ou deve haver a compensação ambiental, sendo atual ou retroativos;
 - A entrada de veículos motorizados na UC pode ser tarifada conforme valor estipulado pela administração;
 - O acesso à UC de pedestres e campistas pode ser tarifado conforme valor estipulado pela administração respeitando-se os valores de meia entrada à estudantes e menores de 18 anos;
 - É proibido o acesso com animais de estimação e quaisquer espécies animais ou vegetais nativas ou exóticas na UC;
 - A introdução ou soltura de espécies exóticas é proibida, e a soltura ou introdução de espécies nativas está sujeita à prévia autorização e podem ser solicitados estudos específicos pela administração;
 - São proibidas a caça, a pesca, a coleta de espécies da fauna, da flora e de elementos do ambiente físico salvo as autorizadas para pesquisa, assim como não é permitido cortar, podar, danificar ou portar qualquer espécime;

-
- Os recursos bióticos e abióticos do Parque não podem ser apropriados, explorados ou alterados para qualquer fim com exceção de pesquisa científica e gestão da UC obedecendo-se a legislação pertinente;
 - É proibida a pesquisa e produção de organismos geneticamente modificados no UC e zona de amortecimento;
 - Não são permitidas atividades de movimentação de solo salvo as necessárias a manutenção e segurança;
 - É proibida a abertura de novas trilhas, assim com alteração e alargamento das existentes sem estudo prévio e autorização da administração da UC;
 - É vedada a instalação de quaisquer obras de engenharia, instalação de linhas de transmissão, antenas, e outros que não sejam de interesse do parque;
 - Criar o Conselho do PNMFG com base nas recomendações do SNUC (Lei 9985/2000), e elaborar regimento interno.

4.6. PLANEJAMENTO POR ÁREAS DE ATUAÇÃO

As ações gerenciais necessárias ao manejo da UC estão distribuídas e enquadradas em programas temáticos de ações gerenciais internas e externas, definidos com objetivos e indicadores específicos para cada programa onde estão listadas as atividades para o alcance dos objetivos propostos. Também foram definidas áreas estratégicas internas e externas com necessidades de medidas específicas de manejo, onde também são apontados os objetivos, indicadores e atividades necessárias à sua concretização.

4.6.1 AÇÕES GERENCIAIS GERAIS INTERNAS

4.6.1.1. Programa de proteção e manejo

Objetivo

Implantar ações necessárias à proteção e manejo da biodiversidade garantindo a proteção da biodiversidade e dos recursos naturais através de ações de fiscalização, prevenção e mitigação.

Resultados esperados

- Proteção da biodiversidade;
- Proteção dos recursos naturais;
- Proteção das espécies ameaçadas da fauna e da flora;
- Proteção das espécies endêmicas;
- Manejo das espécies exóticas invasoras;
- Controle de incêndios.

Atividades

- Capacitar e manter equipe com atribuição de fiscalização interna e de acesso à UC;
- Capacitar e manter equipe com atribuição de manejo, recuperação e restauração;
- Implantar sistema de comunicação interna e externa para fiscalização e emergências;
- Implantar sinalização de proteção para locais especiais à proteção da fauna e flora, como sítios de reprodução, locais de ocorrência de espécies ameaçadas, locais de sucessão ecológica, trilhas, conforme indicado nos estudos bióticos de cada área;
- Implantar sinalização de limite de velocidade com aviso de ocorrência de fauna;
- Aplicar o programa de erradicação de espécies exóticas;
- Coibir o acesso de espécies exóticas na UC e cultivo na ZA;

-
- Implantar rotina de fiscalização aleatória;
 - Capacitar os funcionários para o combate à incêndios florestais;
 - Criar plano interno de combate a incêndios;
 - Fiscalizar e coibir atividades com uso de fogo especialmente no topo do Morro Azul;
 - Monitorar áreas com risco de incêndios com taquarais;
 - Recuperar ou restaurar áreas antropizadas na UC;
 - Aplicar técnicas de restauração ecológica;
 - Monitorar e manejar áreas com risco de deslizamentos e erosão;

Indicadores

- Aumento do número e capacitação de funcionários para fiscalização, manejo, restauração, recuperação e combate a incêndios;
- Sistema de comunicação interna e externa implantado;
- Sinalização de proteção à fauna e flora implantada;
- Sinalização de velocidade implantada;
- Rotina de fiscalização implantada;
- Criado plano de combate a incêndios;
- Áreas antropizadas e com exóticas restauradas ou recuperadas;
- Áreas de risco com manejo constante.

4.6.1.2. Programa de pesquisa e monitoramento

Objetivo

Incentivar e acompanhar a realização de pesquisas científicas e monitoramento da biodiversidade e do meio físico do PNMFG e das características socioeconômicas da região.

Resultados esperados

- Incentivar a realização de pesquisas;
- Monitorar as características físicas, biológicas e antrópicas da UC;
- Orientar o manejo da UC;

-
- Proporcionar o conhecimento do patrimônio natural da UC.

Atividades

- Criar comitê científico de acompanhamento e avaliação;
- Definir instruções normativas para realização de pesquisas;
- Criar sistema informatizado de cadastramento e autorização para pesquisas na UC;
- Divulgar a UC em IES para realização de pesquisas;
- Divulgar as pesquisas realizadas no parque;
- Indicar a criação de fundo municipal para realização de pesquisas de monitoramento e conhecimento contínuo da UC;
- Monitorar espécies ameaçadas;
- Identificar espécies indicadoras;
- Implantar SIG integrando informações das pesquisas realizadas, espécies indicadoras e ameaçadas para o monitoramento;
- Efetuar estudo de capacidade de suporte específico para cada área do parque;
- Criar estrutura física independente para alojamento de pesquisadores.

Indicadores

- Comitê científico de acompanhamento e avaliação criado;
- Definidas instruções normativas para pesquisas;
- Sistema informatizado para pesquisas criado;
- Aumento do número de pesquisas;
- Aumento do conhecimento sobre aspectos bióticos, abióticos e socioeconômicos do parque;
- Conhecimento do status das espécies ameaçadas;
- Identificadas espécies indicadoras;
- SIG implantado;
- Estudo de capacidade de suporte realizado.

4.6.1.3. Programa de uso público e sensibilização ambiental

Objetivo

Regular a visitação, estruturar e manter a sede e locais de uso público com condições adequadas de segurança dos visitantes e da biodiversidade da Unidade de Conservação de forma a promover a sensibilização ambiental e atenuar efeitos negativos do uso público desordenado a fim de fazer prevalecer os objetivos gerais e específicos do PNMFG.

Resultados esperados

- Regular o acesso à UC;
- Manter uma estrutura de qualidade que suporte a visitação;
- Minimizar efeitos da visitação sobre a biodiversidade;
- Promover a sensibilização ambiental;
- Promover uma conduta consciente e segura;
- Promover a valorização da UC;

Atividades

- Capacitar e manter funcionários para controle de acesso à UC;
- Implantar cobrança de acesso, especialmente a veículos automotores;
- Estruturar portaria com cancela para cobrança, controle de acesso e informação aos visitantes;
- Elaborar e afixar materiais informativos na portaria com regras gerais, objetivo geral da UC e mapeamento das trilhas com percurso e nível de dificuldade;
- Elaborar folhetos e materiais educativos e informativos com detalhamento dos locais de uso público e mapeamento das trilhas e áreas abertas, assim como sobre as regras gerais do parque;
- Elaborar folhetos e materiais educativos e informativos sobre a biodiversidade da UC;

-
- Criar homepage do Parque dispondo de todas as informações de acesso, regras, tarifas, e sobre locais de uso público;
 - Desenvolver estudos de capacidade de suporte para as áreas de uso público;
 - Viabilizar a concessão ou terceirização da regulação a atividade de voo livre no Parque, de forma a gerar renda para a Unidade;
 - Elaborar e implantar projeto de sinalização informativa e interpretativa.

Indicadores

- Funcionários capacitados para recepção de visitantes e controle de acesso;
- Geração de renda a partir da cobrança de acesso;
- Portaria implantada com informações aos visitantes e controle de acesso;
- Regras, objetivos e mapeamento das trilhas disponíveis na portaria;
- Disponibilidade de folhetos e materiais educativos e informativos sobre o PNMFG aos visitantes;
- Home page do Parque criada, com informações do PNMFG
- Capacidade de suporte analisada para cada Zona do Parque;
- Geração de renda para a UC a partir da terceirização da regulação da atividade de voo livre;
- Sinalização interpretativa e informativa implantada.

4.6.2 AÇÕES GERENCIAIS GERAIS EXTERNAS

4.6.2.1. Programa de integração externa, desenvolvimento e conscientização ambiental

Objetivo

Integrar a comunidade da ZA e do entorno do PNMFG com a UC, gerando entendimento e conscientização sobre a importância e significância do Parque, sugerindo formas de desenvolvimento menos impactantes ao ambiente natural de

forma que possa gerar renda para as comunidades do entorno e proteção à biodiversidade.

Resultados esperados

- Promover a sensibilização ambiental nos moradores do entorno;
- Integrar a comunidade do entorno com a UC;
- Incentivar práticas de desenvolvimento sustentável;
- Minimizar efeitos antrópicos do entorno sobre a UC;
- Minimizar efeitos do aumento de fluxo de veículos visitantes do PNMFG no entorno.

Atividades

- Aplicar projeto de educação ambiental no entorno e ZA;
- Articular com autoridades locais maior controle de tráfego no entorno;
- Promover em parceria com o poder público campanhas de sensibilização e sinalização para redução de velocidade e prática de atividades como ciclismo e caminhadas no entorno;
- Articular implantação de sistema de transporte público até o entorno da UC;
- Promover encontros de formação sobre unidades de conservação para gestores municipais;
- Articular com autoridades locais de fiscalização ambiental no entorno;
- Promover campanhas de conscientização na ZA e entorno sobre a introdução de espécies exóticas invasoras;
- Articular com gestores públicos a transferência de eventos com grande fluxo de visitantes do PNMFG para o entorno;
- Articular com poder público e instituições o fomento para promover a formação de guarda-parques com moradores do entorno e ZA;
- Incentivar a criação de RPPNs e áreas protegidas no entorno e ZA;
- Orientar sobre a manutenção de APPs e RLs no entorno e ZA;

-
- Incentivar atividades que gerem renda e desenvolvimento sustentável no entorno e ZA;
 - Incentivar feiras de produtos regionais;
 - Incluir o Parque em rotas turísticas regionais;
 - Incentivar criação de pousadas coloniais e adesão a programas de turismo agroecológico;
 - Buscar apoio de entidades como Epagri e Acolhida na Colônia para desenvolvimento agroecológico do entorno;
 - Incentivar desenvolvimento de atividades culturais e esportivas no entorno;
 - Incentivar a venda de produtos coloniais no entorno;

Indicadores

- Moradores do entorno conscientes da significância do PNMFG;
- Diminuição do tráfego de veículos e redução da velocidade no entorno e ZA da UC;
- Integração das comunidades do entorno e ZA com o PNMFG;
- Desenvolvimento de atividades de desenvolvimento sustentável no entorno do Parque;
- Minimização dos efeitos antrópicos sobre a UC.

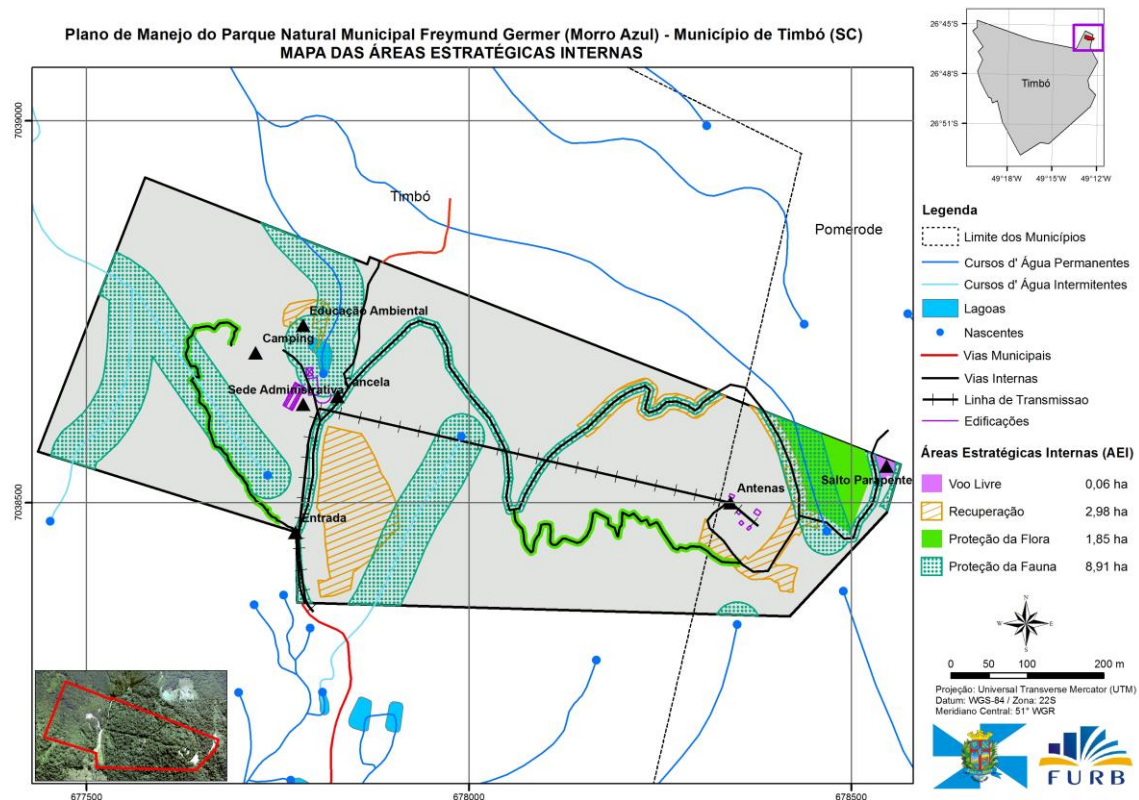
4.6.3 ÁREAS ESTRATÉGICAS INTERNAS

Definição

Conforme o Roteiro Metodológico de Planejamento do ICMBio (Galante *et al.* 2002) as áreas estratégicas externas são áreas relevantes para o manejo e o alcance dos objetivos da UC, com identidade fundamentada em condições ecológicas peculiares e/ou vocação para atividades específicas, para as quais serão direcionadas estratégias visando reverter ou otimizar as forças/fraquezas da UC. As áreas estratégicas internas do PNMFG foram definidas a partir das reuniões de planejamento e estudos específicos, onde foram recomendadas medidas específicas de manejo para minimizar

impacto sobre a flora, fauna, áreas em recuperação e área de prática de voo livre (Figura 131).

Figura 131: Áreas estratégicas internas.



Fonte: Os autores.

4.6.3.1. AEI voo livre

Descrição

Está localizada em uma das áreas mais altas do Parque e é um dos mirantes naturais da UC, também é um dos pontos mais visitados em função da beleza cênica. A AEI de Voo Livre sobrepõe a pista de decolagem e áreas adjacentes utilizadas para a prática de voo livre.

Inserção no zoneamento

A área estratégica interna do voo livre está inserida na Zona de uso intensivo (Figuras 123, 125 e 131).

Atividades e normas

- Somente será permitido o uso das rampas Pilotos que comprovarem o credenciamento para a prática do voo através de Licença Nacional (ABVL – ABP) ou CPP;
- Aos pilotos estrangeiros deverão portar a carteira emitida pela FAI;
- Devem ser utilizados os equipamentos obrigatórios: capacete rígido, paraquedas de emergência, selete com proteção dorsal e lombar, acelerador e calçado fechado;
- Pode ser exigido a qualquer momento laudo de vistoria técnica e/ou qualidade de todos os equipamentos de voo e segurança;
- A idade mínima para a prática de Voo Livre é de 18 anos, sendo que os menores de idade poderão praticar o esporte mediante autorização expressa dos pais ou responsáveis legais, podendo ser a prática para menores vetada pela administração da prática de voo livre;
- A exploração do voo duplo como prática comercial somente poderá ser executada nas dependências e espaço aéreo do PNMFG com anuência da gestão e retorno financeiro ao PNMFG, estando de acordo com a legislação de exploração de serviços em áreas públicas;
- Recomenda-se a terceirização do controle da prática de voo livre por entidade com experiência comprovada na atividade.

Resultados esperados

Regular a prática de voo livre na UC, minimizando o impacto da visitação maciça em função desta atividade e ainda gerar renda para a UC visando principalmente a manutenção da estrada interna e das estruturas disponíveis aos praticantes de voo.

4.6.3.2. AEI proteção da flora

Descrição

Área de vegetação mais rica e exuberante, composta por árvores de grande porte, dentre elas algumas espécies ameaçadas de extinção e de importância ecológica e econômica. Vegetação da Trilha das Bromélias, também a presente no topo e na subida da estrada principal (Figura 131).

Inserção no zoneamento

Sobrepõe zona de uso extensivo e primitiva (Figuras 120, 121, 127 e 131).

Atividades e normas

- Recomenda-se que as atividades de educação ambiental e caminhadas ecológicas sejam realizadas com o mínimo de impacto possível na vegetação;
- Não será permitido o alargamento da trilha e nas atividades de manutenção deve-se observar o menor impacto possível sobre a flora;
- Não serão permitidas atividades esportivas ao longo das trilhas e nas demais áreas de proteção da flora;
- O uso de bicicletas e outros veículos motorizados ou não-motorizados não é permitido nestas áreas;
- O monitoramento e erradicação de espécies exóticas invasoras nestas áreas devem ser priorizados;
- A fiscalização em relação ao corte de palmiteiros, assim como a coleta ilegal de exemplares de epífitas e outras espécies vegetais ou animais nestas áreas deve ser reforçada.

Resultados esperados

Manter os remanescentes de flora mais significantes da UC sem ou com baixa interferência antrópica visando a manutenção da floresta.

4.6.3.4. AEI de recuperação

Descrição

Localizada próxima à sede do parque e em parte do topo do morro; estas áreas encontram-se em estágio inicial de sucessão.

Inserção no zoneamento

Sobrepõe zona de uso intensivo e primitiva (Figuras 114, 128, 129, 131).

Atividades e normas

- Nas áreas estratégicas de recuperação devem ser priorizadas as medidas de controle e prevenção contra incêndios florestais;
- Recomenda-se a colocação de placas com aviso de risco de incêndio nas áreas próximas as antenas e na entrada do PNMFG;
- As empresas que fazem uso das áreas do PNMFG para as antenas de difusão devem ser informadas sobre o risco de incêndio e os devidos cuidados devem ser tomados duante as atividades de manutenção das mesmas;
- Aplicam-se as normas do zoneamento para a Zona de Recuperação.

Resultados esperados

Manter a integridade da vegetação e propiciar a regeneração das áreas em estágio inicial, protegendo especialmente de incêndios florestais.

4.6.3.5. AEI de proteção da fauna

Descrição

As áreas estratégicas de proteção da fauna visam evitar a diminuição na riqueza e abundância de espécies da fauna através de normas específicas para áreas ao longo e entorno dos cursos de água e reservatórios (proteção dos berçários de herpetofauna), área das taquaras próximas ao topo (proteção de espécies da avifauna que necessitam dos ambientes de taquaras) e estrada geral (proteção contra o atropelamento da mastofauna).

Inserção no zoneamento

Sobrepõe zonas de uso intensivo, extensivo e primitiva (Figura 131).

Resultados esperados

Evitar a diminuição na riqueza e abundância de espécies da fauna do PNMFG

Atividades e normas

- É proibido o despejo de qualquer efluente nos cursos de água e reservatórios, mesmo após tratamento prévio;
- Os sítios reprodutivos de anfíbios devem ser sinalizados evitando-se a intervenções e contaminação desses locais;
- Não é permitido adentrar nos sítios reprodutivos a não ser por necessidade de manejo das áreas;
- O uso de repelentes, protetores solares e outros produtos de higiene pessoal deve ser evitado nas imediações dos sítios reprodutivos;
- Nas áreas de entorno dos cursos de água e reservatório não devem ser manipulados nenhum tipo de produto químico, nem mesmo para controle biológico, devem ser utilizadas medidas não contaminantes;
- As atividades de recreação e educação ambiental devem limitar-se a contemplação, não sendo permitido banhar-se nos cursos de água e reservatórios;
- Nas áreas de taquaras deve ser sinalizado o risco de incêndio e advertido a proibição do uso de produtos fumíferos;
- Não deve ser efetuada roçada nas áreas de taquaras próximas ao topo, a não ser nas áreas já abertas para uso extensivo e intensivo;
- Na estrada geral deve ser sinalizado o limite de velocidade e a travessia de fauna silvestre;

-
- A implantação de passa-fauna deve ser estudada e implantada dentro das possibilidades, devendo contemplar diferentes tipos de passa-fauna, como subterrâneos e aéreos;
 - Os locais de risco a fauna definidos nesta área estratégica devem nortear atividades de educação ambiental e elaboração de material educativo a fim de sensibilizar visitantes para a ocorrência de fauna nesses locais.

4.6.4 ÁREAS ESTRATÉGICAS EXTERNAS

4.6.4.1. AEE Mulde

Descrição

A área estratégica da Mulde abrange o Vale da Mulde na região da ZA e do entorno do Parque (Figura 132).

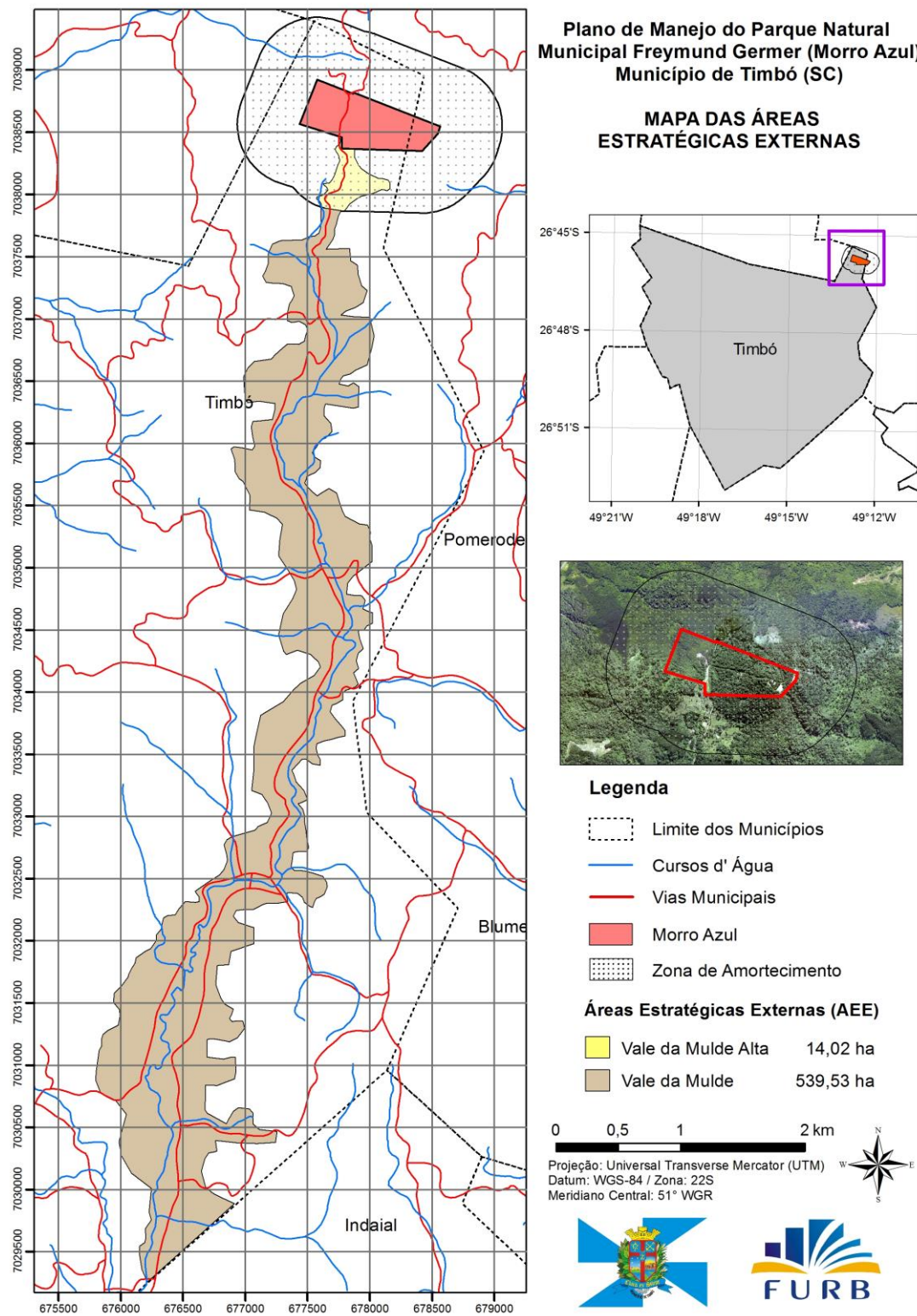
Inserção no zoneamento

Zona de amortecimento e entorno do PNMFG.

Resultados esperados

Gerar desenvolvimento sustentável local, minimizar ações antrópicas sobre o Parque, sensibilizar a comunidade do entorno sobre a importância do PNMFG.

Figura 132: Áreas estratégicas externas.



Fonte: Os autores.

Atividades

Aplicam-se nesta área as atividades previstas nas ações gerenciais gerais externas, no programa de integração externa, desenvolvimento e conscientização ambiental, sendo:

- Aplicar projeto de educação ambiental proposto no entorno e ZA;
- Articular com autoridades locais maior controle de tráfego no entorno;
- Promover em parceria com o poder público campanhas de sensibilização e sinalização para redução de velocidade e prática de atividades como ciclismo e caminhadas no entorno;
- Articular implantação de sistema de transporte público até o entorno da UC;
- Promover encontros de formação sobre unidades de conservação para gestores municipais;
- Articular com autoridades locais fiscalização ambiental no entorno;
- Promover campanhas de conscientização na ZA e entorno sobre a introdução de espécies exóticas invasoras;
- Articular com gestores públicos a transferência de eventos com grande fluxo de visitantes do PNMFG para o entorno;
- Articular com poder público e instituições o fomento para promover a formação de guarda-parques com moradores do entorno e ZA;
- Incentivar a criação de RPPNs e áreas protegidas no entorno e ZA;
- Orientar sobre a manutenção de APPs e RLs no entorno e ZA;
- Incentivar atividades que gerem renda e desenvolvimento sustentável no entorno e ZA;
- Incentivar feiras de produtos regionais;
- Incluir o Parque em rotas turísticas regionais;
- Incentivar criação de pousadas coloniais e adesão a programas de turismo agroecológico;

- Buscar apoio de entidades como Epagri e Acolhida na Colônia para desenvolvimento agroecológico do entorno;
- Incentivar desenvolvimento de atividades culturais e esportivas no entorno;
- Incentivar a venda de produtos coloniais no entorno.

REFERÊNCIAS

- ACCORDI, I. A.; BACELLOS, A. Novas ocorrências e registros notáveis sobre a distribuição de aves em Santa Catarina, Sul do Brasil. **Biotemas**. n. 21. v. 1. p. 85-93, 2008.
- ACCORDI, I.A.; VINCIPROVA, G.; MENEZES DE SÁ, J.C.; WITT, A.A.; BARCELLOS-SILVEIRA, A. Registros notáveis da avifauna de Santa Catarina, Brasil. Em: **Resumos X Congresso Brasileiro de Ornitologia**, Fortaleza. p.102-103. 2002.
- AIBA, S.; KITAYAMA, K.; TAKYU, M. Habitat associations with topography and canopy structure of tree species in a tropical montane forest on Mount Kinabalu, Borneo. **Plant Ecology**, v. 174, p. 147–161, 2004.
- ALEIXO, A. **Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias**. In: ALBUQUERQUE, J. L. B. Ornitologia e conservação: da ciência as estratégias. Tubarão: Unisul, 2001. p. 199-207.
- ALMEIDA, L. B.; QUEIROLO, D.; BEISIEGEL, B.M. ; OLIVEIRA, T.G. Avaliação do estado de conservação do gato-mourisco Puma yagouaroundi (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1083) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 3(1), 99-106. 2013.
- ALMEIDA-NETO, M.; CAMPASSI, F.; GALETTI, M.; JORDANO, P.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Vertebrate dispersal syndromes along the Atlantic forest: broad-scale patterns and macroecological correlates. **Global Ecology and Biogeography**, v.17, p.503–513, 2008.
- ALTHOFF, S. L. Levantamento da fauna de quirópteros do Parque Ecológico Artex, Blumenau - SC. In: **XXI Congresso Brasileiro de Zoologia**, 1996, Porto Alegre. Resumo do XXI Congresso Brasileiro de Zoologia,. p. 237-237. 1996.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L; SENTELHAS, P.C; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift** 22(6): 711–728. 2013.
- ALVES, M.P.A.; VANZ, A.; CRUZ, G.S.; MARTARELLO, K.C.B.K.; MONTEIRO, A.N.; MISZINSKI, J. Caracterização da Forte Onda de calor de 2014 em Santa Catarina. **Ciência e Natura**, v.38, n. 1, p. 309-325, 2016.
- AMARAL, C. Ocorrência do gavião-belo *Busarellus nigricollis* no estado de Santa Catarina. **Ararajuba** 10(2): 245-245. 2002.
- ANDRADE, L.A. Panorama geral das ações em fitossociologia nos biomas de Mata Atlântica e Caatinga. In: JARDIM, M.A.G; BASTOS, M.N.C. (Eds). Desafios da botânica no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal. **Anais... 54º Congresso Nacional de Botânica**. Belém, p. 251-252. 2003.
- ANDRADE, S. de. **Levantamento da herpetofauna em dois fragmentos florestais urbanos em Blumenau, Santa Catarina**. 2009. 42 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2009. Disponível em: <http://www.bc.furb.br/docs/MO/2009/338148_1_1.pdf>. Acessado em 02/04/2012.

ANJOS, L.; BOÇON, R. Bird conservation in Natural Patches in southern Brazil. **Wilson Bull.** n.111 v. 3 p. 397- 414, 1999.

ANJOS, L.; S. LAROCA. Abundância relativa e diversidade específica de aves em duas comunidades urbanas de aves de Curitiba. **Brazilian Archives of Biology and Technology** 32 (4):637-643.1.989.

ANJOS, L. **Comunidades de aves florestais: implicações na conservação:** In: **Albuquerque, J. L. B.** Ornitologia e conservação: da ciência as estratégias. Tubarão: Unisul, 2001, p.17-38.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, London, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.

AUMOND, J. J.; BACCA, L. E. A tragédia geoclimática catarinense: a paisagem como fundamento para a gestão pública. In: **Gestão de Natureza Pública e Sustentabilidade.** Philippi Jr.; Sampaio, C. A. C.; Fernandes, V. (Edit.). Barueri, SP: Manole, 2012.

AURICCHIO, P. 1995. **Primatas do Brasil.** São Paulo. Ed. Terra Brasilis. 168 p.

AVILA-PIRES, F. D. Mamíferos descritos do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 16, n. suplemento 2, p. 51-62. 1999.

AYRES, et al., **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil.** Belém, PA : Sociedade Civil Mamirauá, 2005. 56p.

AZEVEDO, M. A. G. E I. R. GHIZONI-JR. Novos registros de aves para SC, sul do Brasil. **Atual. Orn.** 126:9-12. 2005.

BECKER, C.G.; FONSECA, C.R.; HADDAD, C.F.B.; BATISTA, R.F. & PRADO, P.I. Habitat split and the global decline of amphibians. **Science.** 318: 1775-1777. 2007

BEDUSCHI, P.; TESTONI, C.; FRANCISCO, R. C.; ZIMMER, E.; ATIQUÊ, M.; VEGINI, G. A. M.; LAPS, R.R.; ALTHOFF, S. L. Comparação da comunidade de pequenos mamíferos de duas áreas com diferentes graus de sucessão florestal no Parque Natural Municipal Nascentes do Ribeirão Garcia, Blumenau - SC. In: **II Congresso Brasileiro de Mastozoologia**, 2003, Belo Horizonte. II Congresso Brasileiro de Mastozoologia. Belo Horizonte : PUC Minas, p. 166-166. 2003.

BEEBE, T.J.C. **Ecology and conservation of Amphibians.** London: Chapman & Hall, 1996.

BENCKE, G. A., C. S. FONTANA, R. A. DIAS, G. N. MAURÍCIO E J. K. F. MÄHLER Jr. Aves, p 189-479. Em: **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no RGS.** EDIPUCRS. 2003.

BÉRNILS, R.S. & COSTA, H. C. 2012. **Répteis brasileiros: Lista de espécies. Versão 2012.2.** Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessada em 25/04/2014.

BÉRNILS, R.S.; BATISTA, M.A.; BERTELLI, P.W. Cobras e lagartos do Vale: levantamento das espécies de Squamata (Reptilia, Lepidosauria) da Bacia do Rio Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 3, n. 1, p. 69-79. 2001.

BÉRNILS, R.S.; GIRAUDO, A.R.; CARREIRA, S. & CECHIN, S.Z. Répteis das porções subtropical e temperada da Região Neotropical. **Ciência & Ambiente**. n.35, p.101-136. 2007.

BIERREGAARD, R. O.; LOVEJOY, T.; KAPOV, V.; SANTOS, A. A.; HUTCHINGS, R. W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **BioScience**, 42(11): 859-866.1992

BLOCH, Marc Leopold Benjamin. Apologia da história, ou, O ofício de historiador. Rio de Janeiro : Zahar. 2001.

BORCHARDT-JR., C. A. 2005. **Avifauna da região do Mono, Parque das Nascentes, Blumenau/Indaial: Registro de espécies raras e registros inéditos em Santa Catarina**. Monografia de graduação, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Brasil, 53pp.

BORCHARDT-JUNIOR, C. A.; ZIMMERMANN, C. E. Levantamento preliminar da avifauna do Morro Azul, Timbó, Santa Catarina. Res. **VIII Congr. Bras. Ornitologia** (Florianópolis, SC), p. 207, 2000.

BORG, M. et al. Espécies arbóreas de um trecho de floresta atlântica do município de Antonina, Paraná, Brasil. **Floresta**. n. 41. v. 4. p. 819-832, 2011.

BORNSCHIEIN, M. R.; REINERT, B. L.; PECHORIM, M. Notas sobre algumas aves novas ou pouco conhecidas no sul do Brasil. **Ararajuba**, 5(1): 53-59. 1997.

BRASIL - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mapa de vegetação nativa na área de aplicação da Lei no. 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica (ano base 2009)**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>. MMA. Brasília, 2015.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em novembro de 2014.

BRASIL – Ministério do Turismo/Secretaria Nacional de Políticas de Turismo/ Departamento de Estruturação/Articulação e Ordenamento Turístico/Coordenação Geral de Segmentação. **Ecoturismo: orientações básicas**. Brasília: Ministério do Turismo, 2008.

BRASIL. **Decreto no 6.660**, de 21 de novembro de 2008. Mapa da área de aplicação da Lei no 11.428 de 2006. Brasil, 2008.

BRANDT, C.S. **Comunidade de aves de sub-bosque em um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Encosta em Blumenau-SC**. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas), Universidade Regional de Blumenau, Blumenau (Blumenau). 2005.

BRASIL. **Lei nº 9.985** de 18 de julho. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. Brasília: 16p, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ibirama**. Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí**. Brasília, 2009.

BRITO, B. R. O turista e o viajante: contributos para a conceptualização do turismo alternativo e responsável. In: **IV Congresso Português de Sociologia**. Coimbra, 2000.

BUZZI, Gelindo Sebastião. **Centenário de Timbó "A Pérola do Vale: 1869-12 de outubro-1969**. [S.l.] : [s.n.], 1969. 186p.

CAIAFA, A. N.; MARTINS, F. R. Forms of rarity of tree species in the southern Brazilian Atlantic rainforest. **Biodiversity and Conservation** 19: 2597–2618. 2010.

CAPOBIANCO, J. P. R. Mata Atlântica: conceitos, abrangência e área original. In: Schäffer, W. B. & Prochnow, M. (Org.). **A Mata Atlântica e Você: como preservar, recuperar e se beneficiar d mais ameaçada floresta brasileira**. Apremavi, Brasília, Brasil, p.111-124. 2002.

CARDOSO, C. de S. BITENCOURT, D. P. MENDONÇA, M. Comportamento do vento no setor leste de Santa Catarina sob influência de ciclones extratropicais. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Florianópolis, v.27, n.1, p. 39 – 48, mar./ago. 2011.

CARVALHO, D. A.; FILHO, A. T. O; VILELA, E. A.; CURI, N.; BERG, E. V. D; FONTES, M. A. L, BOTEZELLI, L. Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil. **Revista brasileira de botânica**, v. 28, n. 2, p. 329-345, 2005.

CERVI, Pedro Germano. A diversidade da Colonização do Vale do Itajaí. **Revista Santa Catarina em História**, v.1, n.2, Florianopolis: UFSC, 2009.

CHARLES-DOMINIQUE, P. **Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: Cecropia, birds and bats in French Guyana**. pp. 119-136 In: Estrada, A.; FLEMING, T. H. (Eds.) **Frugivores and seed dispersal**. Dr W Junk Publishers, Dordrecht, 1986.

CHAZDON, R.L. **Chance and Determinism in Tropical Forest Succession**. In: CARSON, W.P.; SCHITZER, S.A. (Eds.). **Tropical Forest Community Ecology**. Blackwell Publishing Ltd,, p.384-408. 2008.

CHEREM, J. J.; SIMOES-LOPES, P. C.; ALTHOFF, S. L.; GRAIPEL, M. E. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical**, v. 11, p. 151-184. 2004.

CITADINI-ZANETTE, V. **Florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente de mata atlântica na microbacia do Rio Novo, Orleans, SC**. São Carlos: UFSCar. Tese. 1995.

CNUC. **CADASTRO NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>>. Acesso em: junho de 2016.

COLONETTI, S.; CITADINI-ZANETTE, V.; MARTINS, R.; SANTOS, R.; ROCHA, E.; JARENKOW, J.A. Florística e estrutura fitossociológica em Floresta Ombrófila Densa submontana na barragem do rio São Bento, Siderópolis, Estado de Santa Catarina. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v.31, p.397-405, 2009.

COLWELL, R. K.; & CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*: 101–118. 1994.

COLWELL, R.K.; CHAO, A.; GOTELLI, N.J.; LIN, S.; MAO, C.X.; CHAZDON, R.L., LONGINO, J.T. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. *Journal of Plant Ecology*, v.5, n.1, p.3–21, 2012.

CONSEMA - Conselho Estadual de Meio Ambiente. **Resolução nº 51**, de 05 de dezembro de 2014. Disponível em: <<http://www.sds.sc.gov.br/index.php/biblioteca/consema/legislacao/resolucoes/325-resolucao-consema-no-512014-1/file>>. Acesso em: 31/08/2015.

CONSEMA. Conselho Estadual do Meio Ambiente. **Resolução 002** de 06 de dezembro de 2011 – Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial – SC – Nº 19.2.37, de 20.1.2.2.011. Páginas 2 a 8.

CONSERVATION INTERNATIONAL, 2012. Biodiversity Hotspots Map. Accessible at http://www.conservation.org/where/priority_areas/hotspots/Documents/CI_Biodiversity-Hotspots_2011_Map.pdf. Captured on 11/05/2014.

CONTE, C.E., NOMURA, F., MACHADO, R.A., KWET, A., LINGNAU, R. & ROSSA-FERES, D.C. Novos registros na distribuição geográfica de anuros na Floresta com Araucária e considerações sobre suas vocalizações. *Biota Neotropica*, 10(2): 201 – 224. 2010.

CORRÊA, F. **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**: Roteiro para o Entendimento de seus objetivos e seu Sistema de Gestão. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1996. 26 p.

COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R.; MENDES, S.L.; DITCHFIELD, A.B.. Mammal conservation in Brazil. *Conservation Biology*, 19(3): 672-679. 2005.

CRUZ, A. C. ; RUPP, A. E.; ZIMMERMANN, C. E. Diversidade de Espécies de Aves ao Longo de um Gradiente de Conservação de Florestas Ciliares do Rio Itajaí-Açu. In: V Mostra de Ensino-Pesquisa-Extensão - MIPE, 2011, Blumenau. **Dynamis**. Anais da V MIPE, v. 16. p. 54-54. 2011.

CRUZ, A. C.; ZIMMERMANN, C. E. 2011. As APPs Urbanas dentro de uma Estratégia de Conservação de Aves Florestais. **Dynamis** 16(2): 46.2011.

CULLEN JR, L., BODMER, R.E., PAUDA, C.V. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic Forest. Brazil. **Biological Conservation**. 96:49-56. 2000.

CURI, N, H. A. **Avaliação do estado de saúde e do risco de transmissão de doenças entre canídeos (Mammalia, Carnivora) silvestres e domésticos na região da Serra do Cipó, Minas Gerais: Implicações para a conservação**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia de Vertebrados da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005.

CUSHMAN, S.A. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: a review and prospectus. **Biological Conservation** 128: 231-240. 2006.

D'ANDREA, P. S.; GENTILE, R.; CERQUEIRA, R.; HORTA, C. & REY, L. Ecology of small mammals in Brazilian rural area. **Revista Brasileira de Zoologia**. 16(3): 611-620. 1999.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. Petrópolis: Editora Vozes, 1983. 472 p.

DALLACORTE, F. ; ATIQUÉ, M.; GRUENER, C. G ; VEGINI, G.A. M. ; ZIMMER, E.; LAPS, R.; ALTHOFF, S. L. . Utilização de armadilha fotográfica como complemento no levantamento da mastofauna no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, Blumenau-SC. In: II Congresso Brasileiro de Mastozoologia, 2003, Belo Horizonte. II Congresso Brasileiro de Mastozoologia. Belo Horizonte : PUC Minas, 2003. p. 170-170.

DALLACORTE, F. Riqueza, Composição e História Natural das espécies de anuros (Amphibia, Anura) do Parque das Nascentes - Blumenau, Santa Catarina. 94p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas) - Fundação Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, 2004.

DEAN, Warren. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo : Companhia das Letras, 1996. 484

DEVELEY, P. F. & A. C. MARTENSEN. Aves da Reserva florestal Morro Grande (Cotia-SP). **Biota Neotropica** 6 (2): 1-16. 2006.

DIAS, F. O. **Riqueza de espécies e ambientes de reprodução em uma comunidade de anuros (Amphibia, Anura) na região do Mono, no Parque Nacional da Serra do Itajaí, Sul do Brasil**. 2008. 21 f, il. Trabalho de Conclusão de Curso - (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2008. Disponível em: <http://www.bc.furb.br/docs/MO/2008/332141_1_1.pdf>. Acessado em 02/04/2012.

DUELLMAN, W.E. & L. TRUEB.. **Biology of Amphibians**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 670p. 1994.

EISENBERG, J. F., REDFORD, K. H. **Mammals of the Neotropics**. Chicago: University of Chicago, vol. 3, n. 2. 1989.

EMBRAPA SOLOS. **Solos do Estado de Santa Catarina** [CD-ROM]. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.: il. ISBN 85-85864-19-2 Inclui apêndices. 1. Solos - Classificação - Brasil. I. Título. I. Série. CDD 631.4.4 Ó Embrapa - 2006.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília. 353p. 2013.

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Mapoteca Topográfica Digital (MTD)**. Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br>

EPAGRI/CIRAM. **Principais dúvidas a respeito das chuvas Intensas em Santa Catarina**. 2008. Disponível em: http://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/arquivos/portal/noticia/11228220413438718406b42f2bcecf90b7b38c57c.pdf. Acesso em: 18 ago. 2012.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.; MERITT JR, D. Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography**, 16(4): 309-318, 1993.

FATMA - Fundação do Meio Ambiente (Santa Catarina). **Plano de Manejo da Reserva Biológica Estadual do Sassafrás: Plano Básico: Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina - PPMA, SC**. Florianópolis, Socioambiental Consultores Associados. 2010, 174p. 2010.

FCT – FUNDAÇÃO CULTURAL DE TIMBÓ. s/d. **Histórica e museológica**. Disponível em: <http://www.culturatimbo.com.br/>. Acesso: agosto de 2015.

FERREIRA, Cristina; KOEPEL, Daniel Fabricio. **Representações da cidade: discussões sobre a história de Timbó**. Blumenau: Edifurb; Timbó: Fundação Cultural, 2008. 360 p.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo. 61p. 1984.

FILGUEIRAS, T.S. et al. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**. v. 12, p. 39-43. 1994.

FILHO, J.S. Prefácio. In: SCHÄFFER, W.B.; PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e Você**. Brasília: Apremavi, p. 5-8. 2002.

FINEGAN, B. Pattern and process neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession. **Tree**, v.11, n.3, p.119-124, 1996.

FINK, D. **Comunidade de corujas (Aves – Strigiformes) em ambientes florestais no município de Blumenau, Santa Catarina**. Monografia de graduação, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Brasil, 46pp. 2006.

FINK, D.; BORCHARDT JR, C. A.; KRIECK, C; KRIECK, C.A.; BRAND, C. S; ZIMMERMANN, C E. Chuva de sementes sob *Myrsine coriacea* (SW.) R.Br. (Myrsinaceae): o papel de poleiros naturais na recuperação de áreas degradadas. In: **II Seminário Estadual de Reflorestamento e Recuperação Ambiental**, Ijuí, Resumos... p. 145-152. 2003.

FINK, D.; BRANDT, C.S.; KRIECK, C.; ZIMMERMANN, C.E. Captura e marcação de Trochilidae em duas Unidades de Conservação -Blumenau – Santa Catarina. In: **Congresso Brasileiro de Ornitologia**, 12. Blumenau. Resumos. CD. 2004a.

FINK, D.; SANTOS, D. S. Observações preliminares de beija-flores visitantes de bromélias no Parque das Nascentes, Blumenau, Santa Catarina. In: **Congresso Brasileiro de Ornitologia**, 12. Blumenau. Resumos. CD. 2004.

FLEMING, T. H.; HEITHAUS, E. R. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forest. **Reproductive Botany**, 13:45-53, 1981.

Flora do Brasil 2020. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 05 Out. 2017

FONSECA, G. A. B. Small mammal species diversity in brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. **Revista Brasileira de Zoologia**, 6 (3): 381-422. 1989.

FONSECA, G. A. B.; ROBINSON, J. G. 1990. Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities. **Biol. Conserv.** 53:265-294.

Fontana, C., Gasper, A.L. de & Sevegnani, L. Espécies raras e comuns de Myrtaceae da Floresta Estacional Decidual de Santa Catarina, Brasil. **Rodriguésia** 65 (3): 767–776. 2014.

FRANK, B. Uma história das Enchentes e seus ensinamentos. In: FRANK, B.; PINHEIRO, A. (Orgs.). **Enchentes na Bacia do Rio Itajaí: 20 anos de experiências**. Blumenau: Edifurb, 2003.

FREYGANG, C. C.; ALTHOFF, S. L. Estudo da fauna de quirópteros das Minas de Prata, Blumenau-SC. In: **XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia**, Cuiabá. 2000. p. 636-636.

FROST, D. R. 2014. **Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0**. Accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA. Captured on 25/04/2014.

Fundação Getúlio Vargas. Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil. **O que é História Oral?** Disponível em <<http://cpdoc.fgv.br/acervo/historiaoral>>. Acesso em 20 de janeiro de 2011.

Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2005-2008**. São Paulo, SOS Mata Atlântica/INPE. 2008.

FUNK, S.M. **The role of disease in carnivore ecology and conservation**. In: GITTLEMAN, J.L., FUNK, S.M., MACDONALD, D., WAYNE, R.K. **Carnivore Conservation**. Cambridge Un. Press. Vol.5, cap.20. p443-66. 2001.

GALANTE, Maria Luiza Vicente et al. **Roteiro metodológico de planejamento: parque nacional, reserva ecológica e estação ecológica**. DIREC/CGEUC/COPUC. Brasília: IBAMA, 136 p. 2002.

SANTA CATARINA. GAPLAN – Gabinete de Planejamento e Coordenação geral. 1986. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro, Aerofoto Cruzeiro. 173 p.

GARCIA, Q. S.; DE REZENDE, J. L. P; AGUIAR, L. M. Seed dispersal by bats in a disturbed area of southeastern Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, 48:125-128, 2001.

GASPER, A.L. de et al. **Flora vascular de Santa Catarina uma síntese do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**. In Volume I - Diversidade e conservação dos remanescentes florestais. Blumenau: Edifurb, pp. 110-125. 2012.

GERMER, Elisabeth. **Entrevista concedida ao Plano de Manejo do PNMFG**. Timbó, 2015.

GIASSON, L.O.M. Anfíbios. . Pp. 83-101 in Cherem, J.J. & Salmoria, V. (orgs). **Fiosiografia, flora e fauna do Rio Irani**. ETS Energia Transporte e Saneamento Ltda., Florianópolis. 2012.

GIASSON, L.O.M., KUNZ, T.S. & GHIZONI JR, I.R. Amphibia, Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus spectabilis* Caramaschi and Cruz, 2002: Distribution extension and geographic distribution map. **Check List**, 7(5): 641-644. 2011.

GIMENES, M. R.; LOPES, E. V.; LOURES-RIBEIRO, A.; MENDONÇA, L. B.; ANJOS, LUIZ. **Aves da Planície Alagável do Alto Rio Paraná**. UEL. Eduem. 2007.

GIOVANELLI, J.G.R., HADDAD, C.F.B., ALEXANDRINO J. Predicting the potential distribution of the alien invasive American bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) in Brazil. **Biological Invasions**, 10: 585–590. 2008.

GOERCK, J. M. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic Forest of Brazil **Conservation Biology** 11: 112-118. 1997.

GOVINDARAJULU, P. **Survey of Bullfrogs *Rana catesbeiana* in British Columbia (Online)**. Acessado em 7 de fevereiro de 2004 em <http://web.uvic.ca/bullfrogs/>. 2000.

GRÃO ESPAÇO CULTURAL. 2003. **Casa do poeta Lindolf Bell**. Disponível em: <<http://www.lindolfbell.com.br/>>. Acesso: agosto de 2015.

GRUENER, C. **Conjunto taxonômico, biologia e ecologia de quiropteros em áreas de recuperação da Mata Atlântica**. Monografia de Graduação (TCC). Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC. 2003.

GRUENER, C. G., FARACO, F. A., BAGATINI, T. Monitoramento das populações de carnívoros e suas principais presas no Parque Nacional da Serra de Itajaí, Santa Catarina. In: **I Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do ICMBio**, 2009, Brasília. Anais I Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do ICMBio., 2009.

GRUENER, C. G.; ALMEIDA, L. B.; BAGATINI, T.; MORATO, R. Estimativa de densidade e padrão de atividade de onças-pardas (*Puma concolor*) no Parque Nacional da Serra de Itajaí, SC. In: **III Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do ICMBio**, 2011, Brasília. Anais I Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do ICMBio. 2011.

GRUENER, C. G.; DALLACORTE, F.; ALTHOFF, S. L.; SEVEGNANI, L. Efeito da fragmentação florestal sobre as comunidades de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do município de Blumenau, Santa Catarina, Brasil. *Revista de Estudos Ambientais* (Cessou em 2007. Cont. ISSN 1983-1501 **Revista de Estudos Ambientais** (Online)), v. 14, p. 6-19, 2012.

GRUENER, C. G.; VICENTE, A.; FILHO, E. A.; VITORINO, M. D. Dieta do graxaim, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) em áreas em restauração no PARNA Serra do Itajaí. **VI Simpósio de Restauração Ecológica**. SP, 2015.

GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M. Erosão dos solos. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2001. 392p.

TIMBÓ. **Guia de Autoridades e Entidades do Município de Timbó**. Timbó, Santa Catarina.

GUIA SANTA CATARINA. 2015. Museus, parques e trilhas. Disponível em: <<http://www.guiasantacatarina.com.br/blumenau/atrativos.php3>>. Acesso: maio de 2016.

GUZTIAZKY, A. C.; CRUZ, A. C.; RUPP, A. E.; ZIMMERMANN, C. E. Comunidade de Aves em um Fragmento de Floresta Atlântica no Bairro Fidélis, Blumenau, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, 16(2): 67-80. 2014.

HADDAD, C.F.B. & PRADO, C.P.A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. **Bioscience**, 55(3):207-217. 2005.

HADDAD, C.F.B. **Biodiversidade dos anfíbios do Estado de São Paulo**. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. (R.M.C. Castro, ed.). FAPESP, São Paulo, p. 17-26. (v. 6). 1998.

HAMMERSON, G. A. Bull frog eliminating leopard frogs in Colorado? **Herpetological Review**, 13(4): 115-116. 1982.

HARTMANN, L.A. Geoquímica de terras raras e geotermobarometria de granulitos de Dom Pedrito e Luís Alves, no extremo sul do Brasil. **Geochimica Brasiliensis**, 2:1-14. 1988.

HARTMANN, L.A.; SILVA, L.C.; ORIANDI, V. O Complexo Granulítico de Santa Catarina. **Acta Geologica Leopoldensia**, 6:94-112. 1979.

HARTMANN, M.T.; GARCIA, P.C.A.; GIASSON, L.O.M. & HARTMANN, P.A. Anfíbios. Pp. 89-107 in Cherem, J.J. & Kamers, M. (orgs). **A fauna das áreas de influência da Usina Hidrelétrica Quebra Queixo**. Habilis, Erechim. 2008.

HASCKEL, R. P. 2008. **Levantamento da fauna de lagartos da Região de Blumenau-Santa Catarina**. 2008. 13 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2008.

HEDGES, S.B., DUELLMAN, W.E. & HEINICKE, M.P. New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. **Zootaxa**.1737: 1-182. 2008.

HEITHAUS, E. R., T. H. FLEMING e P. A. OPLER. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**, 56: 841-854, 1975.

HERING, Maria Luíza Renaux. **Colonização e indústria no Vale do Itajaí: o modelo catarinense de desenvolvimento**. Blumenau : Ed. da FURB, 1987

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha Municipal Digital do Brasil**. Disponível em: http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm. Acesso em: Mar. 2015.

IBGE. **Folhas Pomerode SG-22-Z-B-IV-2 (MI-2881/2) e Blumenau SG-22-Z-B-4 (MI-2881-4)**, Escala 1:50.000, 1981.

ICMBio. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, 739p. 2009. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades conservação /pn_serra_do_itaja%C3%AD.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades_conservacao/pn_serra_do_itaja%C3%AD.pdf). Acesso em fevereiro de 2015

INFANTI Jr., N.; FORNASARI FILHO, N. Processos de Dinâmica Superficial. In: **Geologia de Engenharia**. Edit. Antônio Manuel dos Santos, Sérgio Nertam Alves de Brito. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1988. p.131-152.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manuais Técnicos em Geociências: Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Programa Queimadas**. Disponível em: <<https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/>>. Acesso em: maio de 2017.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. 2004/5. **Cadastro IPHAN: edificações tombadas e/ou a tomba - parcial**. Documento disponibilizado em outubro de 2015.

IUCN. 2015. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 07 July 2015.

JAMUNDÁ, Theobaldo Costa. **Indaial: município do Vale do Itajaí-Açu**. [S.l.] : [s.n.], 1943. 89p.

JAMUNDÁ, Theobaldo Costa. **O Itajaí-Açu e outras águas: ensaio histórico descritivo**. Blumenau: Tipografia e Livraria Blumenauense, 1945. 109 p.

JANZEN D. H. No park is a island: increase in interference from outside as park size decreases. **Oikos**. 41: 402-410. 1983.

KALKO, E. K. V. **Diversity in tropical bats. Proceedings of the International Symposium on Biodiversity and Systematics in Tropical Ecosystems.** Bonn. Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 1997.

KALTENBORN, T.; BJERKE, B.T. & NYAHONGO, J. Livingwith problem animals – self-reported fear of potentiallydangerous species in the Serengeti region, Tanzania. **Human dimensions of wildlife**, 11: 397–409. 2006.

KARANTH, U., NICHOLS, J. D. E CULLEN JR, L. Armadilhamento fotográfico de grandes felinos: algumas considerações importantes. In: **Métodos de estudo em Biologia da Conservação e manejo da vida silvestre.** CULLEN JR, L., RUDRAN, R. E VALLADARES-PADUA, C. (Eds.). Curitiba: Editora da UFPR: pp. 269-284. 2004.

KASPER, C. B.; SALVI, J. & GRILLO, C. Z. Estimativa do tamanho de duas espécies de ciclídeos (Osteichthyes, Perciformes) predados por *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) através de análise das escamas. **Revista Brasileira de Zoologia** 21(3): 499-503. 2004.

KLEIN, R. M. **Mapa fitogeográfico de Santa Catarina.** Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978.

KLEIN, R.M. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. **Sellowia**, v. 1, n. 36, p. 5-54, 1984.

KLEIN, R.M. **Contribuição ao conhecimento da flora e da vegetação do Vale do Itajaí, Santa Catarina.** 412f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978b.

KLEIN, Roberto. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí.**Sellowia**, Itajaí, n.31, p 1-164. 1979.

KLEIN, Roberto. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí.**Sellowia**, Itajaí, n.32, p. 164-389. 1980.

KLEIN, Roberto. M. **Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí.** 1990.

KRIECK, C. Comunidade de aves silvestres no Parque Nacional da Serra do Itajaí. TCC, FURB. Blumenau. 70 p. 2006.

KRIECK, C.; BRANDT, C.B; FINK, D; ZIMMERMANN, C. E. Novos registros de aves para o Parque das Nascentes, Blumenau, Santa Catarina. In: **Congresso Brasileiro de Ornitologia**, 12. Blumenau. Resumos. CD. 2004.

KRIECK, C.A.; FINK, D.; BRAND, C.S.; ASSUNÇÃO, L.G.; ZIMMERMANN, C.E. Levantamento Preliminar das espécies de corujas do Parque das Nascentes - Blumenau - Santa Catarina. In: **Congresso Brasileiro de Ornitologia**, 11. Resumos. p.89-89. 2003.

KUNZ, T. S. & I. R. GHIZONI JR,. Amphibia, Anura, Cycloramphidae, *Odontophrynus* maisuma Rosset, 2008: Distribution extension and geographic distribution map. **Check List**, 7(2): 131-132. 2001.

LACERDA, A.C.R. **Análise de ocorrência de Canis familiaris no parque Nacional de Brasília: influência da matriz, monitoramento e controle.** Tese de mestrado, Universidade de Brasília. 86 pp. 2002.

LAPS, R. R.; P. H. C. CORDEIRO, D. KAJIWARA, R. RIBON, A. A. F. RODRIGUES E A. M. K. UEJIMA. Aves. Pp. 153-181. Em: **Fragmentação de Ecossistemas. Causas, efeitos sobre a diversidade e recomendações de políticas públicas.** MMA/SBF, Brasília. 2003.

LEITE, C.A.G.; FORNASARI FILHO, N. & BITAR, O.Y. Estudos de Impacto Ambiental: algumas reflexões sobre metodologia para o caso da mineração. In: BITAR, O.Y. (Coord.). **O meio físico em estudos de impacto ambiental.** Publicação Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), São Paulo, boletim 56, cap.02, p.04-08, 1990.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. Vegetação. In: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: região sul.** Rio de Janeiro, p. 113-150. 1990.

LEITE, Pedro. L. **As diferentes unidades fitoecológicas da Região Sul do Brasil: proposta de classificação.** Dissertação Mestrado. UFPR. 1994.

LEMA, T. DE. **Os répteis do Rio Grande do Sul. Atuais e fósseis — biogeografia — Ofidismo.** EDIPUCRS, Porto Alegre. 264 p. 2002.

LIMA-BORGES, P. A. L. e TOMÁS, W. M. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal.** Corumbá: Embrapa Pantanal. 2004.

LINGNER, D. V. et al. Fitossociologia do componente arbóreo/arbustivo da Floresta Ombrófila Densa no Estado de Santa Catarina. In **Volume IV - Floresta Ombrófila Densa.** Blumenau: Edifurb, pp. 157-198. 2013.

LUCAS, E. M. & GARCIA, P. C. A. Amphibia, Anura, Hylidae Rafinesque, 1815 and Hylodidae Günther, 1858: Distribution extension and new records for Santa Catarina, southern Brazil. **Check List** 7:13-16. 2011.

LUCAS, E.M. **Diversidade e conservação de anfíbios anuros no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil.** Tese de doutorado, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, São Paulo. 2008.

MAÇANEIRO, J. P. Variações florísticas e estruturais e suas correlações com variáveis ambientais e espaciais em um remanescente de Floresta Atlântica Subtropical. 80f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Regional de Blumenau - FURB. Blumenau, 2015.

MACHADO, A. B. M, C.S. MARTINS e G.M. DRUMMOND (ed.). **Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Incluindo as Espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados.** Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 160p. 2005.

MACHADO, D. A. 1996. Estudo de populações de aves silvestres da região do Salto Pirai e uma proposta de conservação para a Estação Ecológica do Bracinho, Dissertação. USP. 148p.

MACHADO, R. B; LAMAS, I. R. Avifauna associada a um reflorestamento de eucalipto no município de Antônio Dias, Minas Gerais. **Ararajuba**. v. 4 n.1. p. 15 - 22, 1996.

MACHADO, Ricardo. **Entre o público e o privado**: gestão do espaço e dos indivíduos em Blumenau (1850-1920). Blumenau : Edifurb, 2008.

MAMEDE S.B; ALHO C.J.R. **Impressões do Cerrado e Pantanal**: subsídios para a observação de mamíferos silvestres não voadores. Ed. UFMS, 2. ed. 208p. 2008.

MARCHINI, S.; CAVALCANTI, S.; PAULA, R. C. **Predadores silvestres e animais domésticos: guia prático de convivência**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2011. 45 p.

MARGARIDO, T. C. C. e BRAGA, F.G. Mamíferos. In: MIKICH, S.B. e R.S. BÉRNILS (ORG). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba: 2004.

MARINE, M. A. & F. I. GARCIA. Bird conservation in Brazil. **Conservation Biology** 19 (3): 665-671. 2005.

MARINE, M. A. Efeitos da fragmentação florestal sobre as aves em Minas Gerais. In: Alves, M. A. et al. **A Ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ. 2000, p. 41-54.

MARINE, M. A. Efeitos da fragmentação florestal sobre as aves em Minas Gerais. In: Alves, M. A. et al. **A Ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ. 2000. p. 41-54.

MARINHO-FILHO, J. S. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 7: 59-67, 1991.

MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G.; GUIMARÃES, M.; REIS, M. L. Os mamíferos da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, DF. In: MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F.; GUIMARÃES, M. (eds.). **Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas – História Natural e Ecologia em um Fragmento de Cerrado do Brasil Central**. Brasília: SEMATEC, IEMA e IBAMA, p. 34-63. 1998.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. **Serpentes da Mata Atlântica – guia ilustrado para a Serra do Mar**. Ribeirão Preto: Editora Holos, 201, 184 p. 2001.

MARTINS, P. S. Estrutura populacional, fluxo gênico e conservação "in situ". **IPEF**, p. 71-78. 1987.

MELO, A. S. O que ganhamos 'confundindo' riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? **Biota Neotropical**, v.8, n.3, 2008.

MELO, E. J. ; ALTHOFF, S. L. Inventário preliminar da fauna de morcegos (Mammalia: Chiroptera) em áreas preservadas da Bacia do Ribeirão Garcia - Blumenau/SC. In: **XXII Congresso Brasileiro de Zoologia**, Recife. p. 309-309. . 1998.

MELO, E. J. ; FREYGANG, C. C. ; ZIMMERMANN, C. E. . Análise da Comunidade de Mamíferos não Voadores do Parque Natural Municipal São Francisco de Assis-Blumenau - Santa Catarina. In: 5a. Reunião Especial da SBPC, 1997, Blumenau. **Resumos da 5a. Reunião Especial da SBPC**, 1997. v. 1. p. 397-397.

MENDES, E. **Murciélagos hematófagos y su importancia médica en Panamá** . Centro Americano de Zoonosis, Buenos Aires. 1972.

METZGER, J. P. **Estratégias de conservação baseadas em múltiplas espécies guarda-chuva: uma análise crítica**. In: CLAUDINO-SALES, V. (Org.), Ecossistemas brasileiros: Manejo e conservação. Expressão Gráfica Editora, Fortaleza, p. 25-30. 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003. Publicada no Diário Oficial da União nº 101, de 28 de maio de 2003, Seção 1, páginas 88-97. 2003.

MITTERMEIER et al. O país da megadiversidade. **Ciência Hoje**. v. 14 n. 81. p. 20 - 27, 1992.

MITTERMEIER, R. A.; BAAL, F. L. **La primatologia en Latinoamericano**. World Wildlife Found, Washington, D. C. 610pp. 1988.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 443**, de 17 de dezembro de 2014. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/documentos/lista-de-especies-ameacadas-deextincao>>. Acesso em: 31/08/2015.

MMA. 2014. **Portaria nº 444**, de 17 de dezembro de 2014. Publicada no Diário Oficial da União nº 245, de 18 de dezembro de 2014, Seção 1, páginas 121-126.

MMA. **A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB**. Ministério do Meio Ambiente/ Secretaria de Biodiversidade e Florestas/Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade. 2000.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New Jersey: The Blackburn Press, 2002. 547p.

MYERS, N.; R. A. MITTERMEIER; C. MITTERMEIER; G. A. FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspot for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858.

NAKA, L.N.; BARNETT, J.M.; KIRWAN, G.M.; TOBIAS, J.A.; AZEVEDO, M.A.G. New and noteworthy bird records from Santa Catarina State, **Brazil**. **Bull. B. O. C.** 120(4): 237-250. 2000.

NASCIMENTO, M.T.; VILLELA, D.M. Diversidade arbórea em florestas tropicais úmidas e o paradigma da monodominância. Os avanços da botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética: conferências plenárias e simpósios. **Anais.. 57º Congresso Nacional de Botânica**. Porto Alegre, p. 373-377. 2006.

NEPPEL, M. **Sucessão secundária da vegetação em diferentes modelos de recuperação ambiental na planície aluvial do Rio Benedito, em Timbó, SC**. 2003. 79 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2003.

NETTO, S. P.; BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Volume 1. Curitiba – PR, editorado pelos autores, 1997. 316 p.

NUNES, M. F. **Distribuição do maracanã-verdadeiro *Primolius maracana* (Psittacidae): preferência de habitat e fatores que influenciam na manutenção de suas populações remanescentes**. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agrossistemas). 128p. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.

OLIVEIRA, J. B.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento**. Jaboticabal: UNESP: FUNEP, 1992.

OLIVEIRA, T. G; CASSARO, K.. **Guia de campo dos felinos do Brasil**. São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros; Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Sociedade de Zoológicos do Brasil, Pró-Vida Brasil. 2005.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Cerne**, v.1, p.64-72, 1994b.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. Um sistema de classificação fisionômico-ecológico da vegetação neotropical: segunda aproximação. In: Eisenlohr, P.V.; Felfili, J.M.; Melo, M.M.R.F.; Andrade, L.A.; Meira Neto, J.A.A. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Viçosa: UFV, p. 452-473, 2015.

OLIVEIRA-FILHO, A.T., ALMEIDA, R.J., MELLO, J.M. & GAVILANES, M.L. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica** 17: 67-85. 1994a.

PAGLIA, A.P. et. al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2a. Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp. 2012.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAN, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R; VALCI, F.V. **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-ROM.

PARAÍSO DA PESCA. 2008. **Pesque Pague e Pousada Paraíso da Pesca**. Disponível em: <<http://paraisodapescatimbo.com.br/>>. Acesso: novembro de 2015.

PARDINI, R. et. al. **Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte**. In: **Métodos de estudos em biologia da conservação, manejo da vida silvestre**. Editora: UFPR. Fundação O Boticário de Proteção a Natureza. 2004.

-
- PEDRO, W.A.; PASSOS, F.C.; LIM, B.K. Morcegos (Chiroptera; Mammalia) da Estação Ecológica de Caetetus, Estado de São Paulo. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, 7(1-2):136-140, 2001.
- PEIXOTO, A.L. et al. **Caracterização da Mata Atlântica**. Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica. Rio de Janeiro: EDUR, p. 9-23. 2002.
- PEIXOTO, O.L. Associação de anuros e bromeliáceas na Mata Atlântica. **Revista Universidade Rural: Série ciências da vida**, 17(2): 75-83. 1995.
- PELUSO JUNIOR, V. A. **Aspectos geograficos de Santa Catarina**. Florianopolis : FCC : UFSC, 284p. 1991.
- PEREIRA, W. da S., et al. **Laudo Antropológico de identificação e delimitação de terra de ocupação tradicional xokleng: história de contato, dinâmica social e mobilidade indígena no sul do Brasil**. Porto Alegre: FUNAI, 1998.
- PERES, C.A. Effects of hunting on Western Amazonian Primates Communities. **Biological Conservation**. 54:475. 1990.
- PETRY, S. M. V. **Os clubes de caça e tiro na região de Blumenau 1859-1981**. Blumenau: Fundação “Casa Dr. Blumenau”, 1982.
- PIACENTINI, V. DE Q., F.C. STRAUBE, E.R. CAMPBELL-THOMPSON E H.J.F. ROCHA. Novo registro da noivinha-branca, *Xolmis velatus* (Tyrannidae), em SC, Brasil, ao sul de sua distribuição. **Ararajuba** 12(1): 59-60. 2004.
- PIACENTINI, V.Q.; A. Aleixo, C.E. Agne, G.N. Maurício, J.F. Pacheco, G.A. Bravo, G.R.R. Brito, L.N. Naka, F. Olmos, S. Posso, L.F. Silveira, G.S. Betini, E. Carrano, I. Franz, A.C. Lees, L.M. Lima, D. Pioli, F. Schunck, F.R. Amaral, G.A. Bencke, M. Cohn-Haft, L.F.A. Figueiredo, F.C. Straube & E. Cesari. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 23(2): 91–298. 2015.
- PIAZZA, Walter F. (Walter Fernando); HUBENER, Laura Machado. Santa Catarina: historia da gente, 2 grau. Florianopolis : Lunardelli, 1983.
- PIJL, L.V.D. **Principles of dispersal in higher plants**. Springer-Verlag, New York. 1982.
- PIONTKEWICZ, S. C.; RUPP, A. E.; ZIMMERMANN, C. E. Diversidade de Aves da FUNPIVI - Estação de Piscicultura do Vale do Itajaí– Timbó/ Santa Catarina. **Anais da Amostra da Amostra Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão**. Blumenau. Universidade Regional de Blumenau. 2012.
- PISKE, Vilfrido. **Entrevista concedida ao Plano de Manejo do PNMFG**. Timbó, 2015.
- PITMAN, M.R.P.L. et al.(Org.) **Manual de Identificação, Prevenção e Controle de Predação por Carnívoros**. Edições IBAMA. 83p. 2006.
- PLAISANCE, G.; CAILLEUX, A. 1958. **Dictionnaire des sols**. Paris: La Maison Rustique.

PMBN – PREFEITURA MUNICIPAL DE BENEDITO NOVO. [20--]. **Turismo**. Disponível em: <<http://beneditonovo.sc.gov.br/turismo/item/detalhe/14677>>. Acesso: maio de 2016.

PORATH, S. L. A. **Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-açu: Dados gerais da bacia do rio Itajaí-açu**. Disponível em: Acesso em: Mar. 2015. 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMBÓ. 2009. **Agência de notícias: Administração. Um domingo no Morro Azul e as expectativas**. Disponível em: Acesso em Mar. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMBÓ. **Lei nº. 1.4.63**, de 11 de Março de 1993. Acervo: APPGSB – Timbó/SC

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMBÓ. **Lei nº. 629**, de 17 de setembro de 1974b. Acervo: APPGSB – Timbó/SC.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMBÓ. **Lei nº. 636**, de 03 de dezembro de 1974a. Acervo: APPGSB – Timbó/SC.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina, Brasil, 328 pp. 2001.

PRIMACK, R.B. **Essentials of Conservation Biology**. 2ªed. Sinauer Associates, Sunderland. 564 pp. 1998.

PROJETO PIAVA. **Caderno do Educador Ambiental**. Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí, Comitê do Itajaí, Universidade Regional de Blumenau – FURB. Organizadores: Anja Meder Steinbach, Beate Frank, Camila Schreiber, Graciane Regina Pereira, Kátiuscia Wilhelm. Blumenau: Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí, 2005. Online: <http://www.comiteitajai.org.br/hp/index.php?secao=79>. Acesso em: Mar. 2015.

RABINOWITZ, D.; CAIRNS, S.; DILLON, T. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. In SOULÉ, M.E. (ed.) *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer, 1986, p.182-204.

REDFORD, K. H. The empty Forest. **Bioscience**. 42:421-422. 1992.

REFOSCO, J.C. **Mudanças no uso da terra: o caso da bacia do Itajaí/SC a partir de um modelo dinâmico**. Florianópolis, 2004. Tese (Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas). UFSC.

REGALADO, L. B.; SILVA, C. Utilização de aves como indicadores ecológicos de degradação ambiental. **Brazilian Journal of Ecology**. v. 1 n. 1. p. 81 - 83, 1997.

REINERT, B. L.; PINTO, J.C.; BORNSCHEIN, M. R.; PICHORIM, M.; MARINI, M. A. Body masses and measurements of birds from Southern Atlantic Forest, Brasil. **Revta. Bras. Zool**, 13(14): 815 - 820. 1996.

REINICKE, K. **Fitossociologia do estrato arbóreo-arbustivo em um fragmento de floresta ciliar em altitude no Parque Ecológico Freymund Germer, Timbó, SC: como subsídios para a recuperação de ambientes ciliares**. 2010. 44 f. Trabalho de Conclusão

de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2012.

REIS, N. R. et al. (Org.). Mamíferos da Fazenda Monte Alegre – Paraná. Editora da Universidade Estadual de Londrina. 177p. 2005.

REIS, N. R. et al. (Org.). Mamíferos terrestres de médio e grande porte da Mata Atlântica. Rio de Janeiro. 1 ed. Editora Technical Books. 146 p. 2014

REIS, N.R., FREGONEZI, M.N., PERACCHI, A.L. & SHIBATTA, O.A. **Morcegos do Brasil:** Guia de campo. Technical Books, Rio de Janeiro. 2013.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil.** UEL, Londrina. 2007.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil.** 2. ed. N.R. Reis, Londrina, p.23-29. 2011.

RIBEIRO L. F.; CONDE, L. O. M.; GUZZO, L. C.; PAPALAMBROPOULOS, P. R. 2009. Behavioral patterns of *Guerlinguetus ingrami* (Thomas, 1901) from three natural populations in Atlantic forest fragments in Espírito Santo state, Southeastern Brazil. **Natureza on line.** 7: 92 - 96. Disponível em: <http://www.naturezaonline.com.br>

RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J. & HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, 142: 1141–1153. 2009.

RICHARDSON, D.M.; PYSEK, P.; REJMÁNEK, M.; BARBOUR, M.G.; PANETTA, F.D.; WEST, C.J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and Distributions**, v.6, p.93-107, 2000.

RICKLEFS, R.E. Rarity and diversity in Amazonian forest trees. **Tree**, v.15, 2000.

RIDGELY, R.S. E TUDOR, G. **The birds of South America: The suboscine passerines.** Oxford. Oxford University. 813p. 1994.

ROCHA, M. G.; CRISTOFOLINI, J.; VEGINI, G. A. M; ALTHOFF, S. L. Levantamento preliminar dos pequenos mamíferos do Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, Blumenau-SC. In: **I Congresso Brasileiro de Mastozoologia**, Porto Alegre. 2001. p. 99-99.

ROSSET, S.D. New Species of *Odontophrynus* Reinhardt and Lütken 1862 (Anura: Neobatrachia) from Brazil and Uruguay. **Journal of Herpetology** 42(1): 134-144. 2008.

RUPP, A. E.; LAPS, R. R.; ZIMMERMANN, C. E. Registros de Caprimulgiformes e a primeira ocorrência de *Caprimulgus sericocaudatus* (bacurau-rabo-de-seda) no Estado de SC, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia** 15(4): 63-168. 2007.

RUPP, A. E.; THOM-E-SILVA, G.; LAPS, R. R.; ZIMMERMANN, C. E. Novas Espécies de Aves para o Estado de SC, Sul do Brasil. **Biotemas** 21(3): 163-168. 2008.

RUSCHMANN, D. van de M. **Turismo e planejamento sustentável: a proteção do meio ambiente**. Campinas: Papirus, 1997.

SANTA CATARINA. 2006. **Plano Catarinense de Desenvolvimento (PCD): descentralização e o desenvolvimento regional sustentável**. Disponível em: <<http://www.spg.gov.br>>. Acesso: novembro de 2014.

SANTA CATARINA. Santa Catarina, **Brasil: vale europeu: roteiros turísticos regionais**. Florianópolis: Letras Brasileiras, 2008.

SANTA CATARINA. **Vale Europeu**: Santa Catarina de braços abertos. Guia. 2003-2004.

SAZIMA, I. & HADDAD, C. F. B. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural: 212-231. In: Morellato, L. P. C. (ed.). **História Natural da Serra do Japi. Ecologia e Preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Editora da Unicamp / FAPESP. Campinas. 321 p. 1992.

SAZIMA, M.; FABIAN, M. E.; SAZIMA, I. Polinização de *Luehea speciosa* (Tiliaceae) por *Glossophaga soricina* (Chiroptera-phylostomidae). **Revista Brasileira de Biologia**, 42:505-513, 1982

SCHAEFER, C.E.G.R.; SIMAS, F.B.N. Elementos do meio Físico e a gestão de Unidades de Conservação. In: Plano de manejo para unidade de conservação. Elaboração: Desafios e Aplicação. Ed. UFV. **Revista Ação Ambiental**. n.7, p.12-15, 2007.

SCHOEREDER, J. H. et al. Por que a riqueza de espécies de insetos é menor em fragmentos menores? Processos locais e regionais. In: CLAUDINO-SALES, V. (Org.), **Ecossistemas brasileiros: Manejo e conservação**. Expressão Gráfica Editora, Fortaleza, p. 31-38, 2003.

SCHORN, L.A. **Estrutura e dinâmica de estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, Santa Catarina**. 192f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Santa Catarina em números: metal mecânico**. Florianópolis: SEBRAE/SC, 2010a.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS **Santa Catarina em números: alimentos**. Florianópolis: SEBRAE/SC, 2010b.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS **Santa Catarina em números: madeira e moveleiro**. Florianópolis: SEBRAE/SC, 2010c.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS **Santa Catarina em números: têxtil e confecção**. Florianópolis: SEBRAE/SC, 2010d.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: ENGEMAP, 2013, p. 202, Documento Digital.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B. & LANGONE, J. 2012. **Brazilian amphibians – List of species**. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on 25/04/2014.

SEVEGNANI, L. **Dinâmica de população de *Virola bicuhyba* (Schott) Warb. (Myristicaceae) e estrutura fitossociológica de floresta pluvial atlântica, sob clima temperado úmido de verão quente, Blumenau, SC.** 161 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SEVEGNANI, L. **Vegetação da Bacia do Rio Itajaí em Santa Catarina.** In: SCHÄFFER, W.B.; PROCHNOW, M. A Mata Atlântica e Você. Brasília: Apremavi, p. 85-102. 2002.

SEVEGNANI, L., GASPER, A.L. DE, BONNET, A., SOBRAL, M., VIBRANS, A.C., VERDI, M., STIVAL-SANTOS, A., DREVECK, S., KORTE, A., SCHMITT, J.L., CADORIN, T.J., OLIVEIRA, C.P.L., CAGLIONI, E., TORRES, J.F. & MEYER, L. Flora vascular da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina. In: **Volume IV - Floresta Ombrófila Densa**. Edifurb, Blumenau, pp. 127–139. 2013.

SEYFERTH, G. **A colonização alemã no Vale do Itajaí-mirim: um estudo de desenvolvimento econômico.** 2ª. ed. Porto Alegre: Movimento, 1999.

SICK, H.; VOSS, W. A.; AZEVEDO, T. R.; ROSÁRIO, L. A. do. **Lista preliminar das aves existente nos Parques e Reservas Biológicas de Santa Catarina.** FATMA, Florianópolis, Brasil, 9pp.1979.

SIEBERT, C. F. **Estruturação e desenvolvimento da rede urbana do Vale do Itajaí.** Blumenau: Ed. da FURB, 1997.

SILVA, F. **Mamíferos silvestres do Rio Grande do Sul.** 2ª ed. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 246 p. 1994.

SILVA, J. F. **História de Blumenau.** 2. ed. Blumenau : Fundação "Casa Dr. Blumenau", 1988.

SILVA, L. C. da; BORTOLUZZI, C. A. **Textos básicos de geologia e recursos minerais de Santa Catarina.** Texto Explicativo para o mapa geológico do Estado de Santa Catarina. 11ª. Distrito do DNPM. Série mapas e cartas de síntese. No . 03. Seção Geológica. Florianópolis. 216p. 1987.

SILVA, Z. P. **O Vale do Itajaí.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1954. 183 p. (Documentário da vida rural, n.6).

SILVEIRA, L. **Ecologia e Conservação dos Mamíferos Carnívoros do Parque Nacional das Emas,** Goiás. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Goiás. 1999.

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A.T.A. **Ecologia e conservação de mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas e região do seu entorno.** Relatório anual para PNE/CENAP/DIREC. 2002.

SILVEIRA, R.B.; ALVES, M.P.A.; MURARA, P. Estudo de caracterização da direção predominante dos ventos no litoral de Santa Catarina. In: **Anais do XI Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica – SBCG**, Curitiba, v.1, p. 380-392, 2014.

SIMINSKI, A. **A floresta do futuro: conhecimento, valorização e perspectivas de uso das formações florestais secundárias no Estado de Santa Catarina**. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

SIQUEIRA, C.C. & ROCHA, C.F.D. Gradientes altitudinais: Conceitos e implicações sobre a biologia, a distribuição e a conservação dos anfíbios anuros. **Oecologia australis** 17: 92-112. 2013.

SOCIOAMBIENTAL. Relatório Temático: Meio Antrópico. In: SOCIOAMBIENTAL. **Elaboração do Plano de Manejo da Reserva Biológica Estadual do Sassafrás**. Florianópolis, 2009.

SOS MATA ATLÂNTICA E INPE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. Período 2000 – 2005**. Fundação S.O.S. Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo. 2008.

SRBEK-ARAUJO, AC. AND CHIARELLO, AG. Domestic dogs in Atlantic forest preserves of south-eastern Brazil: a camera-trapping study on patterns of entrance and site occupancy rates. **Braz. J. Biol.**, n. 68, p. 771-779, 2008.

STEEGE, H.; PITMAN, N.C.A.; SABATIER, D. Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora. **Science**, v.18, p.325-342, 2013.

STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A.; KAJIWARA, D. Aves. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. **Livro vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2004, p.143-496.

SWAINE, M.D.; WHITMORE, T.C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, v.75, p.81-86, 1988.

TABANEZ, A. J. ; VIANA, M. V.; DIAS, A. S. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba. **Revista brasileira de biologia**. v. 57. n. 1. p. 47-60, 1997.

THIOLLAY, J. Responses of an avian community to rain forest degradation. **Biodiversity and conservation**. v. 8 p. 513-534, 1999.

TIMBÓ, Prefeitura Municipal de. **Lei no 335 de 2007**. Dispõe sobre o plano diretor do município.

TIMBÓ. **Fundação Cultural de Timbó**. Disponível em: <http://www.culturatimbo.com.br>>. Acesso em: março de 2015b.

TIMBÓ. Lei complementar 402 de 13 de julho de 2011. Cria o PNMFG. 2011.

TIMBÓ. **Lei Orgânica do Município de Timbó.** Disponível em <<https://leismunicipais.com.br/a1/lei-organica-timbo-sc>>, 1990. Acesso em março de 2015.

TIMBÓ. **Prefeitura Municipal de Timbó.** Disponível em: <http://www.timbo.sc.gov.br/>>. Acesso em: março de 2015a.

TOLEDO, C.B. **Avifauna em duas reservas fragmentadas de Mata Atlântica na Serra da Mantiqueira-SP.** Dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 112p. 1993.

TOLEDO, L. F. Anfíbios como Bioindicadores. In: Neumann-Leitão, S. & El-Dier, S. (Orgs.) **Bioindicadores da Qualidade Ambiental.** Recife: Instituto Brasileiro Pró-Cidadania. Pp. 196-208. 2009.

BLUMENAU. **O que fazer.** Disponível em: <<http://www.turismoblumenau.com.br/o-que-fazer/voo-panoramico/listar>>. Acesso: maio de 2016.

SANTA CATARINA. **Indaial.** Disponível em: < <http://turismo.sc.gov.br/cidade/indaial/>>. Acesso: maio de 2016.

TIMBÓ. 2008. **Morro Azul.** Disponível em: <<http://www.timbo.sc.gov.br/turismo/morroazul.php>>. Acesso em 31/08/2015.

TIMBÓ. **Morro Azul.** Disponível em: <<http://www.timbo.sc.gov.br/turismo/morroazul.php>>. Acesso em: Mar. 2015.

TIMBÓ. s/d. **Mapa Turístico Timbó, Médio Vale do Itajaí, Santa Catarina – BRASIL.** Atrativos turísticos e hospedagens. Consulta: outubro de 2015.

TURNER, I. M. & R. T. CORLETT. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rainforest. **Trends in Ecology & Evolution** 11: 330-333. 1996.

UETZ, P. & HOŠEK, J. **The Reptile Database.** Accessible at <http://www.reptile-database.org>. Captured on 25/04/2014. 2014.

UIEDA, W.; VASCONCELLOS-NETO, J. Dispersão de Solanum spp. (Solanaceae) por morcegos na região de Manaus, AM, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2:449-458, 1985.

VACCARO, S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual, no município de Santa Tereza - RS.** Santa Maria, RS. 1997.

VALADÃO, R. M.; FRANCHIN, A. G.; MARÇAL-JUNIOR, O. A avifauna no Parque Municipal Victorio Siquierolli, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas** 19(1): 81-89. 2006.

VEGINI, G.; ATIQUÊ, M.; ZIMMER, E.; LAPS, R.; ALTHOFF, S. L. Diversidade e riqueza de espécies de pequenos mamíferos não voadores na região do Vale do Espingarda no

Parque Natural Municipal Nascentes do Ribeirão Garcia, Indaial-SC. In: **II Congresso Brasileiro de Mastozoologia**, Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. p. 260-260.

VELOSO, H.P.; KLEIN, R.M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do Sul do Brasil. V. Agrupamentos arbóreos da encosta catarinense, situados em sua parte norte. **Sellowia** 20:53-126. 1968.

VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais. In: **Congresso florestal brasileiro, VI**, 1990, Campos do Jordão. (Anais do VI Congresso florestal brasileiro). Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura/Sociedade de Engenheiros Florestais, 1990. p. 113-118.

VIBRANS, A. C., McROBERTS, R. E., MOSER, P.; NICOLETTI, A. L. Using satellite image-based maps and ground inventory data to estimate the remaining Brazilian Atlantic forest in Santa Catarina. **Remote Sensing of Environment**, v. 130. p. 87-95, 2013a.

VIBRANS, A.C. **A cobertura florestal da bacia do rio Itajaí – Elementos para uma análise histórica**. Tese (Doutorado em Geografia), UFSC, Florianópolis. 2003.

VIBRANS, A.C. et al. Volume IV - Floresta Ombrófila Densa, Blumenau: Edifurb. 2013b.

VIBRANS, A.C., MCROBERTS, R.E., MOSER, P. & NICOLETTI, A.L. Using satellite image-based maps and ground inventory data to estimate the area of the remaining Atlantic forest in the Brazilian state of Santa Catarina. **Remote Sensing of Environment** 130: 87–95. 2013. <http://10.1.016/j.rse.2012.1.0.0.23>.

WACHLEVSKI, M AND C.F.D ROCHA. Amphibia, Anura, restinga of Baixada do Maciambu, municipality of Palhoça, state of Santa Catarina, southern Brazil. **Check List** 6(4): 602-604. 2010.

WELLS, K.D. **The ecology and behavior of amphibians**. The University of Chicago Press, Chicago and London, 1148p., 2007.

WHITTAKER, R. H. **Communities and ecosystems**. Macmillan Inc., New York. 162 pp. 1970.

WILCOVE, D. S. Nest predation in forest tracts and the decline de migratory songbirds. **Ecology**. v. 66. n. 4. p. 1211-1214, 1985.

WILSON, E. O. **A estratégia de conservação da biodiversidade**. In: A estratégia Global da Biodiversidade - Relatório anual: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 1992, p.19-36.

ZIMMERMANN, C. E. Novas informações sobre a avifauna do Parque Ecológico Artex. **Biotemas**, 8 (1): 7-20. 1995.

ZIMMERMANN, C. E. & J. O. Branco. **Avifauna associada aos fragmentos florestais do Saco da Fazenda**. In: Joaquim Olinto Branco; Maria José Lunardon-Branco; Valéria Regina Bellotto. (Org.). Estuário do Rio Itajaí-Açú, Santa Catarina: caracterização ambiental e alterações antrópicas. Editora UNIVALI. p.263-272. 2009.

ZIMMERMANN, C. E. Avifauna de um fragmento de Floresta Atlântica em Blumenau, Santa Catarina. **Revista de Estudos Ambientais**, 1 (3): 101-112. 1999.

ZIMMERMANN, C. E. Nota sobre a avifauna do Parque Ecológico Spitzkopf – Blumenau/SC. **Dynamis**. v. 1. n. 3. p. 7-13, 1993.

ZIMMERMANN, C. E. Uma contribuição à ornitologia catarinense – levantamento preliminar da ornitofauna do Parque Ecológico Artex. **Dynamis**, 1 (1): 69-80. 1992

ZUG, G.R.; VITT, L.J. & CALDWELL, J.P. **Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles**. Academic Press, San Diego. 2001.

APÊNDICE 1. Lista de espécies vasculares registradas no levantamento qualitativo do PNMFG - Morro Azul, Timbó, Santa Catarina. H: coletada no levantamento florístico/qualitativo; F: Coletada no levantamento quantitativo.

H/F	Família	Nome científico
H	Acanthaceae	<i>Justicia</i> sp.
H	Acanthaceae	<i>Mendoncia velloziana</i> Mart.
H/F	Annonaceae	<i>Annona neosericea</i> H.Rainer
F	Annonaceae	<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer
F	Apocynaceae	<i>Aspidosperma australe</i> Müll.Arg.
H	Araceae	<i>Philodendron</i> sp.
F	Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.
F	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman
H	Aspleniaceae	<i>Asplenium kunzeanum</i> Klotzsch ex Rosenst.
H	Aspleniaceae	<i>Asplenium mucronatum</i> C.Presl
H	Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.
H	Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.
H	Asteraceae	<i>Chevreulia</i> sp.
H	Asteraceae	<i>Critoniopsis quinqueflora</i> (Less.) H.Rob.
H	Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.
H	Asteraceae	<i>Mikania</i> sp.
F	Asteraceae	<i>Piptocarpha</i> sp.
H	Begoniaceae	<i>Begonia cucullata</i> Willd.
H	Begoniaceae	<i>Begonia fischeri</i> Schrank
H	Blechnaceae	<i>Blechnum acutum</i> (Desv.) Mett.
H	Boraginaceae	<i>Varronia</i> sp.
H	Bromeliaceae	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.

H	Bromeliaceae	<i>Vriesea flammea</i> L.B.Sm.
F	Cardiopteridaceae	<i>Citronela paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard
F	Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.
H	Commelinaceae	<i>Dichorisandra</i> sp.
H	Commelinaceae	<i>Gibasis pellucida</i> (M.Martens & Galeotti) D.R.Hunt
F	Cordiaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.
F	Cyatheaceae	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
F	Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.
F	Cyatheaceae	<i>Cyathea phalerata</i> Mart.
F	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.
H	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.
H	Cyperaceae	<i>Pleurostachys urvillei</i> Brogn.
H	Dryopteridaceae	<i>Ctenitis</i> sp.
F	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.
F	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.
F	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong
F	Fabaceae	<i>Dahlstedtia pentaphylla</i> (Taub.) Burkart
F	Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.
F	Fabaceae	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
F	Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel
F	Fabaceae	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) H.S.Irwin & Barneby
H	Heliconiaceae	<i>Heliconia farinosa</i> Raddi
H	Hymenophyllaceae	<i>Polyphlebium angustatum</i> (Carmich.) Ebihara & Dubuisson
H	Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes polypodioides</i> Raddi

F	Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks.
H	Lamiaceae	<i>Ocimum carnosum</i> (Spreng.) Link & Otto ex Benth.
F	Lauraceae	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez
F	Lauraceae	<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i> Lorea-Hern.
F	Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.
F	Lauraceae	<i>Nectandra cf. membranacea</i> (Sw.) Griseb.
F	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.
F	Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez
F	Lauraceae	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez
F	Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze
F	Malpighiaceae	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> Mart.
H	Melastomataceae	<i>Bertolonia</i> sp.
H	Melastomataceae	<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.
H	Melastomataceae	<i>Leandra regnellii</i> (Triana) Cogn.
F	Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
F	Melastomataceae	<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.
H	Melastomataceae	<i>Ossaea</i> sp.
H	Melastomataceae	<i>Pleiochiton</i> sp.
H	Melastomataceae	<i>Tibouchina</i> sp.
F	Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.
F	Melastomataceae	<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.
H	Melastomataceae	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC.) Cogn.
F	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl
F	Monnimiaceae	<i>Mollinedia</i> sp.
F	Monnimiaceae	<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.

F	Moraceae	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini
H	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.
F	Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & de Boer
F	Myrtaceae	<i>Eugenia kleinii</i> D.Legrand
F	Myrtaceae	<i>Eugenia ternatifolia</i> Cambess.
F	Myrtaceae	<i>Eugenia verticillata</i> (Vell.) Angely
F	Myrtaceae	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.
F	Myrtaceae	<i>Marlierea silvatica</i> (O.Berg) Kiaersk.
F	Myrtaceae	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg
F	Myrtaceae	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.
F	Myrtaceae	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.
F	Myrtaceae	<i>Myrciaria</i> cf. <i>floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg
F	Myrtaceae	<i>Calyptranthes grandifolia</i> O.Berg
F	Myrtaceae	<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC.
F	Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz
H	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea</i> sp.
F	Olcaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke
H/F	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão
H	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.
H	Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.
H	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.
H	Piperaceae	<i>Piper caldense</i> C.DC.
H	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam. sub. <i>hirtella</i> (Kunth) Rahn
H	Poaceae	<i>Olyra</i> sp.

H	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C.Presl
H	Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota
H	Polypodiaceae	<i>Pecluma truncorum</i> (Lindm.) M.G.Price
H	Polypodiaceae	<i>Pleopeltis</i> sp.
H	Polypodiaceae	<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.
H	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.
H	Rosaceae	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.
H/F	Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.
H	Rubiaceae	<i>Coccocypselum geophiloides</i> Wawra
H	Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.
H	Rubiaceae	<i>Manettia paraguariensis</i> Chodat
H/F	Rubiaceae	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.
H	Rubiaceae	<i>Rudgea</i> sp.
F	Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.
F	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoiifolium</i> Lam.
F	Sabiaceae	<i>Meliosma sellowii</i> Urb.
F	Salicaceae	<i>Casearia catharinensis</i> Sleumer
F	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.
F	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
F	Sapindaceae	<i>Matayba intermedia</i> Radlk.
F	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.
F	Sapotaceae	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni
H	Solanaceae	<i>Capsicum</i> sp.
H	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.

H	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.
F	Solanaceae	<i>Solanum</i> cf. <i>pseudochina</i> Spreng.
H	Solanaceae	<i>Solanum commersonii</i> Dunal
H	Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.
H	Solanaceae	<i>Solanum odoriferum</i> Vell.
H	Solanaceae	<i>Solanum trachytrichium</i> Bitter
H	Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.
F	Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.
H	Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.
H	Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig