

PLANO DE MANEJO

PLANO DE MANEJO PARQUE NATURAL MUNICIPAL GRUTA DO BACAETAVA

ENCARTE III



ENCARTE III

ANÁLISE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

LISTA DE FIGURAS

Figura 1/III - A) Dataloggers EXTECH utilizados para o monitoramento, B) Datalogger EXTECH instalados na Gruta do Bacaetava.....	14
Figura 2/III - Localização dos equipamentos de coleta de dados climáticos no conduto inferior	15
Figura 3/III - Localização dos equipamentos de coleta de dados climáticos no conduto superior.....	16
Figura 4/III - Processos minerários no entorno do PNMGB.....	19
Figura 5/III - Imagem de um dos bancos de sedimento que ocorrem na Gruta. Observa-se que o depósito é homogêneo e formado por partículas com baixo grau de arredondamento e tamanho médio de aproximadamente 2 a 3 cm	20
Figura 6/III - Comparação do aporte sedimentar dentro da Gruta registrado em 1999 e a situação encontrada em 2015. Setor I – A condição atual mostra a formação de um depósito sedimentar inexistente em 1999. Setor II – A área destacada no entorno da estrutura 4 proposta em 1999 mostra a existência de um banco de sedimento, que comparado com a situação encontrada em 2015, aumentou de tamanho; Essa condição interrompeu o fluxo de um dos braços do rio. Na outra área destacada, entre as atuais estruturas 4 e 5 se nota a maior mudança. Onde o rio corria em 1999, encontra-se completamente assoreado atualmente e, seu curso, deslocou-se para a margem oposta. Nota-se também pelo comparativo que as estruturas rígidas existentes hoje não coincidem com as propostas em 1999. A instalação dessas estruturas fora do proposto impactaram a dinâmica sedimentar dentro da gruta, como observa-se principalmente nas estruturas 4 e 5, que tornaram-se obsoletas	21
Figura 7/III - Bancos de sedimento possivelmente provenientes da atividade de mineração comumente encontrados ao longo do rio	22
Figura 8/III - A) exemplo da influência que as passarelas provocaram na dinâmica sedimentar do rio; B) o resultado da alteração dessa dinâmica, uma passarela está completamente inutilizada pela alteração do curso d'água	23
Figura 9/III - Mapa hipsométrico da área do Parque e as feições cársticas associadas	24
Figura 10/III - Exemplo de uma das estruturas da Gruta que teriam se formado na fase freática, sob pressão hidrostática.....	26
Figura 11/III - A) modelo esquemático da possível evolução do conduto inferior da Gruta. No primeiro estágio, a percolação de água meteórica através das fraturas cria vazios na rocha que, em um dado momento, foi preenchido pelas águas do rio Bacaetava. No segundo estágio, as diferenças composicionais das fácies calcáreas que resultaram em diferentes taxas de dissolução da rocha. No terceiro estágio, representando o momento atual; B) exemplo de um setor da gruta onde estão preservados registros dos estágios 2 e	

3. Destacado pelo pontilhado vermelho a presença da estrutura denominada <i>scallops</i> , a flecha vermelha indica a direção do fluxo d' água	27
Figura 12/III - Modelo esquemático de evolução proposto para os condutos da Gruta do Bacaetava. Até o momento II, processos cársticos semelhantes atuavam nos condutos. A partir do momento III, o conduto inferior passou a sofrer influência da passagem das águas do rio Bacaetava. O momento IV corresponde ao estágio atual da Gruta	28
Figura 13/III - Espeleotemas encontrados na Gruta do Bacaetava. A) estalactites e estalagmites do conduto inferior; B) travertinos; C) canudos do conduto superior	30
Figura 14/III - Pontos amostrados em agosto de 2015 no PNMGB	34
Figura 15/III - Mapa de Vegetação do Parque Natural Municipal Gruta do Bacaetava	36
Figura 16/III - A) FOM em estágio intermediário de sucessão; B) FOM em estágio intermediário de sucessão – área melhor conservada; C) FOM em estágio intermediário de sucessão no sumidouro do rio Bacaetava.....	37
Figura 17/III - A) borda norte do PNMGB com PR-417 predomínio do alfeneiro; B) próximo a entrada da sede presença de alfeneiro	37
Figura 18/III - A) FOM em estágio inicial de sucessão (capoeira); B) FOM em estágio inicial de sucessão (capoeira) em antiga estrada abandonada. Predomínio de uvarana	38
Figura 19/III - A) FOM em estágio inicial de sucessão - predomínio do samambaiaçu; B) FOM em estágio inicial de sucessão (capoeirinha) sobre rio Bacaetava e em antiga área de mineração	38
Figura 20/III - A) FOM Montana em estágio intermediário de sucessão, atingindo 15 m de altura; B) FOM Montana em estágio intermediário de sucessão	39
Figura 21/III - FOM Montana em estágio intermediário de sucessão com presença de matações de calcário onde são comuns <i>Sinningia</i> sp. e <i>Pteridium</i> sp.; B) FOM Montana em estágio intermediário de sucessão com presença de matações de calcário onde são comuns <i>Sinningia</i> sp. e <i>Aechmea distichantha</i>	41
Figura 22/III - FOM Montana em estágio intermediário próximo ao sumidouro do rio Bacaetava; B) detalhe do único indivíduo adulto de <i>Araucaria angustifolia</i> encontrado no Parque	42
Figura 23/III - A) Efeito de borda e luz propiciando desenvolvimento da taquara <i>Merostachys</i> sp.; B) Presença marcante do alfeneiro <i>Ligustrum lucidum</i>	43
Figura 24/III - A) detalhe da contaminação por alfeneiro <i>Ligustrum lucidum</i> compondo quase 100% da vegetação arbórea na borda norte do Parque; B) grande indivíduo de <i>Platanus</i> sp. em frente a ressurgência do rio Bacaetava.....	44
Figura 25/III - A) vegetação em estágio inicial de sucessão (capoeira); B) vegetação em estágio inicial de sucessão (capoeira) no limite sul, com abundância de uvarana <i>Cordyline dracaenoide</i>	45

Figura 26/III - Transectos (marcados em vermelho) onde foram realizadas as buscas ativas por vestígios de mamíferos.....	47
Figura 27/III - A) incursão diurna na Gruta do Bacaetava; B) procura de morcegos sob as rochas e fendas da Gruta do Bacaetava.....	48
Figura 28/III - A) redes de neblina instaladas na ressurgência da Caverna; B) rede de neblina instalada na passarela da Caverna	49
Figura 29/III - Armadilha do tipo <i>harp trap</i> instalada no conduto superior. A) instalação da armadilha. B) armadilha instalada com lona fechando o restante da entrada	49
Figura 30/III - A) morcego recebendo uma anilha com identificação numérica; B) atividade de morfometria.....	50
Figura 31/III - Fêmea grávida de <i>Myotis aff. nigricans</i> (Schinz, 1821)	51
Figura 32/III - A) abrigo de pequeno mamífero, possivelmente de roedor; B) toca de tatu-galinha <i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	53
Figura 33/III - A) pegada de tatu-galinha <i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758); B) pegada de veado-mateiro <i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	53
Figura 34/III - A) sítio de marcação de lontra, <i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818) através de deposição de fezes dentro da Gruta; B) pegadas da lontra, <i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818), encontrada na margem do rio Bacaetava dentro da Gruta.....	54
Figura 35/III - A) pegada de gambá, <i>Didelphis sp.</i> (Linnaeus, 1758) no interior da Gruta; B) Pegadas do cachorro doméstico, <i>Canis lupus familiaris</i> (Linnaeus, 1758), no interior da Gruta	54
Figura 36/III - <i>Furipterus horrens</i> (F. Cuvier, 1828) capturado no conduto superior da Gruta do Bacaetava.....	55
Figura 37/III - A) colônia de <i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856) localizados na entrada da Gruta; B) <i>C. auritus</i> (Peters, 1856) capturado no conduto inferior da Gruta	56
Figura 38/III - Resto alimentar (roedor) de <i>C. auritus</i> (Peters, 1856) registrado no conduto inferior	56
Figura 39/III - A) Morcego vampiro comum <i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810) encontrado no conduto superior da Gruta; B) Morcego-vampiro-comum capturado no conduto superior da Caverna.....	57
Figura 40/III - Guano de morcego hematófago encontrado na Gruta	57
Figura 41/III - <i>Myotis aff. nigricans</i> (Schinz, 1821) capturado na ressurgência da Gruta	58
Figura 42/III - Pontos de amostragem da avifauna no PNMGB e entorno	61
Figura 43/III - Exemplos de espécies de aves florestais de estágio intermediário, melhor conservado A) Falcão-relógio <i>Micrastur semitorquatus</i> Vieillot, 1817; B) Grimpeiro <i>Leptasthenura setaria</i> Temminck, 1824; C) Tovaca-campainha <i>Chamaeza campanisona</i> Lichtenstein, 1823; D) Surucuá-de-barriga-amarela <i>Trogon rufus</i> Vieillot, 1817.....	66

Figura 44/III - Exemplos de espécies de aves florestais de estágios iniciais de sucessão. A) Beija-flor-de-papo-branco <i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818); B) Pichororé <i>Synallaxis ruficapillus</i> (Sclater, 1856); C) Tié-de-topete <i>Lanio melanops</i> (Vieillot, 1818); D) Saíra-viúva <i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	67
Figura 45/III - Exemplos de espécies de aves de áreas abertas. A) Quiri-quiri <i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758); B) João-de-barro <i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788); C) Papa-lagarta <i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823); D) Coleirinho <i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823).....	69
Figura 46/III - Exemplos de espécies de aves florestais campestres. A) Alma-de-gato <i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766). B) Caneleiro-preto <i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818); C) Sanhaçu-papa-laranja <i>Pipraeidea bonariensis</i> (Gmelin, 1789); D) Tecelão <i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	70
Figura 47/III - Exemplos de espécies de aves campestres/florestais. A) Carrapateiro <i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816); B) Sabiá-poca <i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850); C) Tico-tico <i>Zonotrichia capensis</i> (Muller, 1776); D) Sanhaçu <i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766).....	71
Figura 48/III - Andorinhão <i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796), registrado no interior da Gruta do Bacaetava	72
Figura 49/III - Divisão dos setores na galeria inferior da Gruta do Bacaetava: do S0 ao S575	
Figura 50/III - Divisão dos setores na galeria superior da Gruta do Bacaetava: do S6 ao S11	76
Figura 51/III - Coleta ativa realizada na Cavidade.....	77
Figura 52/III - Mapa da Gruta com os pontos onde foram feitas coletas ou observações de invertebrados.....	78
Figura 53/III - Metodologia de coleta empregada no ambiente límico. A e B) uso da peneira; C e D) exemplos de invertebrados capturados na peneira	79
Figura 54/III - Estereomicroscópios utilizados para identificação e foto-documentação do material coletado. A) Leica EZ4HD; B) Leica S8APO	80
Figura 55/III - Exemplos de matéria orgânica de origem vegetal encontradas na Gruta do Bacaetava;.....	81
Figura 56/III - Guano de andorinhão na galeria inferior da Gruta do Bacaetava. A) mancha de guano no sumidouro; B) destaque do guano seco de andorinhão na ressurgência.....	82
Figura 57/III - Manchas de guano de hematófago encontradas na galeria superior	82
Figura 58/III - Carcaças encontradas na galeria inferior da Gruta do Bacaetava, com microtubo de escala (4mm de comprimento). A) restos de morcego, sendo possível visualizar as asas íntegras; B) carcaça de roedor	83

Figura 59/III - Resíduos sólidos encontrados na Gruta do Bacaetava. A) fiações utilizadas no passado para iluminação da galeria inferior da caverna; B) pincel amarelo como escala para tampas plásticas encontradas na galeria superior	84
Figura 60/III - Número de indivíduos de cada Classe da Gruta do Bacaetava	88
Figura 61/III - Número de indivíduos por tipo de substrato no qual foram encontrados na Gruta do Bacaetava	88
Figura 62/III - Espécie nova de <i>Iulidesmus</i> (Diplopoda: Polydesmida). A) espécime in vivo; B) vista lateral; C) destaque para a parte anterior; D) destaque para a parte posterior	92
Figura 63/III - Espécie nova de besouro do gênero <i>Eupsenius</i>	93
Figura 64/III - <i>Miktoniscus medcofi</i> (Van Name, 1940) encontrados na Gruta do Bacaetava, mostrando a variação na coloração. A e B) vista lateral; C e D) vista dorsal; E e F) vista ventral.....	94
Figura 65/III - Mapa da Gruta do Bacaetava com a distribuição dos organismos mais relevantes	99
Figura 66/III - Conduto inferior com indicação dos pontos de coleta das amostras de fungos.....	102
Figura 67/III - Conduto superior com indicação dos pontos de coleta das amostras de fungos.....	103
Figura 68/III - Macromorfologia e micromorfologia de alguns isolados fúngicos identificados das amostras coletadas pelo método de exposição de placas. Legenda: <i>Aspergillus</i> sp (A e B); <i>Cladosporium</i> sp (C e D); <i>Penicillium</i> sp (E e F); <i>Acremonium</i> sp (G e H); <i>Mucor</i> sp (I e J) e <i>Trichoderma</i> sp (K e L)	107
Figura 69/III - Perfil da qualidade de DNA extraído a partir de amostras de sedimento, guano e matéria orgânica	108
Figura 70/III - Perfil das amostras submetidas à reação de PCR espécie-específica	108
Figura 71/III - A) lavoura no entorno; B) cultivo de hortaliças	114
Figura 72/III - Pirâmide etária da população do entorno da gruta.....	115
Figura 73/III - Captação de água no entorno, SANEPAR	117
Figura 74/III - A) Escola Municipal de Bocaiuva; B) Escola Municipal de Colombo	118
Figura 75/III - Exploração de calcário próxima ao Parque Municipal Gruta do Bacaetava	119
Figura 76/III - Perímetro do Parque Natural Municipal Gruta do Bacaetava e lavras de calcário no entorno	120
Figura 77/III - Cultivo de hortaliças próximo ao PNMGB	120
Figura 78/III - Placa indicativa do Circuito Italiano, incluindo o Parque Natural Municipal Gruta do Bacaetava	122
Figura 79/III - Comércio próximos ao Parque Natural Municipal Gruta do Bacaetava	123
Figura 80/III - Loja de materiais de construções	123

Figura 81/III - Mapa de Zoneamento de Colombo, com destaque para a localização do PNMGB (circulo vermelho)	124
Figura 82/III - Mapa de uso e ocupação do entorno da gruta, delimitado pelos setores censitários.....	125
Figura 83/III - Produção de hortaliças	126
Figura 84/III - Mineração no entorno do PNMGB	127
Figura 85/III - Trânsito de caminhões de mineração circulando nas vias locais	127
Figura 86/III – Mapa de infraestruturas do PNMGB.....	129
Figura 87/III - Indicação dos principais locais no Parque e entorno onde ocorrem pressões sobre a avifauna. Legenda: 1. mineração; 2. agricultura; 3. silvicultura; 4. caça e captura de aves; 5. atropelamento de aves	132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1/III – Áreas de uso e ocupação do solo da Gruta e do entorno, delimitado pelo setores censitários	126
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1/III - Dados consolidados dos <i>loggers</i> do monitoramento climático na Gruta do Bacaetava.....	32
Quadro 2/III - Espécies que ocorrem no PNMGB, e o método de identificação de sua ocorrência	52
Quadro 3/III - Riqueza e abundância de quirópteros capturados no PNMGB.....	55
Quadro 4/III - Lista de morfoespécies observadas, capturadas ou coletadas na Gruta do Bacaetava.....	87
Quadro 5/III - Índices de diversidade da galeria inferior e superior da Gruta do Bacaetava, utilizando todos os dados obtidos nas campanhas	87
Quadro 6/III - Número de espécies e indivíduos encontrados nos diferentes substratos da Gruta do Bacaetava	89
Quadro 7/III - Número de macroinvertebrados coletados no rio Bacaetava no trecho dentro da caverna	90
Quadro 8/III - Número de macroinvertebrados coletados no rio Bacaetava à jusante da caverna, na caverna e à montante da caverna, relativo a coleta do dia 17/09/2015.....	90
Quadro 9/III - Espécies coletadas no PM (1999) e no presente estudo (2015).....	98
Quadro 10/III - Amostras coletadas na Gruta do Bacaetava para análise da presença de <i>Histoplasma capsulatum</i>	104

Quadro 11/III - Frequência de isolamento de fungos filamentosos da Gruta do Bacaetava	106
Quadro 12/III - Amostras que apresentaram perfil positivo de amplificação da PCR específica das amostras da Gruta do Bacaetava	109
Quadro 13/III - População do entorno, por setores censitários - 2010.....	115
Quadro 14/III - Renda média por setor censitário - 2010.....	116
Quadro 15/III - Abastecimento de água	116
Quadro 16/III - Destinação do esgoto residencial.....	117
Quadro 17/III - Destinação do lixo - 2010.....	117

LISTA DE SIGLAS

APDC	Associação de Produtores de Derivados de Calcário
AQS	Aquática-Semiaquática
Au	Auditivo
BI	Bibliografia
CAM	Campestre
Cp	Criticamente em perigo
DD	Dados insuficientes
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
ENT	Entorno do Parque
Ep	Em perigo
FLO	Florestais
Fm	Formação
FOM	Floresta Ombrófila Mista
GB	Gruta do Bacaetava
GPS	<i>Global Positioning System</i> - Sistema de Posicionamento Global
ha	Hectare
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INI	Iniciais
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
km ²	Quilômetro Quadrado
Nt	Quase ameaçada
Pa	Provavelmente ameaçada
PAR	Interior do Parque
PNMGB	Parque Natural Municipal Gruta do Bacaetava
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Pe	Provavelmente extinta
PR	Paraná
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
SAP	Sem ambiente preferencial
UFC	Unidades Formadoras de Colônia
UC	Unidade de Conservação
Vi	Visual
Vu	Vulnerável

SUMÁRIO

1. CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE	13
1.1. Meio Físico.....	13
1.1.1. Materiais e Métodos	13
1.1.2. Resultados	18
1.2. Meio Biótico.....	34
1.2.1. Flora	34
1.2.2. Fauna	45
1.2.3. Fungos	101
1.3. Meio Socioeconomico.....	111
1.3.1. Metodologia.....	111
1.3.2. Histórico de Ocupação	111
1.3.3. Dinâmica Populacional.....	114
1.3.4. Renda	116
1.3.5. Infraestrutura básica.....	116
1.3.6. Infraestrutura de Educação	118
1.3.7. Infraestrutura de Saúde.....	118
1.3.8. Economia Local.....	118
1.3.9. Interações socioeconômicas no entorno e percepção da população	123
1.3.10. Uso e Ocupação no Entorno	124
1.4. Atividades desenvolvidas dentro da Unidade de Conservação.....	127
1.5. Aspectos Institucionais da Unidade de Conservação	127
1.6. Principais Ameaças	130
1.7. Declaração de Significância	134
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	135
ANEXOS	146
ANEXO 1/III – ESPÉCIMES VEGETAIS IDENTIFICADOS NO PNGB E RESPECTIVO GRAU DE AMEAÇA.....	146
ANEXO 2/III – ESPÉCIMES CAPTURADOS E COLETADOS NA GRUTA DO BACAETAVA ..	149
ANEXO 2/III - LISTA DE ESPÉCIES DE AVES DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE BACAETAVA E ENTORNO	150
ANEXO 3/III - FICHA DE COLETA UTILIZADA PARA ANOTAR A FAUNA COLETADA E OBSERVADA NA GRUTA DO BACAETAVA	157
ANEXO4/III - LICENÇA DE CAPTURA E COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO	158
ANEXO5/III - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	161

ENCARTE III – ANÁLISE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

1. CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

1.1. Meio Físico

1.1.1. Materiais e Métodos

A rotina do trabalho dividiu-se em duas etapas: a etapa de campo e a de escritório. Na primeira foi realizado um trabalho de reconhecimento da área do PNMGB e entorno através do caminhamento e a descrição dos elementos relevantes para a caracterização do meio físico.

Para a descrição destes elementos o material utilizado foi um martelo de geólogo, uma bússola para a aquisição de atitudes das rochas, uma máquina fotográfica para registrar aspectos importantes como, por exemplo, do relevo e também de afloramentos.

Na etapa de escritório foi realizada a compilação dos dados levantados em campo e realizada uma revisão bibliográfica da Geologia/Geoespeleologia, Hidrogeologia da Bacia do Rio Bacaetava e da Geomorfologia da área. Foram utilizadas informações desde os trabalhos pioneiros da área assim como os mais recentes publicados, desta forma, fornecendo contribuições importantes sobre a formação e evolução do terreno em estudo.

O padrão atmosférico encontrado nas cavernas é marcado por condições específicas que diferem dos demais sistemas atmosféricos. O ambiente essencialmente confinado, a baixa incidência de energia solar e, nas cavidades com zona afótica, a ausência de luz são fatores que tornam especiais a atmosfera das cavernas (CIGNA, 2004). Além dessas condicionantes, também, a proteção que a rocha hospedeira fornece das variações climáticas que ocorrem no meio externo, tornam o microclima das cavernas os mais estáveis do planeta (LOBO, 2010). Assim, da mesma forma que se estuda o meio físico e biótico que ocorrem em cavernas, é muito importante também que se conheça o microclima existente nesses ambientes. A fim de contribuir com o conhecimento do clima na GB e seu entorno, no mês de maio de 2015 iniciou-se o monitoramento climático do conduto inferior e superior da gruta. A metodologia utilizada para a realização do monitoramento climático baseia-se na instalação de equipamentos denominados *dataloggers*, que registram, de forma contínua, dados de temperatura e umidade do ambiente cavernícola (Figura 1/III).

Foram instalados dataloggers da marca EXTECH RHT10, que depois de instalados nos pontos previstos para o monitoramento, coletam automaticamente a cada 10 minutos os parâmetros climáticos de temperatura e umidade relativa. A leitura dos dados é executada através do software Extech Instrument RHT10 Graph/Datalogger Version 5.6 Copyright 2010.



Figura 1/III - A) Dataloggers EXTECH utilizados para o monitoramento, B) Datalogger EXTECH instalados na Gruta do Bacaetava

Os equipamentos foram instalados nos diferentes setores da gruta, divididos em zonas de entrada, penumbra e afótica (Figura 2/III e Figura 3/III). Também foram instalados 2 *dataloggers* no ambiente externo, para possibilitar análises comparativas. Após a coleta dos dados dos *dataloggers*, estes foram importados para um banco de dados específico onde foram executadas as filtragens e as análises estatísticas.

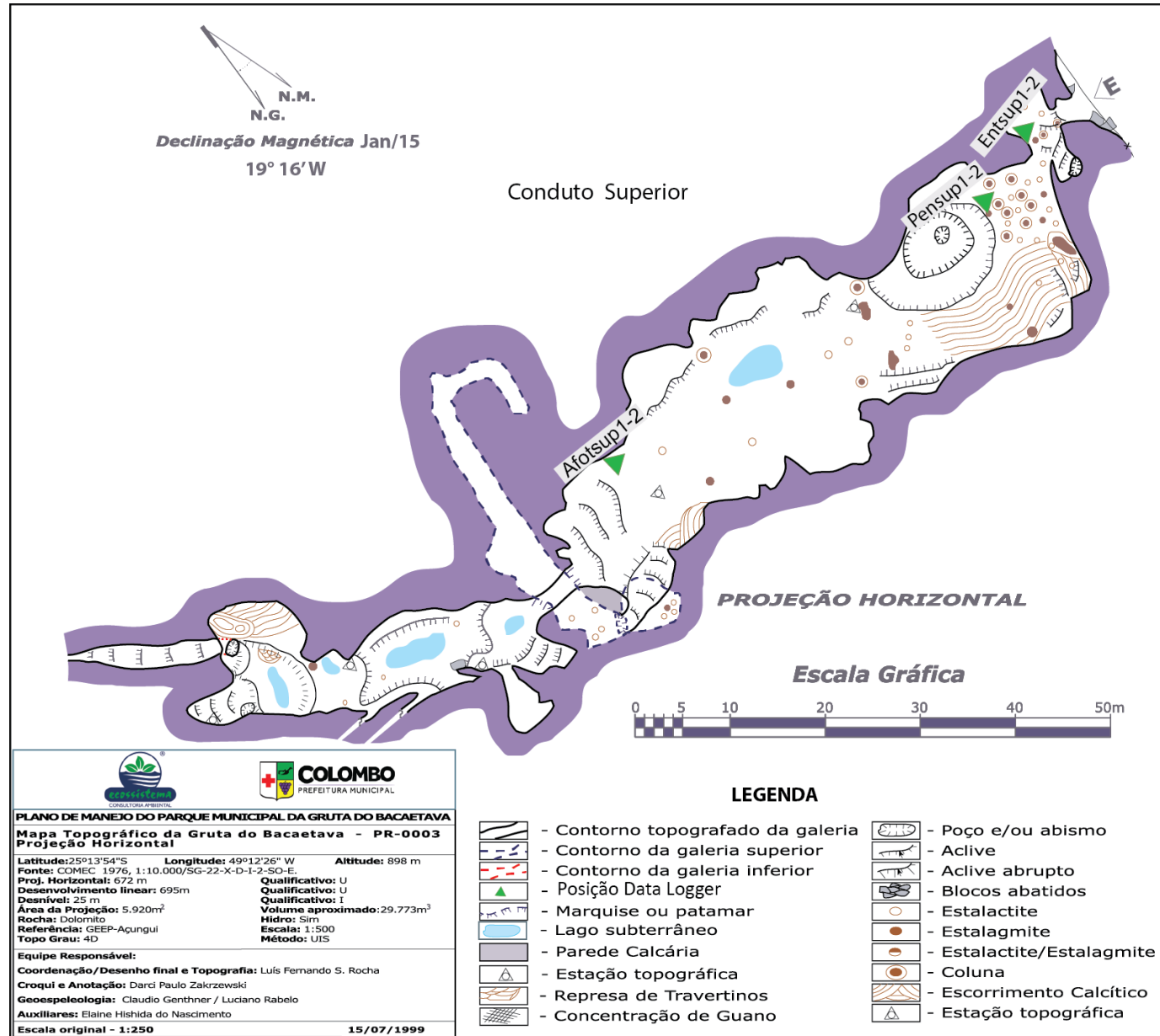


Figura 2/III - Localização dos equipamentos de coleta de dados climáticos no conduto inferior

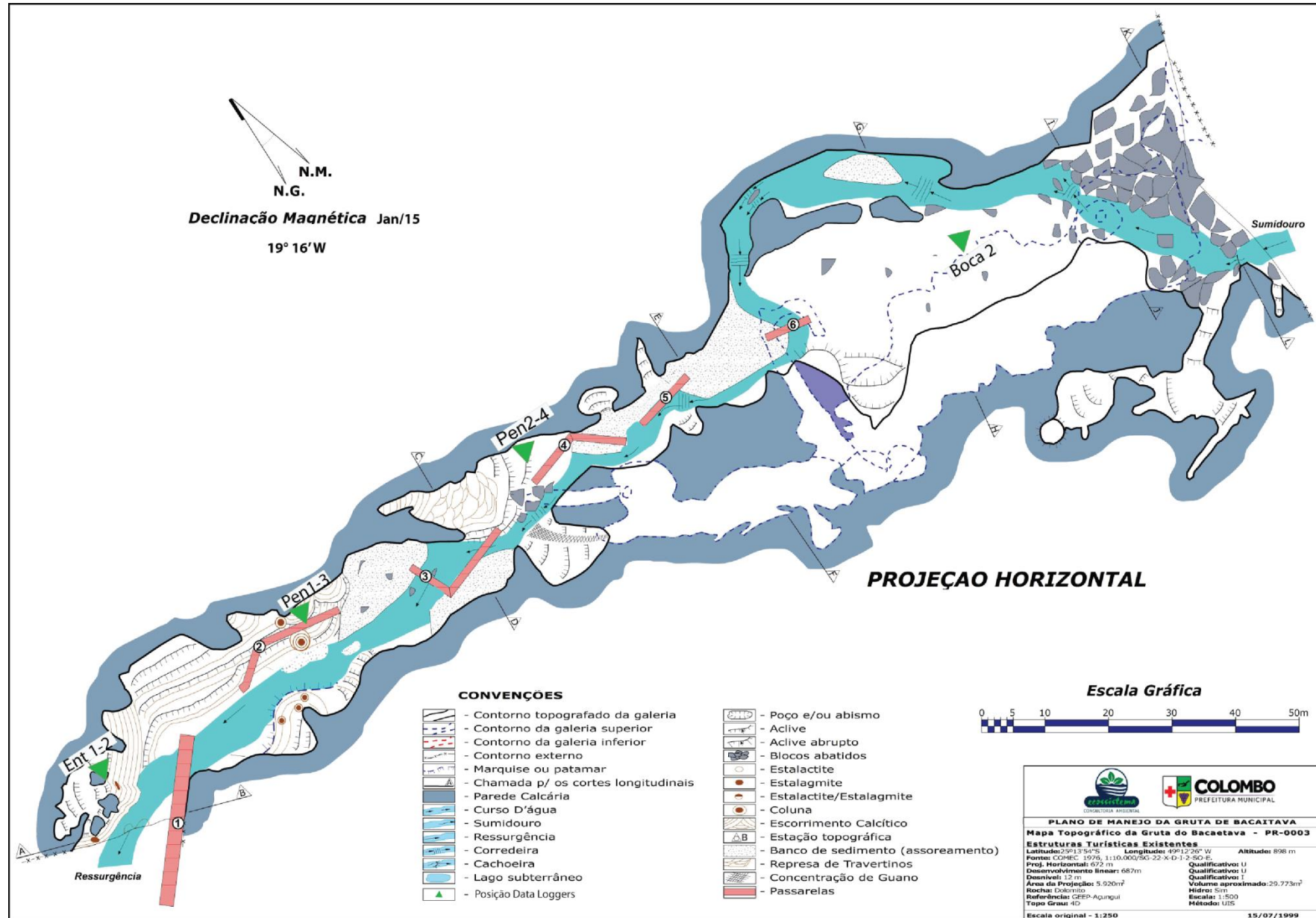


Figura 3/III - Localização dos equipamentos de coleta de dados climáticos no conduto superior

Nesta análise busca-se executar principalmente uma filtragem nos dados em busca de incongruências ou falhas nos sensores. Posteriormente as planilhas resultantes são tratadas na busca de valores de consolidação e são gerados gráficos ilustrativos dos valores coletados. Definiram-se como valores de consolidação, os que são explicados a seguir:

Períodos de coleta: compreendido pelos dados coletados na cavidade, para cada sensor;

Total de dias de coleta: número total de dias compreendidos pelos dados coletados na cavidade, para cada sensor;

Eventos de coleta: número total de eventos coletados no período compreendido pela coleta de cada um dos sensores;

Temperatura máxima: temperatura máxima (em °C) verificada nos dados coletados, em cada um dos sensores;

Temperatura mínima: temperatura mínima (em °C) verificada nos dados coletados, em cada um dos sensores;

Temperatura média: temperatura média (em °C) verificada nos dados coletados, extraída pela média aritmética simples entre os dados coletados de cada um dos *loggers*, com a aplicação da fórmula onde o somatório de todos os dados coletados é dividido pelo número total de dados coletados.

Variação de temperatura: diferença existente entre a temperatura máxima e a temperatura mínima no rol dos dados coletados, em cada um dos sensores;

Umidade relativa máxima: umidade relativa máxima (em %) obtida dentre os dados coletados, em cada um dos sensores;

Umidade relativa mínima: umidade relativa mínima (em %) obtida dentre os dados coletados, em cada um dos sensores;

Umidade relativa média: umidade relativa média (em %) verificada nos dados coletados, extraída pela média aritmética simples entre os dados coletados de cada um dos *loggers*, com a aplicação da fórmula onde o somatório de todos os dados coletados é dividido pelo número total de dados coletados.

Local de instalação na cavidade: zona de instalação do *logger* na cavidade, dividindo-se em: externo, entrada, penumbra e afótica;

Desvio Padrão: é uma das medidas mais utilizadas de variação de um grupo de dados. O desvio padrão é uma medida de dispersão usada com a média. Mede a variabilidade dos valores a volta da média. O valor mínimo do desvio padrão é 0 indicando que não há variabilidade, ou seja, que todos os valores são iguais a média. Nesse caso, calcula-se o desvio padrão para medida de tendência da variância ou não dos dados climáticos da cavidade alvo, para todos os dados de cada um dos sensores. A fórmula utilizada é demonstrada a seguir:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}}$$

Onde:

- \bar{X} = média aritmética da série
- n = tamanho da população
- x_i = dado da série
- σ = desvio-padrão

Obs.: $(x_i - \bar{X})$ = dispersão de cada um dos dados da série em relação à média.

1.1.2. Resultados

Abaixo são descritos, no contexto local do PNMGB, as áreas de conhecimento que cabem esse detalhamento do meio físico.

1.1.2.1. Hidrografia

O rio Bacaetava, a montante e próximo do PNMGB, drena uma área de intensa atividade de mineração que exerce significativa influência na dinâmica do rio. Segundo DNPM (2016), o entorno do PNMGB registra diversas etapas que compõem o processo minerário (Figura 4/III). A etapa de concessão de lavra está concentrada justamente no entorno próximo do limite oeste do PNMGB. As áreas de mineração ocorrem em ambas as margens, ao longo de um trecho onde o vale do rio é encaixado nas rochas meta-calcárias da Fm. Capiru.

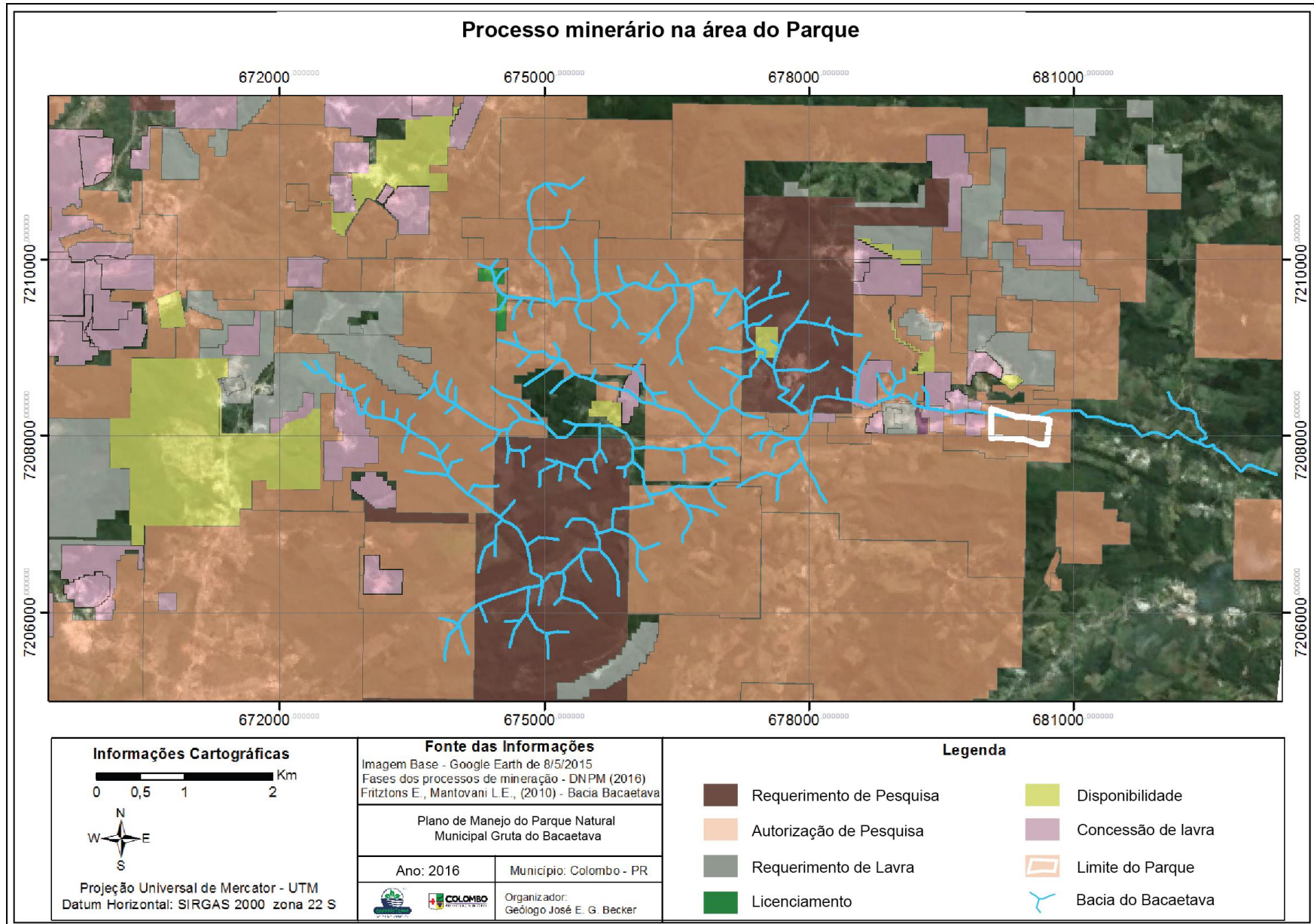


Figura 4/III - Processos minerários no entorno do PNMGB

No percurso percorrido dentro do Parque, incluindo a Gruta, o leito do rio possui diversos pontos onde ocorrem bancos de sedimento formados por fragmentos de rocha. Esses fragmentos são compostos essencialmente por partículas de areia, grânulo, seixo e bloco. O baixo grau de arredondamento, ou seja, a alta angulosidade dessas partículas permite estabelecer que a área fonte seja próxima pois, um dos princípios da sedimentologia é de que quanto maior o grau de arredondamento de uma partícula maior o transporte bem como quanto menor o grau de arredondamento, menor o transporte.

Outra propriedade física do sedimento depositado na Gruta que vale destaque é o predomínio das partículas de tamanho de grão grânulo a seixos entre 2 mm e 64 mm (Figura 5/III). A ocorrência desses tamanhos e o volume encontrado não condizem com a capacidade natural de erosão e transporte do rio Bacaetava.

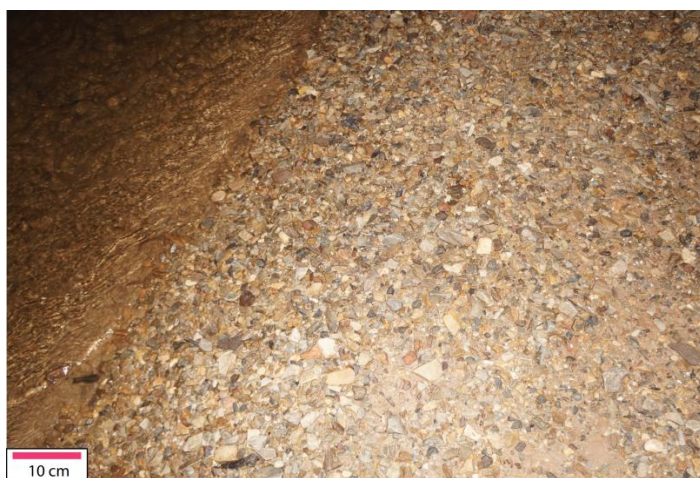


Figura 5/III - Imagem de um dos bancos de sedimento que ocorrem na Gruta. Observa-se que o depósito é homogêneo e formado por partículas com baixo grau de arredondamento e tamanho médio de aproximadamente 2 a 3 cm

Essa afirmação é corroborada pela comparação entre o mapa da GB produzido em 1999 e a situação encontrada em 2015 (Figura 6/III). Em 1999, o mapa mostra uma menor ocorrência de bancos de sedimentos ao longo do leito do rio Bacaetava.

A mudança na dinâmica sedimentar observada nesse período, com aumento do volume e do tamanho dos sedimentos seria uma causa natural somente se uma mudança abrupta no gradiente (declividade) do rio ocorresse. Para ocorrer naturalmente, esses depósitos deveriam ser precedidos de um soerguimento da área fonte dos sedimentos, ou seja, a área deveria estar inserida num contexto de tectônica compressiva ativa o que não é o caso.

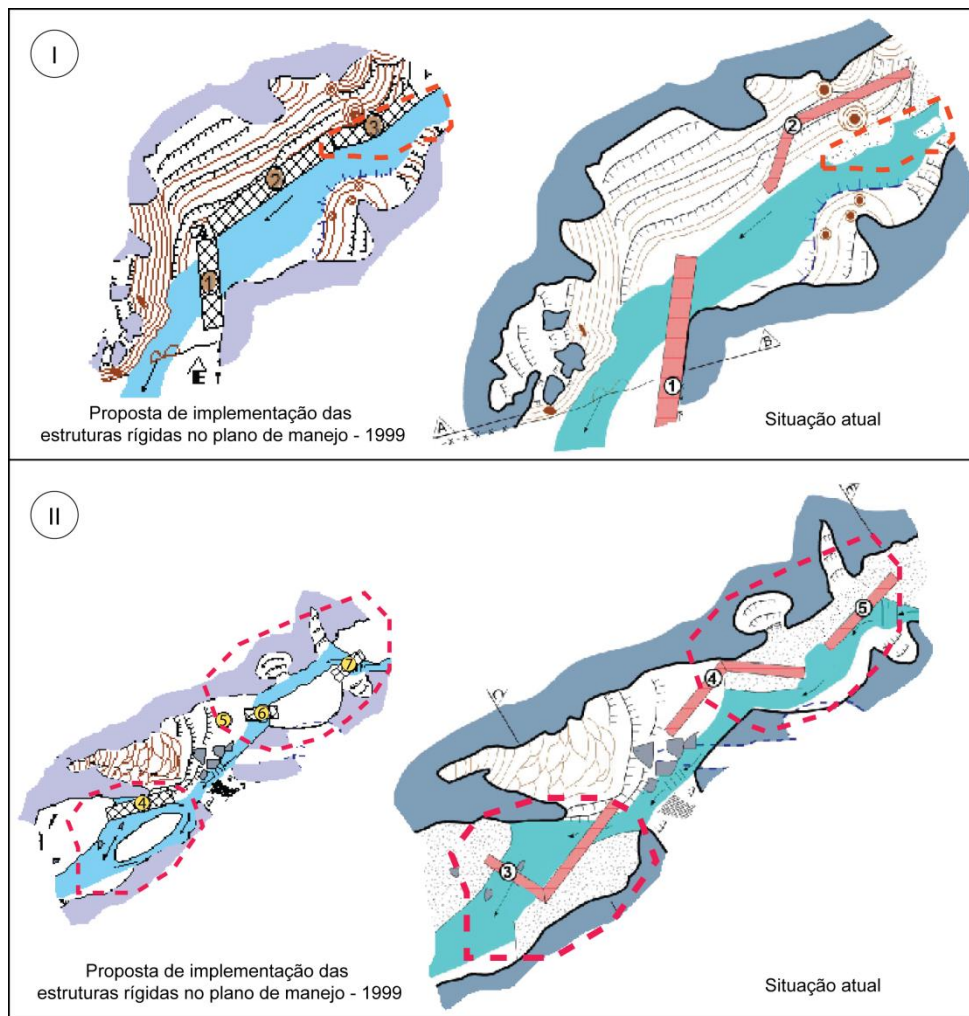


Figura 6/III - Comparação do aporte sedimentar dentro da Gruta registrado em 1999 e a situação encontrada em 2015. Setor I – A condição atual mostra a formação de um depósito sedimentar inexistente em 1999. Setor II – A área destacada no entorno da estrutura 4 proposta em 1999 mostra a existência de um banco de sedimento, que comparado com a situação encontrada em 2015, aumentou de tamanho; Essa condição interrompeu o fluxo de um dos braços do rio. Na outra área destacada, entre as atuais estruturas 4 e 5 se nota a maior mudança. Onde o rio corria em 1999, encontra-se completamente assoreado atualmente e, seu curso, deslocou-se para a margem oposta. Nota-se também pelo comparativo que as estruturas rígidas existentes hoje não coincidem com as propostas em 1999. A instalação dessas estruturas fora do proposto impactaram a dinâmica sedimentar dentro da gruta, como observa-se principalmente nas estruturas 4 e 5, que tornaram-se obsoletas

Essas evidências encontradas nos sedimentos permitem interpretar que quase a totalidade dessas partículas de grânulos e seixos é oriunda da atividade antrópica na região, compostos por produtos de britagem de rocha relacionadas a mineração (Figura 7/III).



Figura 7/III - Bancos de sedimento possivelmente provenientes da atividade de mineração comumente encontrados ao longo do rio

O transporte desse material, principalmente das frações de maior tamanho, exige um regime de fluxo elevado. Essa condição é atendida quando chuvas em grande volume atingem a bacia. O alto gradiente do relevo percorrido pelas águas nas drenagens que compõem a montante do Bacaetava acelera a velocidade de fluxo e aumentam a capacidade de transporte. A medida que a velocidade do fluxo diminui, locais onde antes predominava o transporte de material particulado, passam a ser locais de deposição. Essa condição é a que ocorre em toda a área do PNMGB. Conforme a velocidade das águas do rio diminui, o material transportado desde as áreas de mineração deixa de ser transportado e então se deposita.

Especificamente na GB há um agravante nessa relação de deposição sedimentar que é a influência que as estruturas das passarelas causam na dinâmica do rio Bacaetava. As passarelas são fixadas através de estruturas rígidas que, por vezes, foram instaladas na calha do rio. Essas estruturas exercem influência direta na sedimentação dentro da cavidade na medida em que causam a diminuição da velocidade do fluxo das águas. Uma zona de baixa energia se forma na face oposta da estrutura rígida.

Essa área de menor velocidade diminui a capacidade do rio em transportar sedimentos de maior tamanho de grão, que acabam por se depositar nessas áreas. A interferência dessas estruturas na sedimentação do rio foi tamanha que hoje uma das passarelas encontra-se inutilizada, pois, uma das extremidades dessa estrutura está no meio da calha do rio (Figura 8/III).



Figura 8/III - A) exemplo da influência que as passarelas provocaram na dinâmica sedimentar do rio; B) o resultado da alteração dessa dinâmica, uma passarela está completamente inutilizada pela alteração do curso d'água

1.1.2.2. Geomorfologia

Além da Caverna, o PNMGB possui outros elementos paisagísticos típicos de relevo cárstico, são pelo menos quatro dolinas bem distribuídas na porção central da unidade (Figura 9/III).

O relevo possui uma diferença de altitude bem marcada entre a porção norte e a sul. O limite sul do Parque coincide com a crista do morro do qual o mesmo faz parte e, o limite norte, em um nível mais baixo, praticamente coincide com a estrada que margeia a área. Essa configuração do relevo reflete a variação litológica do entorno do Parque.

De acordo com Mineropar (2006), nessa região, as cristas dos morros são compostos essencialmente de quartzitos e, no entorno, ocorrem mármores dolomíticos e metadolomitos.

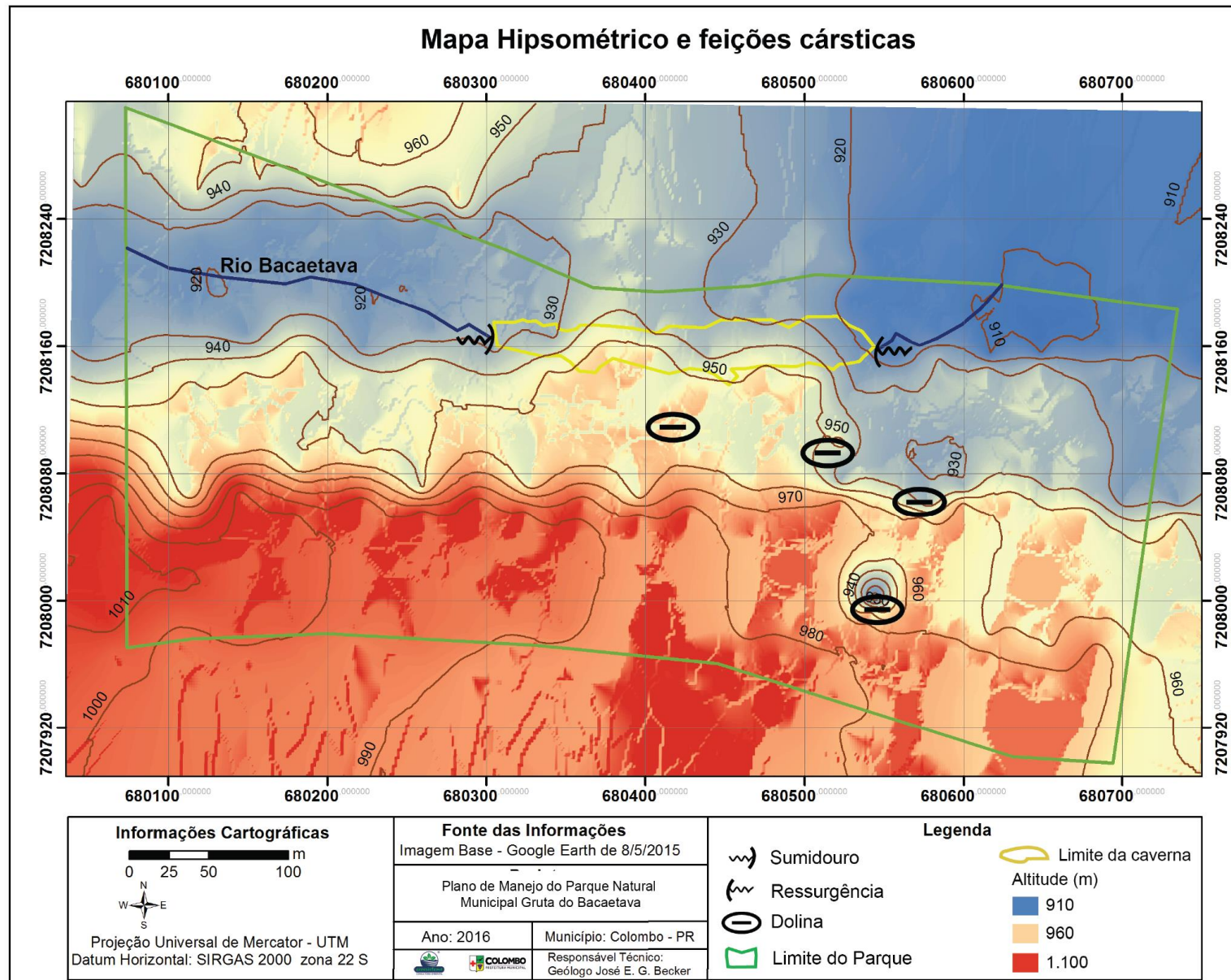


Figura 9/III - Mapa hipsométrico da área do Parque e as feições cársticas associadas

1.1.2.3. Geologia/Geoespeleologia

Um dos trabalhos pioneiros nesta região foi o de Bigarella e Salamuni (1959) que descrevem as estruturas sedimentares e biogênicas encontradas nas rochas da área. Ecosystema e GEEP-Açungui (1999) mapearam os condutos inferior e superior da gruta e comprovaram se tratar de uma mesma caverna, interligada. Nesse mapeamento estabeleceram a área total de 5.920 m² da gruta, desse total, 1.624 m² correspondentes ao conduto superior e 4.296 m² ao conduto inferior. Além disso, realizaram estudos da geologia e geoespeleologia da GB. Posteriormente, Bahniuk (2007) estudou os controles geológicos da carstificação nos metadolomitos da gruta e na pedreira Solofiller, no entorno da Unidade.

Fraturas ocorrem em praticamente toda extensão da caverna, apresentando dois padrões principais de medidas: N30-40E e N10-20W. Estas estruturas apresentam atitudes subverticais, normalmente transversais ao acamamento e à galeria principal da cavidade, definindo pequenas galerias e salões laterais (ECOSSISTEMA e GEEP-Açungui, 1999). As fraturas NE, segundo Bahniuk (2007), são mais destacadas em razão do intenso fluxo d'água, que acarreta uma dissolução maior das rochas. A autora ainda relaciona que as fraturas NW controlam a ornamentação da Gruta, por serem fraturas fechadas, onde a água percola lentamente.

O cruzamento dessas famílias de fraturas provoca o aumento da fraqueza da rocha e, portanto, da circulação d'água, que resulta em pontos de maior propensão à dissolução química. O lineamento formado por esses pontos coincide com a direção do rio Bacaetava. (BAHNIUK, 2007).

Além da influência dos aspectos estruturais, climáticos e geomorfológicos, Bahniuk (2007) propõe que a variação faciológica dos metacalcários na região do Parque acarreta diferentes taxas de dissolução. Na mina Solofiller, atual Tancal, situada ao lado da Unidade, a autora identificou estruturas de esteiras microbianas, estromatólitos colunares, brechas, trombólitos e estromatólitos bifurcados além de maciça nos metacalcários. Dentre as fácies descritas nas seções levantadas na mina, a composta de metacalcário microbial trombólítico possui maior grau de dissolução/carstificação. A estrutura trombólítica é o registro de atividade microbial no período da deposição do material que compõe a rocha. Possui estruturação caótica, ora com presença de porções granulares, ora laminares ou maciças (BAHNIUK, 2007).

A mesma autora ao comparar as fácies da mina com as interpretadas na Gruta estabelece que a fácies da rocha hospedeira da cavidade é equivalente à fácies trombólítica descrita na mina. Na Cavidade, apesar de se tratar da mesma fácies, o trabalho destaca a diferença nos níveis de dissolução da rocha num perfil vertical. Essa condição é explicada pela diferença de microfácies (trama mineralógica) existente na fácies trombólítica. A porção menos intemperizada é formada por cristais maiores de dolomita. (BAHNIUK, 2007).

Junto com evidências de campo, a análise faciológica de detalhe, acima exposta, fornece parâmetros para estabelecer hipóteses quanto a gênese e evolução da cavidade. O estágio inicial de formação de ambos os condutos da Gruta foi através do processo de dissolução da rocha, provocado inicialmente pela percolação d'água através das fraturas.

A variação composicional da fácies que compõe a cavidade possivelmente também exerceu controle na dissolução da rocha. As camadas de composição mais heterogênea são mais susceptíveis à percolação da água que, quando essa atinge o horizonte mais homogêneo, de certa maneira, de menor porosidade, encontra maior resistência à circulação que na camada acima. Assim, os limites entre as microfácies seriam mais sensíveis à dissolução dos calcários e, essa condição explicaria o desenvolvimento essencialmente horizontal dos condutos da Gruta.

Em um segundo estágio evolutivo, a atuação de processos relacionados à passagem do rio Bacaetava através da rocha hospedeira da Gruta, interromperam a evolução até então semelhante dos condutos. Ao que indicam evidências encontradas na cavidade, o rio Bacaetava possivelmente foi 'capturado' para o sistema cárstico onde hoje ocorre o conduto inferior. O fluxo subterrâneo da água ficou registrado em alguns pontos nas rochas do conduto, em formas de erosão típicas que ocorrem na fase freática, sob pressão hidrostática (Figura 10/III)



Figura 10/III - Exemplo de uma das estruturas da Gruta que teriam se formado na fase freática, sob pressão hidrostática

Além dessas estruturas, em um perfil vertical, nota-se também que a rocha teve diferentes taxas de dissolução ao ser exposta às águas do Bacaetava (Figura 11/III A). Essa condição possivelmente reflete a variação composicional da camada do calcário.

Ainda nesse intervalo de aparente maior resistência da rocha, no segundo estágio de evolução do conduto inferior, foi identificada a presença da estrutura *scallops* preservada na

rocha (Figura 11/III B). Segundo Curl (1974), essa estrutura é formada através da percolação d'água em fluxo turbulento sobre rochas como calcários.

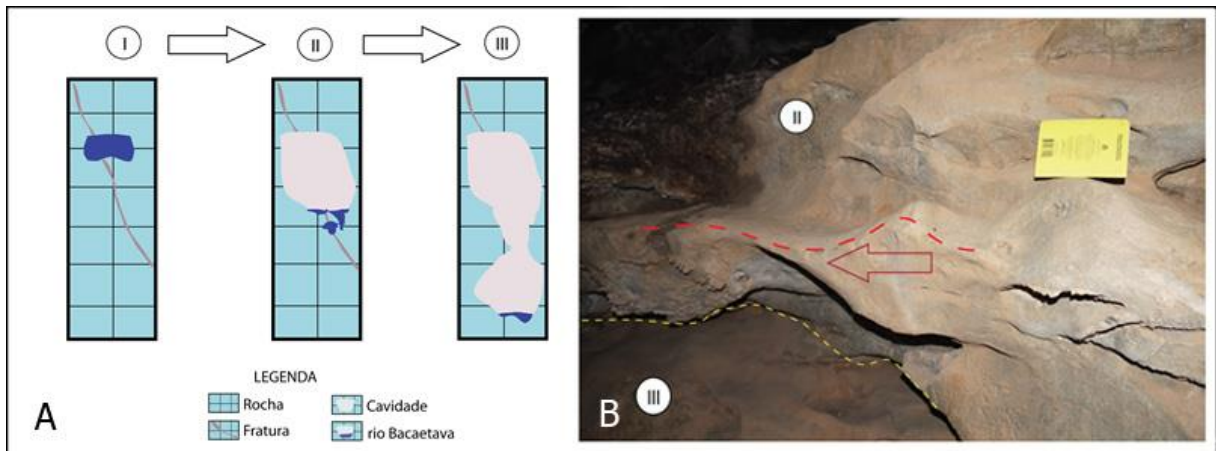


Figura 11/III - A) modelo esquemático da possível evolução do conduto inferior da Gruta. No primeiro estágio, a percolação de água meteórica através das fraturas cria vazios na rocha que, em um dado momento, foi preenchido pelas águas do rio Bacaetava. No segundo estágio, as diferenças composicionais das fácies calcáreas que resultaram em diferentes taxas de dissolução da rocha. No terceiro estágio, representando o momento atual; B) exemplo de um setor da gruta onde estão preservados registros dos estágios 2 e 3. Destacado pelo pontilhado vermelho a presença da estrutura denominada *scallops*, a flecha vermelha indica a direção do fluxo d' água

O terceiro estágio evolutivo do conduto inferior representa o momento atual em que a Gruta se encontra. Percebe-se que a rocha apresenta partes com grau de dissolução um pouco maior se comparado com o intervalo correspondente ao segundo estágio. Nessa atual fase, os registros da erosão na rocha são típicos de zona vadosa, ou seja, estão sujeitas apenas a variação sazonal da altura da lâmina d'água.

Já o conduto superior não apresenta registros de que houve mudanças nos processos atuantes nesse espaço como no conduto inferior (Figura 12/III). Atuaram e continuam atuando, os processos que iniciaram a carstificação dessa porção da rocha. A percolação de água de origem meteórica que infiltra através das fraturas provocando a dissolução da rocha hospedeira da cavidade.

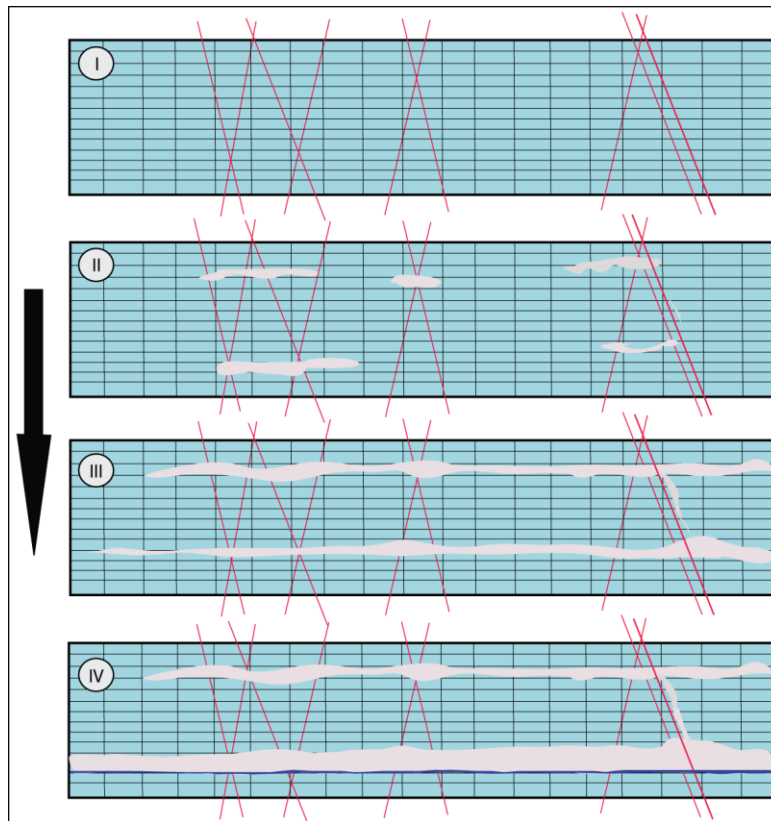


Figura 12/III - Modelo esquemático de evolução proposto para os condutos da Gruta do Bacaetava. Até o momento II, processos cársticos semelhantes atuavam nos condutos. A partir do momento III, o conduto inferior passou a sofrer influência da passagem das águas do rio Bacaetava. O momento IV corresponde ao estágio atual da Gruta

Os espeleotemas começaram a se formar a partir do momento que a cavidade passou a evoluir sob condições vadosas, ou seja, de aeração. As principais ocorrências de espeleotemas são estalactites, estalagmites e travertinos. Exemplos de espeleotemas encontrados na GB podem ser visualizados na Figura 13/III. As estalactites e estalagmites (Figura 13/III A) ocorrem ao longo de praticamente todo o conduto inferior, especialmente na área próxima à ressurgência. A aparência dada pela cor amarelada das estalactites e estalagmites, fruto da interação das partículas do ar que aderem nos espeleotemas, denota que são na sua maioria senis. Uma possível causa para essa baixa ocorrência de novas precipitações seria de que as fraturas por onde a água percolava podem ter sido preenchidas tanto por material particulado formador de solo bem como por carbonatos precipitados nos vazios das fraturas. No conduto inferior, ao contrário dos espeleotemas discutidos acima, são encontrados travertinos que ainda sofrem processo de precipitação atual (Figura 13/III B). Os travertinos se formam associados a um pequeno ponto de ressurgência de água, condição essa que permite a formação desses espeleotemas recentes.

O conduto superior apresenta também alguns pontos onde os espeleotemas são senis, mas em grande parte é possível notar a precipitação atual dos carbonatos, tanto em colunas, quanto estalactites, estalagmites e pequenos canudos (Figura 13/III C). As fraturas por onde infiltra a água, na sua maioria, ainda estão abertas, possibilitando a percolação

d'água pelas paredes da rocha. A gênese dos espeleotemas em geral segue um processo químico onde a água de origem meteórica, ácida, que ao percolar pela parede calcária torna-se uma solução rica em bicarbonato de cálcio. Essa solução, ao atingir a atmosfera da Gruta libera gás carbônico e precipita o carbonato de cálcio.

Por fim, sob a ótica da geologia/geoespeleologia a GB é uma importante cavidade dentro do contexto em que se insere. No entorno próximo, os calcários da Fm. Capiru encontram-se sob intensa atividade de mineração e algumas cavidades cadastradas foram suprimidas ou drasticamente alteradas em razão disso. Por esse contexto, o PNMGB, protegendo a Gruta, apresenta importante papel de preservação das características do ambiente cárstico na região.

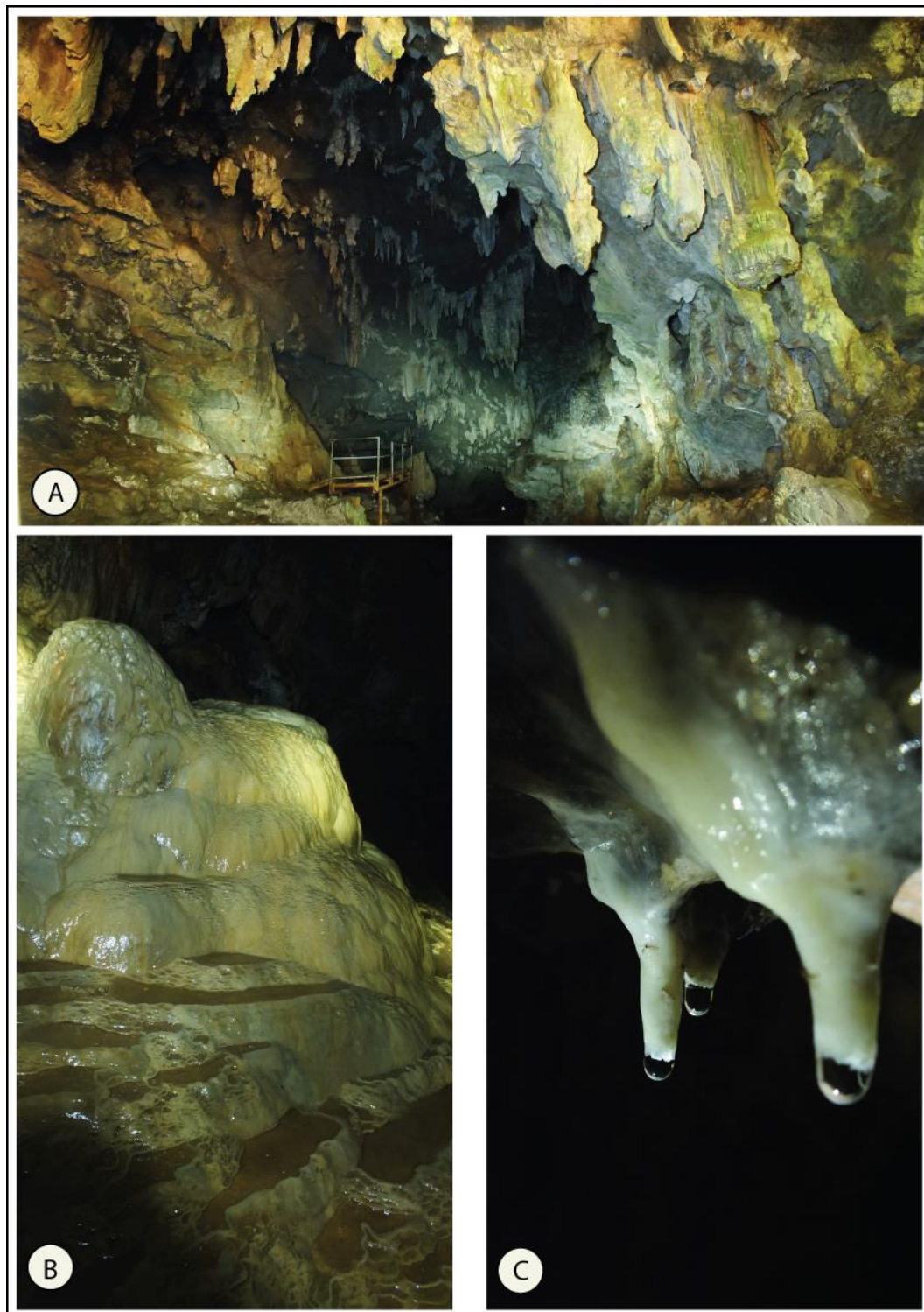


Figura 13/III - Espeleotemas encontrados na Gruta do Bacaetava. A) estalactites e estalagmites do conduto inferior; B) travertinos; C) canudos do conduto superior

1.1.2.4. Monitoramento Climático

Os dados gerados nesse monitoramento climático apresentaram algumas incongruências que impediram estabelecer uma relação entre os parâmetros estatísticos, principalmente pela diferença amostral que os equipamentos registraram. Apenas para efeito de controle, portanto, são os mesmos pontos de amostragem no conduto inferior: ENT 1 e Entinf 1; PEN 1 e PEN 3; PEN 2 e PEN 4; ENT 2 e BOCA 2. No conduto superior os pontos equivalentes amostrados são: EntSup 1 e EntSup 2; AfotSup 1 e AfotSup 2; PenSup 1 e PenSup 2 (Quadro 1/III) .

Cave	Tmáx	Tmín	Tmédia	Var. Temp.	DesvPad	Urmáx	Urmín	Eventos	Correlação/Grau	Dias	Zona	Períodos
Afotsup 1	21,50	20,10	20,73	1,40	0,41	73,80	67,80	50	0,77 / Forte	1	afótica	08-05-2015 09:15 a 17:25
ResFunc1	21,90	20,00	20,57	1,90	0,44	72,30	63,90	50	0,79 / Forte	1	externa	08-05-2015 09:13 a 17:23
Santa1	21,50	20,20	20,82	1,30	0,37	70,90	63,50	50	0,66 / Moderado	1	externa	08-05-2015 09:22 a 17:32
PenSup 1	21,40	20,10	20,69	1,30	0,39	72,50	66,70	50	0,86 / Forte	1	penumbra	08-05-2015 09:17 a 17:27
Pen 2	21,40	20,10	20,69	1,30	0,39	72,50	66,70	50	0,86 / Forte	1	penumbra	08-05-2015 09:20 a 17:30
Pen 1	21,40	20,00	20,59	1,40	0,41	72,80	67,40	50	0,79 / Forte	1	penumbra	08-05-2015 09:16 a 17:26
Logger 1	21,40	20,00	20,59	1,40	0,41	72,80	67,40	50	0,79 / Forte	1	afótica	08-05-2015 09:16 a 17:26
EntSup 1	22,40	19,70	20,38	2,70	0,55	73,20	60,00	50	0,79 / Forte	1	entrada	08-05-2015 09:11 a 17:21
Ent 2	21,40	20,10	20,71	1,30	0,37	73,00	66,80	50	0,93 / Muito Forte	1	entrada	08-05-2015 09:19 a 17:29
Ent 1	23,30	20,20	20,97	3,10	0,60	72,40	62,90	50	0,83 / Forte	1	entrada	08-05-2015 09:23 a 17:33
AfotSup 2	17,10	16,70	16,92	0,40	0,08	100,00	100,00	6000	0,69 / Moderado	21	afótica	23/06/2015 a 14/07/2015
Boca 2	16,70	9,20	14,05	7,50	0,98	100,00	93,00	5998	0,84 / Forte	21	entrada	23/06/2015 a 14/07/2015
EntInf 1	16,10	10,90	14,02	5,20	0,91	99,30	77,80	5998	0,86 / Forte	21	entrada	23/06/2015 a 14/07/2015
EntSup 2	17,60	14,20	15,73	3,40	0,42	100,00	84,30	5998	0,53 / Moderado	21	entrada	23/06/2015 a 14/07/2015
Santa 2	17,70	5,60	12,72	12,10	2,21	99,80	69,80	5998	1,00 / Referência	21	externa	23/06/2015 a 14/07/2015
ResFunc 2	29,30	1,90	15,25	27,40	4,27	97,20	31,40	4896	S/correlação	102	externa	22/05/2015 a 01/09/2015
Pen 3	15,60	12,50	14,47	3,10	0,61	100,00	85,20	5991	0,90 / Forte	21	penumbra	23/06/2015 a 14/07/2015
Pen4	15,30	10,50	13,53	4,80	0,83	98,80	87,20	5996	0,91 / Muito Forte	21	penumbra	23/06/2015 a 14/07/2015
PenSup 2	16,90	16,50	16,77	0,40	0,05	100,00	100,00	5996	0,28 / Desprezível	21	penumbra	23/06/2015 a 14/07/2015

Quadro 1/III - Dados consolidados dos *loggers* do monitoramento climático na Gruta do Bacaetava

Observação:

Tmáx= temperatura máxima em °C; Tmín= temperatura mínima em °C; Tmédia= temperatura média em °C; Var. Temp.= variação entre a Tmáx e a Tmín, em °C; DesvPad= desvio padrão; Urmáx= umidade relativa em %; Urmín= umidade relativa em %; Eventos= número de eventos coletados; Corre/Grau= correlação entre a temperatura interna da cavidade e a temperatura externa (SANTA2) e o grau da correlação; Dias= total de dias de coleta na cavidade; Zona= local de instalação do loger na cavidade; e Períodos= períodos que abrangem os dados coletados nas cavidades.

- **Discussão**

Apesar dos problemas encontrados na obtenção dos dados, principalmente a sucessivos furtos de equipamentos que dificultam uma maior correlação, é possível notar, nas coletas com maior número amostral, que os valores obtidos no conduto inferior denotam uma influência maior do clima externo. A variação entre temperatura máxima e mínima calculada, por exemplo, no ponto PEN 4 (penumbra) foi de 4,80°C. Para o mesmo período, também na zona de penumbra, mas no conduto superior (PenSup2) a variação (Δ) entre as temperaturas (T) máxima e mínima foi de 0,40°C. Essa diferença de ΔT encontrada reflete a condição particular de circulação de ar existente entre os condutos. O conduto inferior, por ter dois acessos (sumidouro e ressurgência), permite que a circulação de ar externo seja maior se comparada com o conduto superior, que tem uma entrada apenas e, assim, restringe a circulação de ar externo à gruta.

O ΔT calculado no conduto inferior possibilita inferir também que a atividade de visitação, no que diz respeito ao impacto dos visitantes no microclima da gruta é baixo. Cavernas onde a circulação de ar é restrita e parâmetros como umidade e temperatura são estáveis, a presença de visitantes pode acarretar uma mudança no valor desses parâmetros. No caso do conduto inferior, como o clima externo exerce maior influência, pela circulação de ar, o efeito da visitação no microclima da gruta é minimizado.

Recomenda-se, como medida para o futuro, que os trabalhos de monitoramento climático sejam continuados na GB. É importante contemplar um intervalo amostral que contemple pelo menos um período de um ano de coleta para se estabelecer os padrões climáticos.

1.2. Meio Biótico

1.2.1. Flora

1.2.1.1. Materiais e Métodos

Para levantamento da vegetação do PNMGB foram realizadas três fases de campo em agosto de 2015. Foram selecionados 50 pontos de observação (Figura 14/III), nas diferentes fisionomias, ao longo dos limites, das áreas de visitação, das trilhas e estradas existentes.

Nestes pontos efetuou-se a descrição e avaliação quanto as fitofisionomias da vegetação (classificação ambiental e estágios de regeneração), o estado de conservação, e as principais espécies existentes (importantes, indicadoras, ameaçadas, raras, exóticas ou invasoras). Posteriormente, com base no grau de conservação encontrado foram definidas as áreas prioritárias para conservação e o impacto das espécies invasoras.

Para o mapeamento foi utilizado GPS marca Garmim (Modelo 62S), imagens de satélite do *Google Earth* 2015, e o *software Arcgis*.

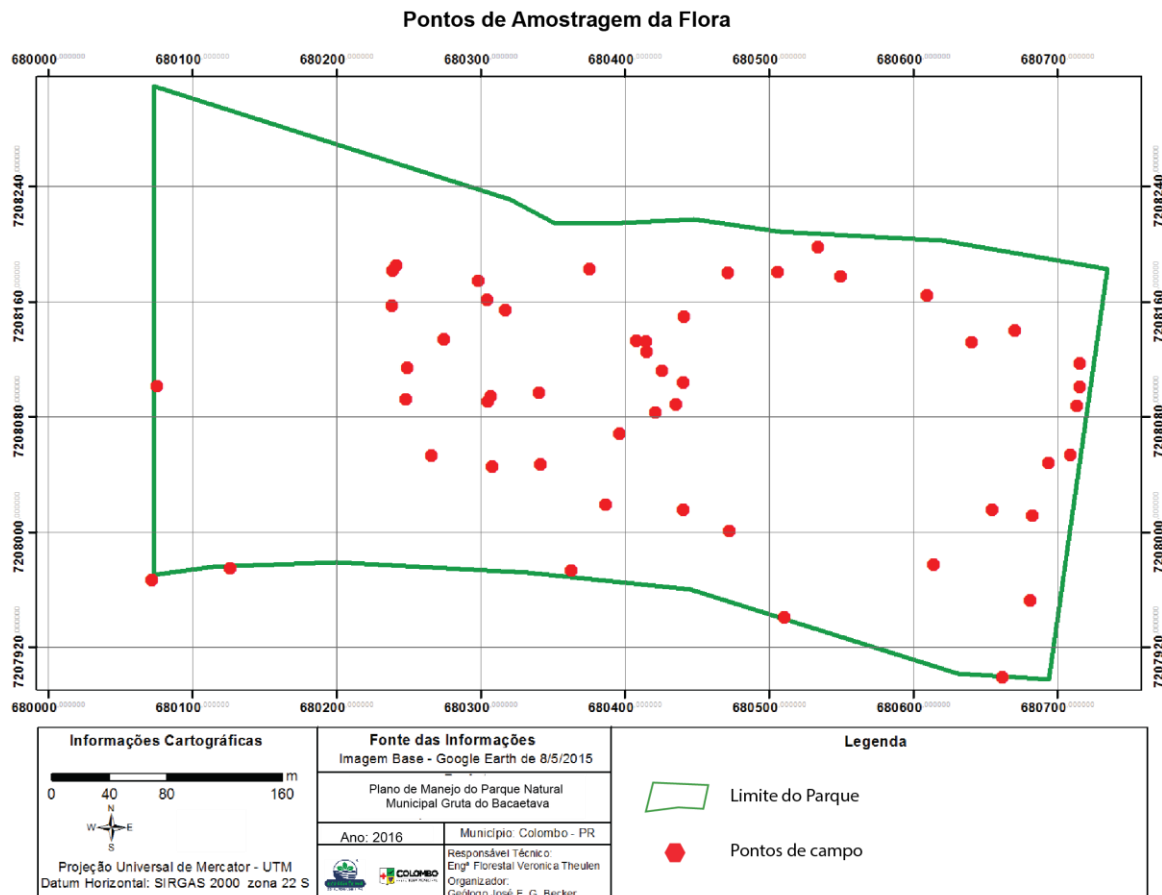


Figura 14/III - Pontos amostrados em agosto de 2015 no PNMGB

1.2.1.2. Resultados

Todas as formações vegetais presentes no PNMGB pertencem ao domínio da FOM Montana, sendo sistemas secundários de sucessão natural. As diferentes formações e situações vegetais foram mapeadas e classificadas conforme a Figura 15/III, apresentada a seguir.

Classificação da Vegetação do Parque

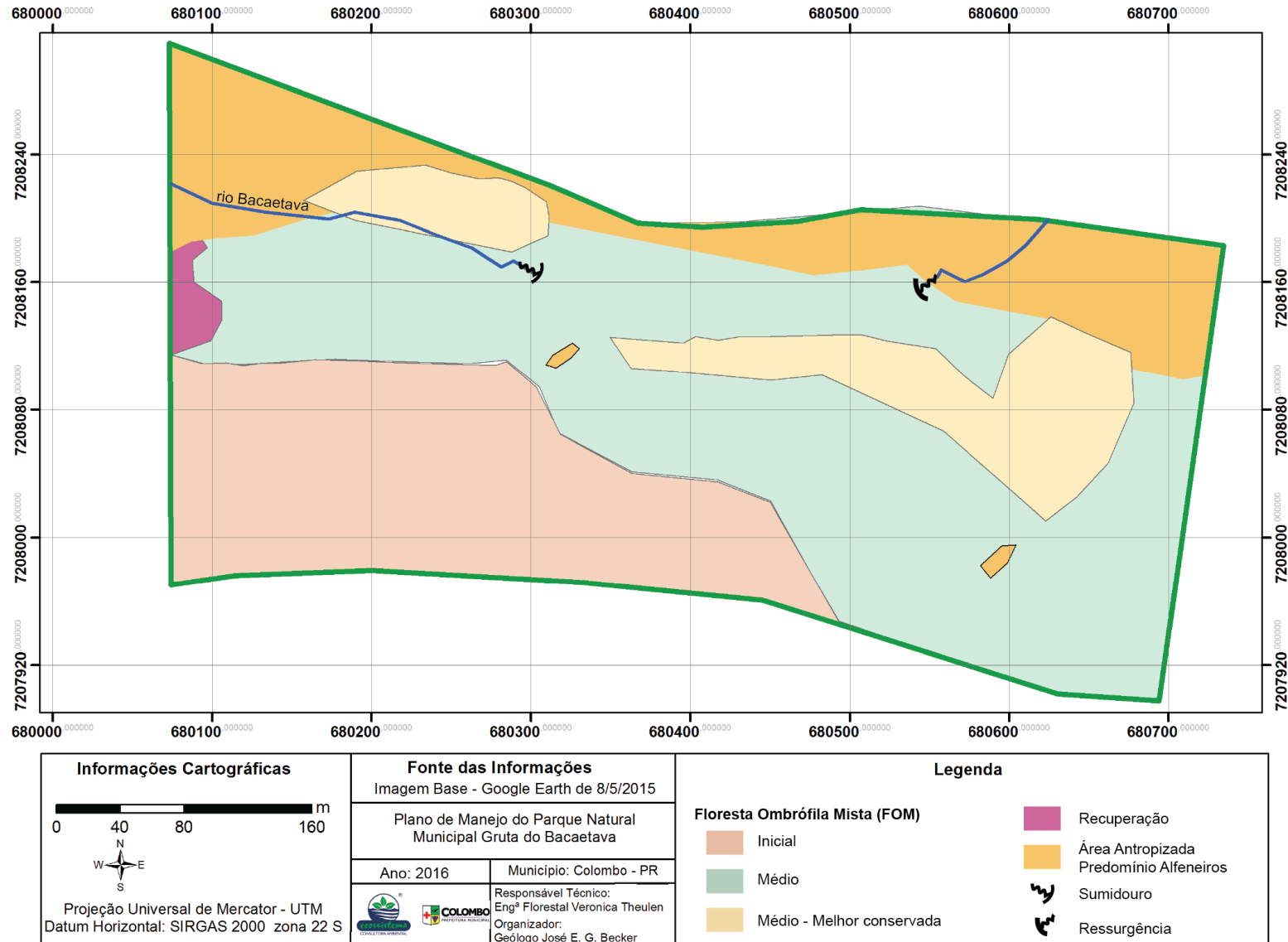


Figura 15/III - Mapa de Vegetação do Parque Natural Municipal Gruta do Bacaetava

Na maior parte da Unidade, 10,26 ha, encontra-se a FOM no estágio intermediário de sucessão (Figura 16/III A). Grande parte desta área são terrenos de maior declividade e com presença de matacões (Figura 16/III B), tendo utilização limitada no passado, o que manteve a vegetação melhor conservada. Também com esta característica está a floresta no sumidouro do rio Bacaetava (Figura 16/III C). Ambas consideradas regiões prioritárias para conservação do Parque e que somam cerca de 2,03 ha.

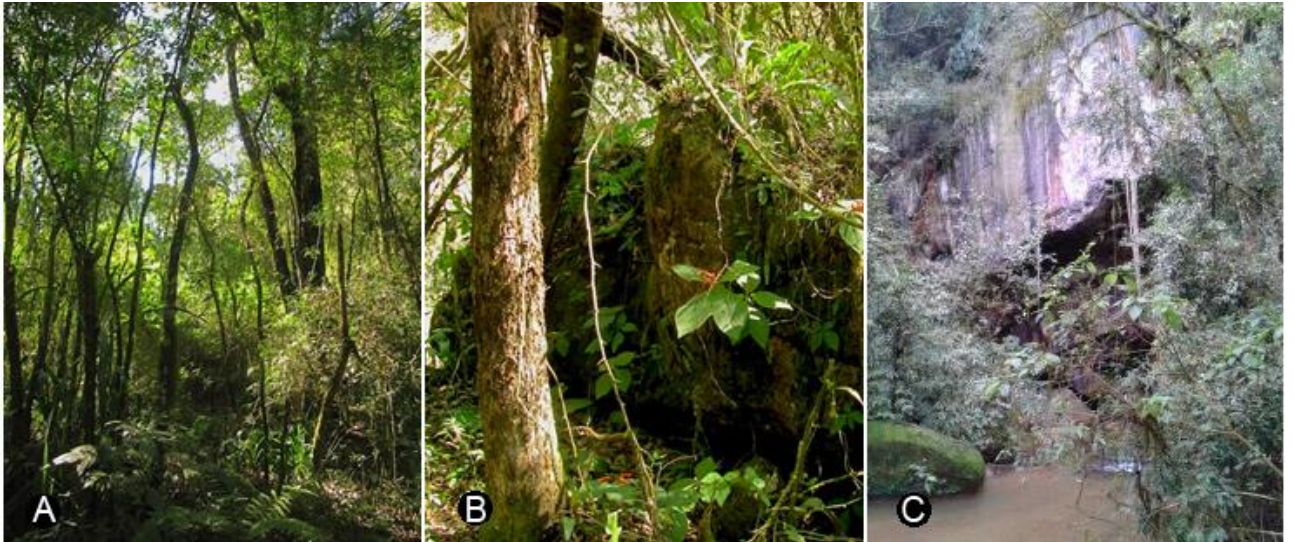


Figura 16/III - A) FOM em estágio intermediário de sucessão; B) FOM em estágio intermediário de sucessão – área melhor conservada; C) FOM em estágio intermediário de sucessão no sumidouro do rio Bacaetava

Esta vegetação está sujeita ao efeito de borda e tem sua evolução comprometida, principalmente no limite norte com a estrada PR-417, onde a vegetação está completamente dominada por alfeneiro *Ligustrum lucidum* (Hortus Kew,1810) (Figura 17/III), em área que soma cerca de 1,81 ha que nesta análise foi considerada área antropizada (2,18 ha).

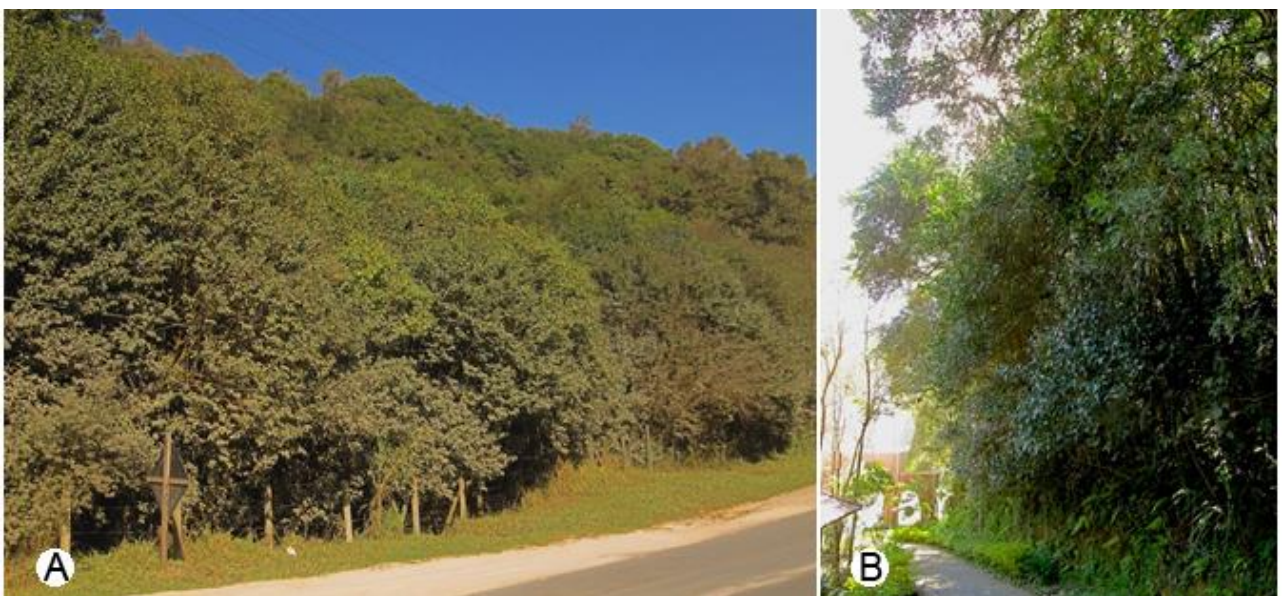


Figura 17/III - A) borda norte do PNMGB com PR-417 predomínio do alfeneiro; B) próximo a entrada da sede presença de alfeneiro

A vegetação em estágio inicial de sucessão, somando 4,3 ha, encontra-se localizada nas partes mais elevadas a sudoeste e ao longo das antigas estradas (3,96 ha) (Figura 18/III), exceto no vértice a sudoeste onde o efeito de borda dificulta que a regeneração domine o samambaiçu (Figura 19/III A).

Mas a noroeste, na área da antiga mineração e ao longo da montante do rio Bacaetava (Figura 19/III B), onde a vegetação foi mais impactada, encontra-se a capoeirinha, estágio inicial do processo de sucessão, com poucos indivíduos arbóreos que por sua vez ocupa 2,18 ha.

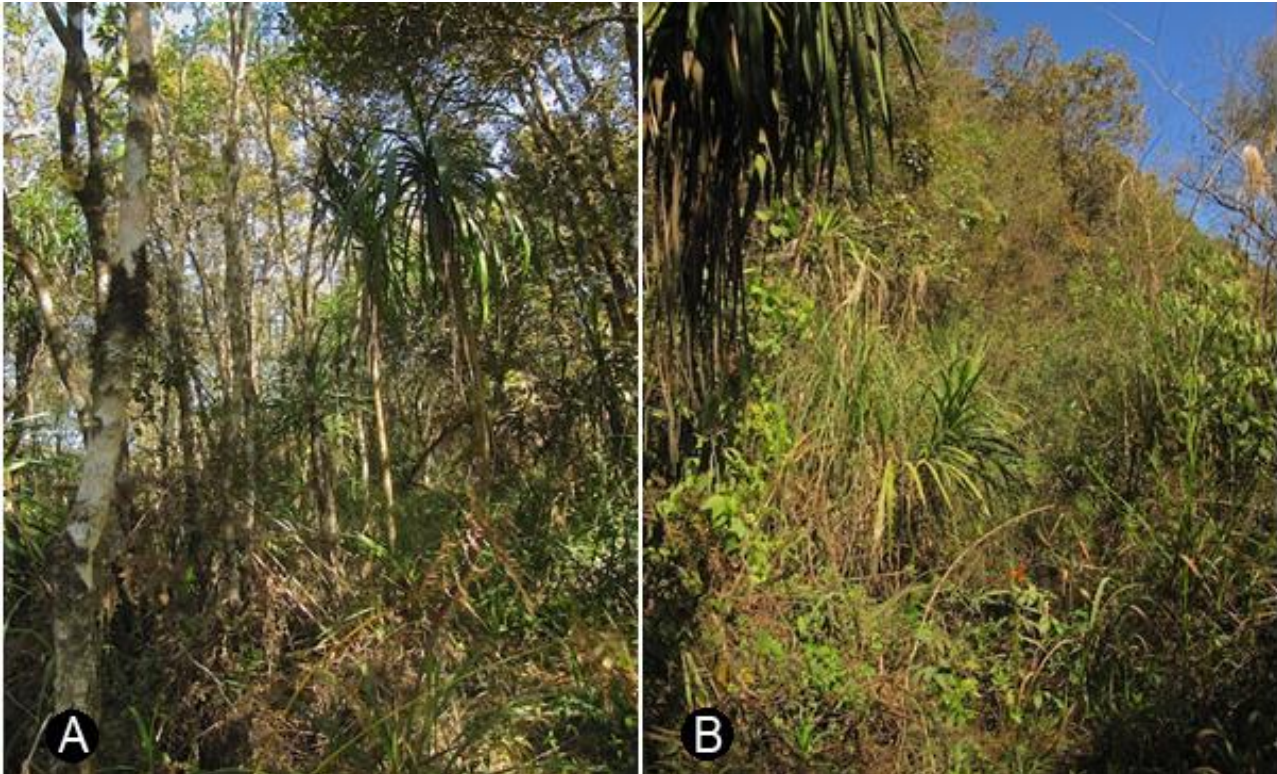


Figura 18/III - A) FOM em estágio inicial de sucessão (capoeira); B) FOM em estágio inicial de sucessão (capoeira) em antiga estrada abandonada. Predomínio de uvarana

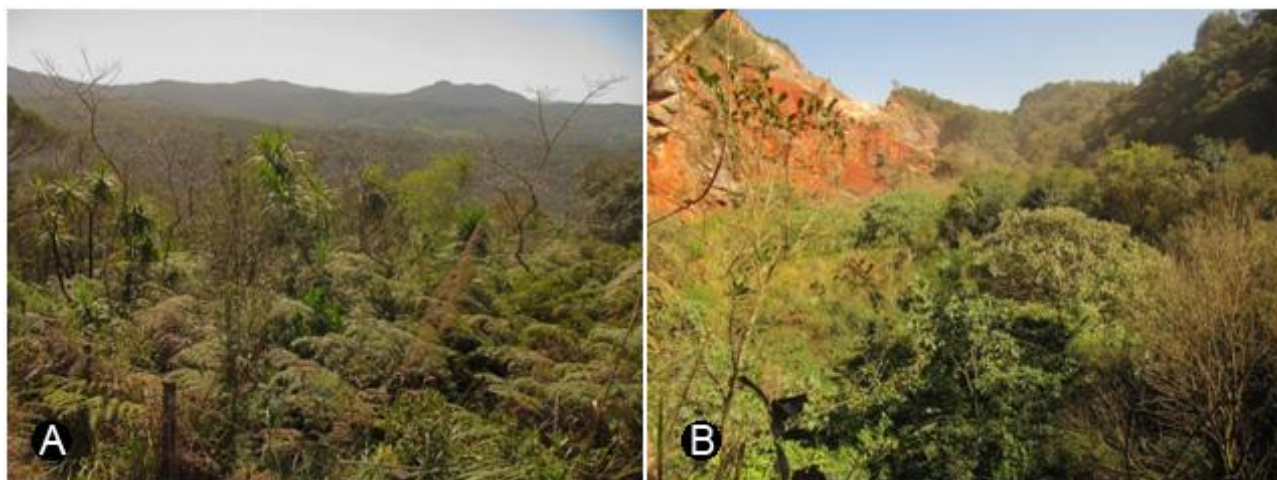


Figura 19/III - A) FOM em estágio inicial de sucessão - predomínio do samambaiçu; B) FOM em estágio inicial de sucessão (capoeirinha) sobre rio Bacaetava e em antiga área de mineração

Flora registrada no PNMGB

Vários foram os estudos que descreveram a flora e estrutura da FOM no Sul do Brasil e que podem auxiliar nas comparações quando se estuda ambientes semelhantes. Entre outros pode-se citar Dombrowski e Kuniyoshi (1967), Klein (1963, 1979), Hatschbach e Moreira Filho (1972), Longhi (1980), Oliveira e Rotta (1980), Martau *et al.* (1981), Cestaro *et al.* (1986), Jarenkow e Baptista (1987), Cervi *et al.* (1987a, 1987b, 1988, 1989), Galvão *et al.* (1989), Roseira (1990), Silva e Marconi (1990), Machado *et al.* (1992), Negrelle e Silva (1992), Britez *et al.* (1995), Senna e Waechter (1997), Silva *et al.* (1997, 1998), Dittrich *et al.* (1999), Negrelle e Leuchtenberger (2001), Rondon Neto *et al.* (2002), Kozera *et al.* (2006), Moro *et al.* (2009). Com base nas descrições feitas em campo e proporcionadas por estes estudos, podemos caracterizar e descrever as diferentes formações da seguinte forma:

Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio intermediário de sucessão natural

Cobrindo 10,26 ha, as florestas do Parque em estágio intermediário de sucessão, se caracterizam pela ausência de estratos definidos, baixa diversidade e espécies típicas deste estágio sucessional, baixo epifitismo e média – alta densidade de indivíduos. Variam de cerca de 10 a 12 m de altura, chegando a atingir 15 metros nos melhores terrenos (Figura 20/III).



Figura 20/III - A) FOM Montana em estágio intermediário de sucessão, atingindo 15 m de altura; B) FOM Montana em estágio intermediário de sucessão

Essa associação vegetal é dominada pela camboatã *Cupania vernalis* Cambess (1828), canela *Ocotea puberula* (Rich. Ness, 1836) e miguel-pintado *Matayba eleagnoides* (Radlk, 1900), o que as distingue do restante da vegetação. Outras arbóreas também se destacam, como açoita cavalo *Luehea divaricata* (Mart., 1826), tapiá *Alchornea triplinervia* (Spreng. Müll.Arg., 1866), guabirova *Campomanesia xanthocarpa* (Mart. O. Berg, 1857), guamirim e cambuí *Myrcia* spp., pitanga *Eugenia uniflora* (L. 1753), *Ocotea* sp., *Prunus sellowii* (Koehne, 1915), pimenteira *Capsicodendron dinisii* (Schwacke, Occhioni, 1943), vacum *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. e Cambess., Radlk., 1890), guaçatunga *Casearia decandra* (Jacq., 1760), *Casearia silvestris* (Sw., 1800), sapuva *Machaerium* sp, aroeira *Schinus terebinthifolius* (Raddi., 1820), caroba *Jacaranda puberula* (Cham., 1832), jerivá *Syagrus romanzoffiana* (Cham. Glassman, 1968), mamica-de-cadela *Zanthoxylum rhoifolium* (Lam., 1786), erva-de-anta *Citronella congonha* (Mart., R.A.Howard, 1940), vassorão-branco *Piptocarpha angustifolia* (Dusén ex Malme, 1933), vassorão-preto *Vernonia discolor* (Spreng., H.Rob., 1992), guaraperê *Lamanonia speciosa* (Cambess., L.B.Sm., 1958), carvalho brasileiro *Roupala brasiliensis* Klotzsch, 1841).

Pouco comuns são capororoca *Myrsine* sp., erva-mate *Ilex paraguariensis* (A.St.-Hil., 1822) e caúnas *Ilex* spp., bracinga *Mimosa scabrella* (Benth., 1841), carne-de-vaca *Clethra scabra* (Pers., 1805), bugreiro *Lithraea brasiliensis* (Marchand, 1869), cajuju *Styrax leprosus* (Hook. e Arn., 1834), *Symplocos celastrinea* (Mart. ex Miq., 1856), cocão *Erythroxylum* sp., *Solanum* sp., ariticum *Rollinia rugulosa* (Schltdl., 1835), sete-capotes *Campomanesia guazumaefolia* (Camb., Berg, 1856), ingá bainha *Inga marginata* (Willd., 1806) e canela imbuia *Nectandra megapotamica* (Spreng., Mez, 1903). O Pinho-bravo *Podocarpus lambertii* (Klotzsch ex Endl., 1847) foi detectado com frequência na regeneração da floresta.

Além destas espécies, no interior da floresta pode-se encontrar piperáceas, sambambaias, *Brunfelsia* sp. e uma típica Asparagaceae, vulgarmente conhecida como uvarana *Cordyline dracaenoides* Kunth (1842). Existem poucas epífitas, sendo algumas bromélias como *Tillandsia* spp. e a frequente terrestre *Aechmea distichantha* (Lem., 1853), poucas orquídeas, encontrando-se exemplares do gênero *Oncidium* sp., e a Cactaceae *Rhipsalis* sp. Também a ocorrência de lianas, pertencentes principalmente à família das Bignoniáceas, como pente-de-macaco *Pithecoctenium echinatum*, cipó-são-joão *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl., Miers, 1863) e unha de gato *Doxantha unguis-cati* (L., L.G.Lohmann, 2008), além de *Anchietea parvifolia* cipó suma da família Violaceae, e espécies dos gêneros *Paullinia* e *Serjania*, da família das Sapindáceas.

Discussões

Ainda pode-se encontrar um expressivo e diferente ambiente resultante do assentamento do sistema cárstico, onde afloram matacões de calcário em meio a floresta, povoados pelas epífitas rupestres *Pteridium* sp. e *Sinningia* sp. (rainha do abismo).

São os terrenos mais inclinados e de maior diversidade da vegetação tanto arbórea como arbustiva e epifítica e, portanto sendo o núcleo e as áreas prioritárias para conservação do Parque (Figura 21/III).



Figura 21/III - FOM Montana em estágio intermediário de sucessão com presença de matacões de calcário onde são comuns *Sinningia* sp. e *Pteridium* sp.; B) FOM Montana em estágio intermediário de sucessão com presença de matacões de calcário onde são comuns *Sinningia* sp. e *Aechmea distichantha*

Espécies raras e / ou ameaçadas

A *Araucaria angustifolia* (Bertol., Kuntze, 1898) merece destaque pela sua ausência e um estudo mais profundo das possíveis causas, pois somente um exemplar adulto foi encontrado na área do PNMGB, no sumidouro do rio Bacaetava (Figura 22/III). Neste ponto forma-se uma floresta ciliar um pouco mais desenvolvida.

Praticamente não se identificou a regeneração de araucária. Foram detectados indivíduos que segundo comunicação pessoal foram plantados, mas que tem desenvolvimento comprometido sob a floresta. Considerada espécie chave que propicia a

coexistência de várias espécies de fauna, é indicada como ameaçada segundo as listas Nacional do MMA (2014), da IUCN (2015) e do Paraná (2008).

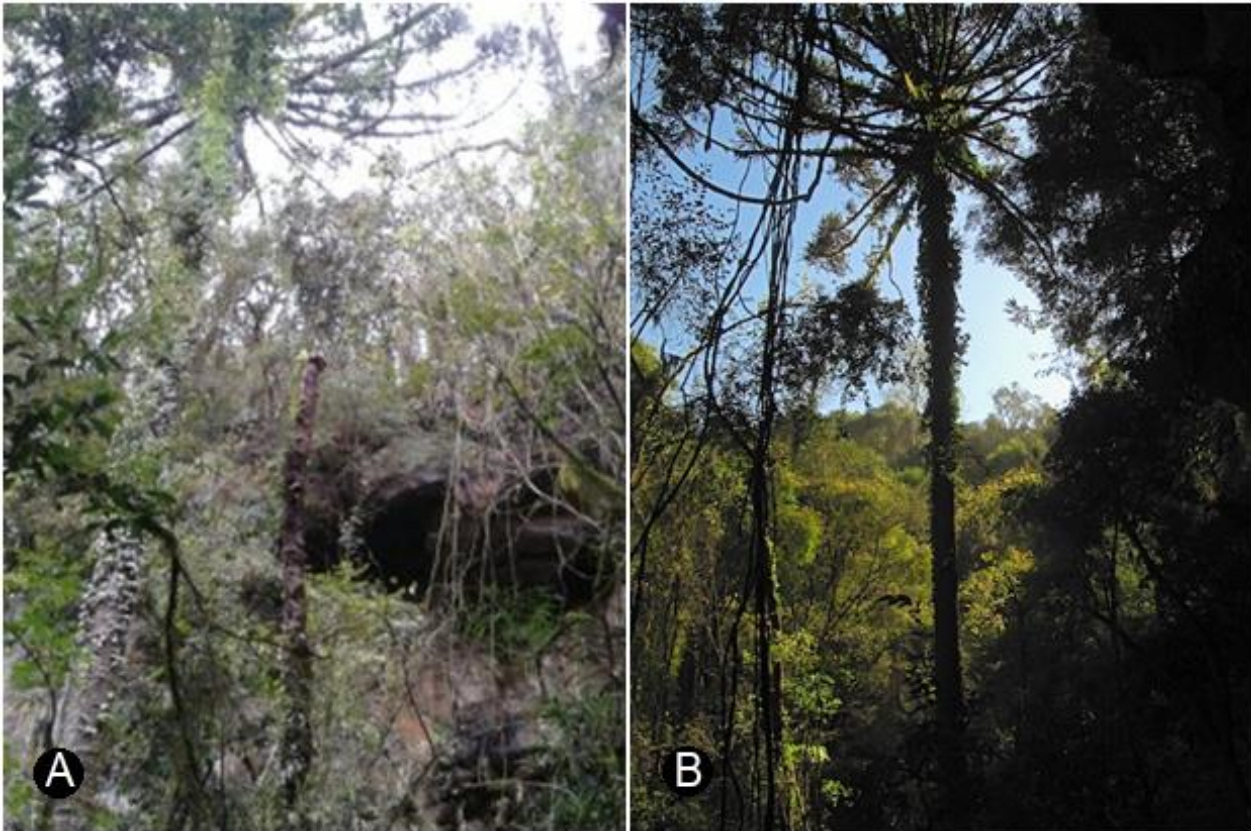


Figura 22/III - FOM Montana em estágio intermediário próximo ao sumidouro do rio Bacaetava; B) detalhe do único indivíduo adulto de *Araucaria angustifolia* encontrado no Parque

O pinheiro-bravo *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (1847), que se apresenta regenerando satisfatoriamente por toda área, também é uma das espécies considerada ameaçada. É citado nas listas Nacional do MMA (2015) e da IUCN (2016), mas tem regeneração satisfatória no PNMGB.

A erva mate *Ilex paraguariensis* (A.St.-Hil.,1822), considerada quase ameaçada e depende de medidas de conservação pela IUCN.

Ainda na categoria rara encontra-se o carvalho brasileiro *Roupala brasiliensis* (Klotzsch, 1841) e na categoria vulnerável canela-imbuia *Nectandra megapotamica* (Spreng.,Mez,1903).

Outras espécies típicas desta formação florestal e consideradas ameaçadas, mas que não foram detectadas são xaxim-bugio *Dicksonia sellowiana* (Hook.,1844), imbuia *Ocotea porosa* (Ness e Mart.,Barroso,1949), canela-sassafrás *Ocotea odorifera* (Vell., Rohwer,1986) e cedro *Cedrela fissilis* (Vell.,1829).

Espécies invasoras e/ou exóticas

Parte desta formação vegetal também tem seu desenvolvimento retardado ou comprometido pelo efeito de borda. Nos limites leste e próximo a estradas interiores abandonadas, é comum a presença de taquaras nativas *Merostachys* sp., que por vezes retrasa o crescimento das árvores e da regeneração da floresta, mas de certa forma é algo comum quando se trata de fragmentos (Figura 23/III A).

Mais crítico é o problema do exótico e invasor alfeneiro *Ligustrum lucidum* (W.T. Aiton, 1810), que já domina a vegetação e avança, impedindo a regeneração em toda a borda norte, sendo que já compõe quase 100% da floresta ciliar da ressurgência do rio Bacaetava (Figura 23/III B e Figura 24/III A). Também foi detectada a presença dessa espécie na área central da Unidade, que demonstra a capacidade de invasão mesmo em ambientes florestados.

Na ressurgência também há um grande indivíduo de *Platanus* sp. (Figura 24/III B).

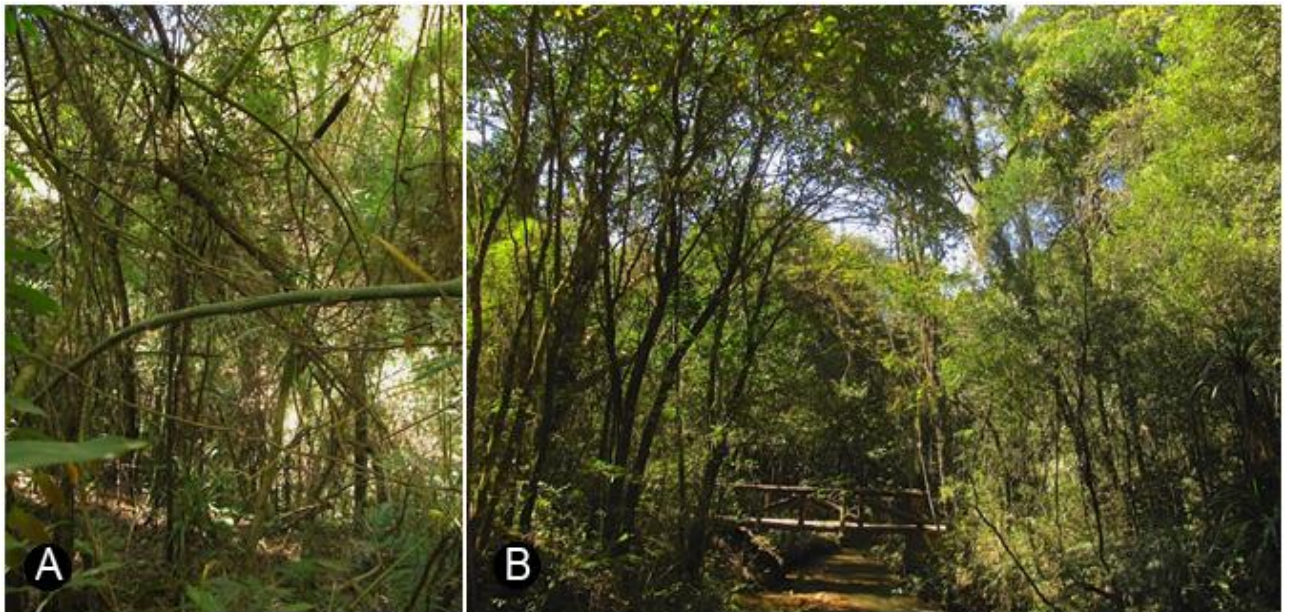


Figura 23/III - A) Efeito de borda e luz propiciando desenvolvimento da taquara *Merostachys* sp.; B) Presença marcante do alfeneiro *Ligustrum lucidum*



Figura 24/III - A) detalhe da contaminação por alfeneiro *Ligustrum lucidum* compondo quase 100% da vegetação arbórea na borda norte do Parque; B) grande indivíduo de *Platanus* sp. em frente a ressurgência do rio Bacaetava

Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio inicial de sucessão natural

A vegetação do Parque em estágio inicial de sucessão, cobrindo 3,96 ha do PNMGB, se caracteriza pela alta densidade de indivíduos com pequeno diâmetro, baixa diversidade de espécies, ausência de estratos definidos, ausente ou baixo epifitismo. Variam de 4 a 8 m de altura (Figura 25/III).

As espécies mais comuns encontradas são: uvarana *Cordyline dracaenoides* (Kunth, 1850), camboatã *Cupania vernalis* (Cambess, 1828), miguel-pintado *Matayba elaeagnoides* (Radlk, 1879), guaraperê *Lamanonia speciosa* (Cambess., L.B.Sm., 1958), pau-de-santa-rita *Laplacea fruticosa* (Schrad, Kobuski, 1947), carvalho *Roupala brasiliensis* (Klotzsch, 1841), guabirova *Campomanesia xanthocarpa* (Mart., O.Berg, 1857), guamirim e cambuí *Myrcia* spp., aroeira *Schinus terebinthifolius* (Raddi, 1820), carne-de-vaca *Clethra scabra* (Pers., 1805), pau-sangue *Croton celtidifolius* (Baill., 1864), cambarazinho *Vernonia nitidula* (Less., 1829), *Symphiopappus* spp., vassourinha *Baccharis elaeagnoides* (Steud. ex Baker, 1882).

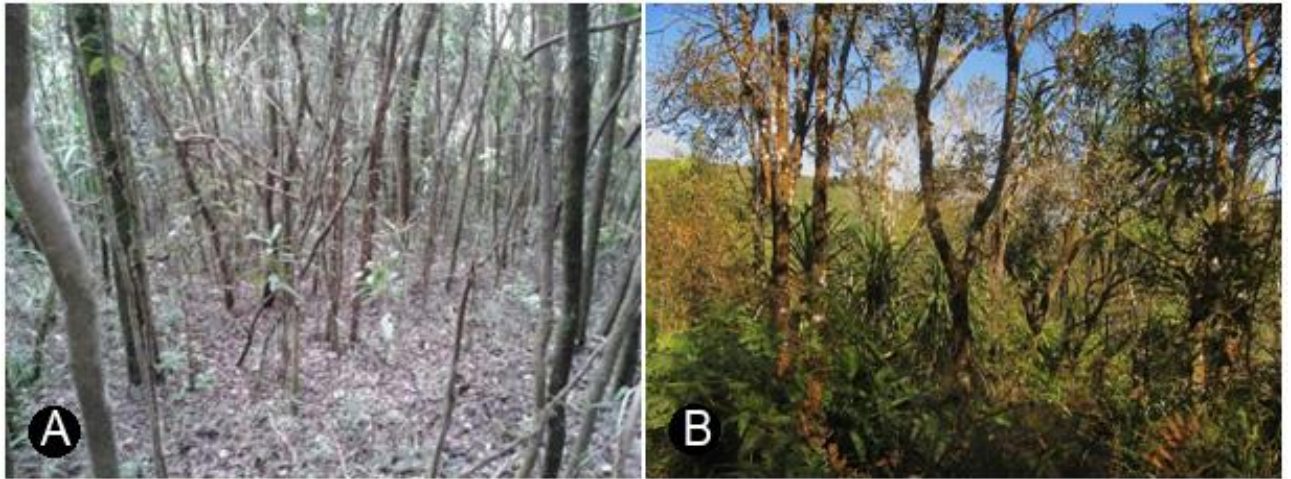


Figura 25/III - A) vegetação em estágio inicial de sucessão (capoeira); B) vegetação em estágio inicial de sucessão (capoeira) no limite sul, com abundância de uvarana *Cordyline dracaenoide*

Vegetação em recuperação - estágio inicial de sucessão natural (capoeirinha)

Também em estágio inicial de regeneração, porém pouco desenvolvido, está a área em recuperação da antiga pedreira e o rio Bacaetava a noroeste do PNMGB, onde há necessidade de direcionar ações para promover a regeneração e evitar a contaminação por alfeneiro. Além desse, poucos foram os indivíduos arbóreos aí encontradas, podendo citar *Solanum* sp. e aroeira *Schinus terebinthifolius* (Raddi, 1820).

1.2.2. Fauna

1.2.2.1. Mastofauna

- **Materias e Métodos**

Para o levantamento da mastofauna do PNMGB foram efetuadas incursões diurnas com busca ativa, para mastofauna em geral, e capturas noturnas, para os morcegos da GB. Essas incursões observaram a sazonalidade, sendo que as amostragens referentes à fase seca foram realizadas nos dias 20/05/2015 (incursão diurna e busca ativa) e 29/05/2015 (captura noturna), enquanto que na fase úmida foram realizadas nos dias 05/10 (incursão diurna e busca ativa) e 06/11/2015 (captura noturna).

Fragmento Florestal

A amostragem de mastofauna no fragmento florestal do entorno da caverna foi realizada a partir de busca ativa por vestígios, pegadas, tocas e abrigos que pudessem indicar a presença de mamíferos não voadores.

Foram delimitados quatro transectos de 100 m no interior da mata (Figura 26/III), buscando amostrar áreas correspondentes a todos os estágios de vegetação encontrados no Parque (inicial, intermediário e em recuperação). Adicionalmente foi realizado um caminhamento as margens do rio Bacaetava tanto a montante a partir do sumidouro da caverna, quanto a jusante a partir da ressurgência em direção aos limites do Parque.

Os rastros encontrados foram identificados através das descrições de Becker e Dalponte (2013) e Moro-Rios *et al.* (2008) e georreferenciados através de um GPS da marca Garmin (modelo 62S).

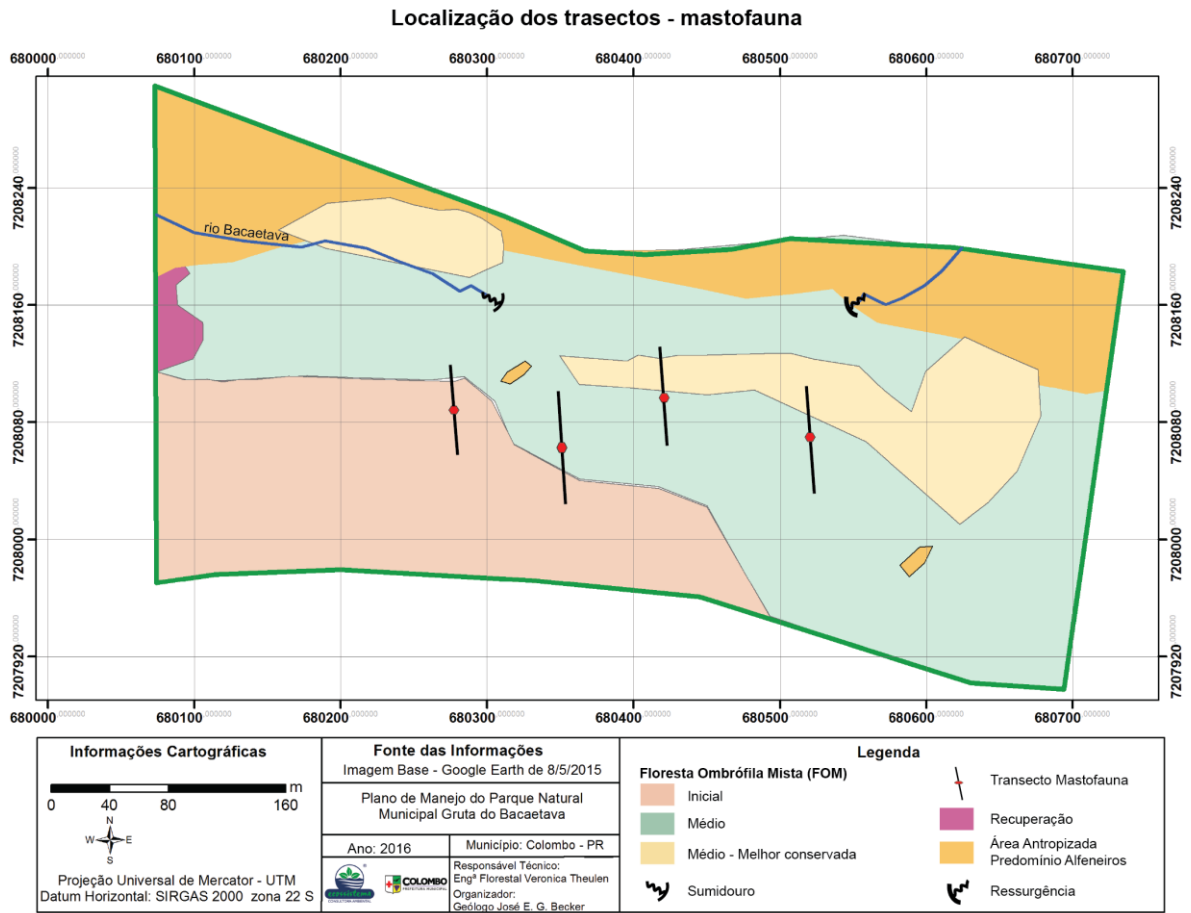


Figura 26/III - Transectos (marcados em vermelho) onde foram realizadas as buscas ativas por vestígios de mamíferos

Incurções diurnas e Busca ativa

Foram realizadas incurções diurnas na cavidade com o objetivo de identificar previamente a presença e as espécies de quirópteros que utilizam a caverna como abrigo diurno, além de verificar a utilização da cavidade também por mamíferos não voadores, por meio de busca ativa de vestígios e pegadas (Figura 27/III).

Para identificar os locais da cavidade utilizados pelos morcegos, os indivíduos ou colônias identificados foram registrados no croqui com as seguintes informações: espécie (quando possível), localização, número de indivíduos e caso fosse observado, a presença de filhotes.

Também foram plotados no mapa a localização das fezes dos morcegos (guano) com as suas respectivas características:

- Guano de espécie insetívora: presença de pedaços de insetos.
- Guano de espécie carnívora: presença de pedaços de ossos, dentes e/ou unhas de pequenos vertebrados e restos de insetos.
- Guano de espécie frugívora: presença de sementes.
- Guano de espécie hematófaga: coloração avermelhada característica.



Figura 27/III - A) incurção diurna na Gruta do Bacaetava; B) procura de morcegos sob as rochas e fendas da Gruta do Bacaetava

Captura Noturna

Foram instaladas redes-de-neblina próximas às aberturas da caverna, sendo uma de nove metros no sumidouro e duas de seis metros na ressurgência (Figura 28/III).

No conduto superior foi instalada uma armadilha do tipo *harp trap*. Para aumentar a eficiência de captura por esse método, a entrada foi totalmente obstruída com lona, sendo feita uma abertura apenas no local da instalação da armadilha (Figura 29/III). As demais

entradas de menor dimensão também foram fechadas com lona para evitar que os morcegos saíssem da cavidade por esses locais.

As redes e a *harp trap* ficaram expostas por quatro horas em ambas as campanhas de campo.



Figura 28/III - A) redes de neblina instaladas na ressurgência da Caverna; B) rede de neblina instalada na passarela da Caverna

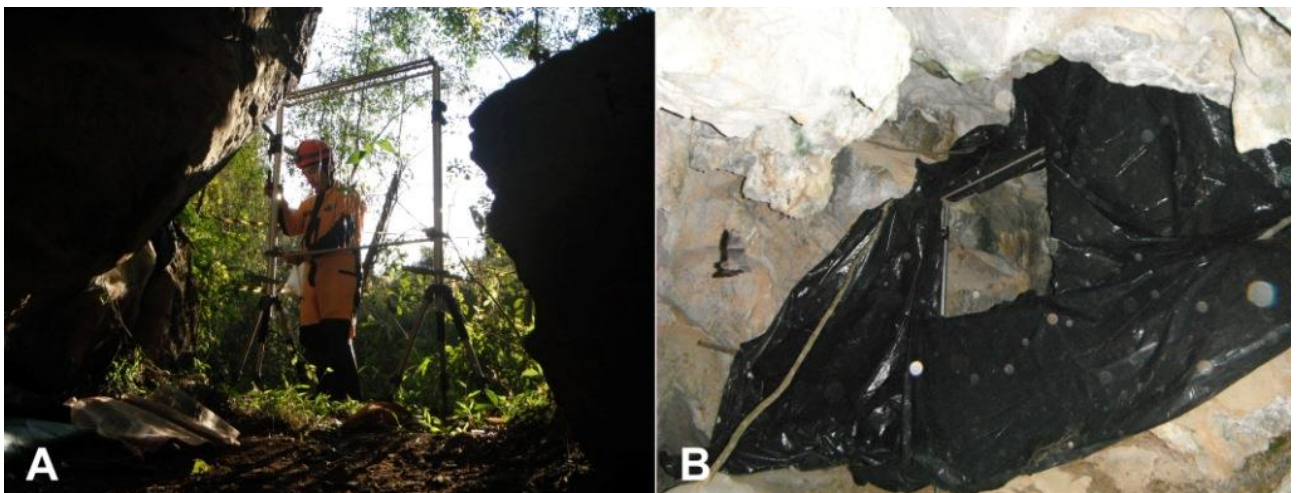


Figura 29/III - Armadilha do tipo *harp trap* instalada no conduto superior. A) instalação da armadilha. B) armadilha instalada com lona fechando o restante da entrada

Os exemplares capturados foram pesados, sexados e acondicionados em sacos de algodão e identificados utilizando a chave Miranda *et al.* (2014) sendo em seguida anilhados (Figura 30/III A) e soltos próximo ao local de coleta (Anexo 1/III).

Os espécimes coletados foram fixados em formol 10%, conservados em álcool 70% e posteriormente serão depositados na Coleção Científica do Museu de História Natural do Capão da Imbuia. Os quirópteros foram capturados de acordo com as normas da Resolução CFBio nº 301, de 08 de dezembro de 2012, que regulamenta as atividades de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de vertebrados *in situ* e *ex situ*.

Antes da soltura ou coleta foram tomadas as seguintes informações biológicas e morfométricas:

- Medidas morfométricas:

Comprimento do antebraço: medida desde a articulação úmero-rádio e ulna até a articulação dos ossos da última com o metacarpo (Figura 30/III B).



Figura 30/III - A) morcego recebendo uma anilha com identificação numérica; B) atividade de morfometria

- Grau de desenvolvimento:

Recém-nascidos: indivíduos carregados pela mãe;

Jovens: indivíduos que voam sozinhos, menores que os adultos e com as articulações não totalmente ossificadas;

Adultos: indivíduos com as articulações totalmente ossificadas.

- Aspectos reprodutivos das fêmeas:

Inativas: exemplares sem prenhez detectável por palpação abdominal, com ausência de secreção e pelagem uniforme ao redor da região mamária;

Grávidas: prenhez detectável através da palpação abdominal, mas sem secreção de leite nas mamas (Figura 31/III);

Lactantes: exemplares sem prenhez, mas com secreção de leite nas mamas e acentuada ausência de pelagem ao redor da região mamária;

Grávida-lactante: prenhez detectável através da palpação abdominal, simultaneamente com secreção de leite nas mamas e acentuada ausência de pelagem ao redor da região mamária;

Pós-lactante: exemplares sem prenhez detectável, sem secreção nas mamas que por sua vez, apresentam-se bem escurecidas e com acentuada ausência de pelagem ao redor da região mamária.



Figura 31/III - Fêmea grávida de *Myotis* aff. *nigricans* (Schinz, 1821)

- Aspectos reprodutivos dos machos

Nos machos foi verificada a posição dos testículos e os indivíduos foram considerados escrotados ou não escrotados.

- **Resultados**

Foram identificados nove táxons de mamíferos ocorrendo no PNMGB, pertencentes a cinco ordens (Quadro 2/III). Além desses taxa, foram registradas tocas de roedores, os quais não puderam ser identificados.

ESPÉCIES	NOME POPULAR	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO	TIPO VEGETACIONAL
Cingulata			
<i>Dasyurus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha	Rastros	FOM - estágio intermediário de sucessão
		Toca	FOM - estágio intermediário de sucessão (melhor conservada)
Rodentia			
Espécie(s) não identificada(s)		Toca	FOM - estágio intermediário de sucessão (melhor conservada)
Artiodactyla			
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	Veado mateiro	Rastros	FOM - estágio intermediário de sucessão
Didelphimorphia			
<i>Didelphis</i> sp. (Linnaeus, 1758)	Gambá	Rastros	Caverna
Carnivora			
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	Lontra	Rastros, Fezes	Caverna
Chiroptera			
<i>Furipterus horrens</i> (F. Cuvier, 1828)	Morcego sem polegar	Captura, <i>harp trap</i>	Caverna
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	Morcego orelhudo	Observação, captura, rede-de-neblina	Caverna
<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	Morcego vampiro comum	Observação, <i>harp trap</i>	Caverna
<i>Myotis</i> aff. <i>nigricans</i> (Schinz, 1821)	Morcego myotis preto	Observação, Captura rede-de-neblina	Caverna

Quadro 2/III - Espécies que ocorrem no PNMGB, e o método de identificação de sua ocorrência

Mamíferos não voadores

A partir da busca realizada no entorno da cavidade, considerando os transectos e o caminhamento na margem do rio Bacaetava, foram registrados 13 tocas usadas como abrigos, sendo oito utilizadas provavelmente por pequenos mamíferos roedores (Figura 32/III A), e cinco por tatus (Figura 32/III B). Como o esforço amostral foi direcionado para o interior da cavidade, onde a inserção de qualquer elemento alheio pode modificar todo o ecossistema subterrâneo, não foram utilizadas armadilhas para captura de mamíferos. Dessa forma não foi possível identificar os roedores.

Durante a fase seca foram avistadas pegadas de tatu-galinha, *Dasyus novemcinctus* Linnaeus, 1758 (Figura 33/III A) na margem do rio.

Já durante a estação úmida, foram encontradas, próximas a cerca do limite leste do parque, pegadas de veado-mateiro, *Mazama americana* (Erxleben, 1777) (Figura 33/III B).



Figura 32/III - A) abrigo de pequeno mamífero, possivelmente de roedor; B) toca de tatu-galinha *Dasyus novemcinctus* (Linnaeus, 1758)

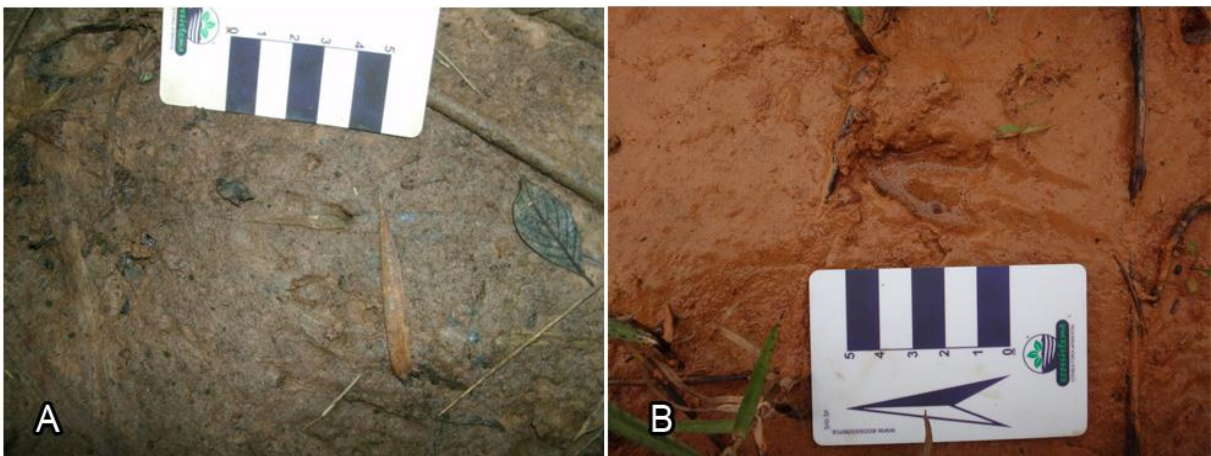


Figura 33/III - A) pegada de tatu-galinha *Dasyus novemcinctus* (Linnaeus, 1758); B) pegada de veado-mateiro *Mazama americana* (Erxleben, 1777)

No interior da Gruta foram registradas pegadas e fezes de lontra, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Figura 34/III), e pegadas de gambá, *Didelphis* sp. (Linneaus, 1758) (Figura 35/III A). Os rastros e vestígios de ambas as espécies foram observados durante as duas campanhas, indicando o uso contínuo da caverna por parte destes animais.

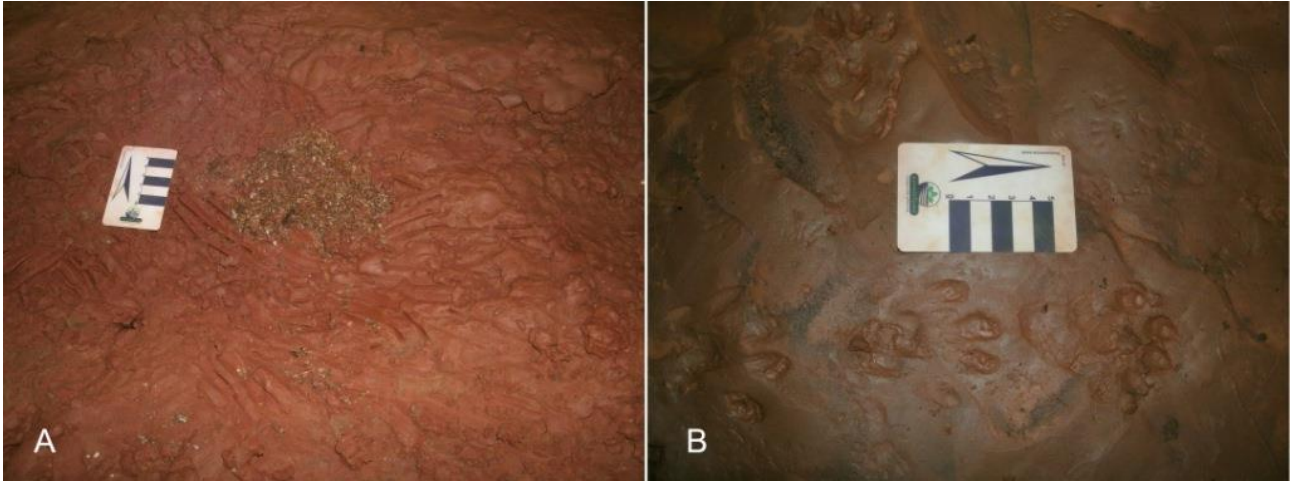


Figura 34/III - A) sítio de marcação de lontra, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) através de deposição de fezes dentro da Gruta; B) pegadas da lontra, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), encontrada na margem do rio Bacaetava dentro da Gruta

Além dos vestígios dos animais silvestres, foram registradas ainda pegadas de cachorros domésticos, *Canis lupus familiaris* (Linneaus, 1758) (Figura 35/III B).

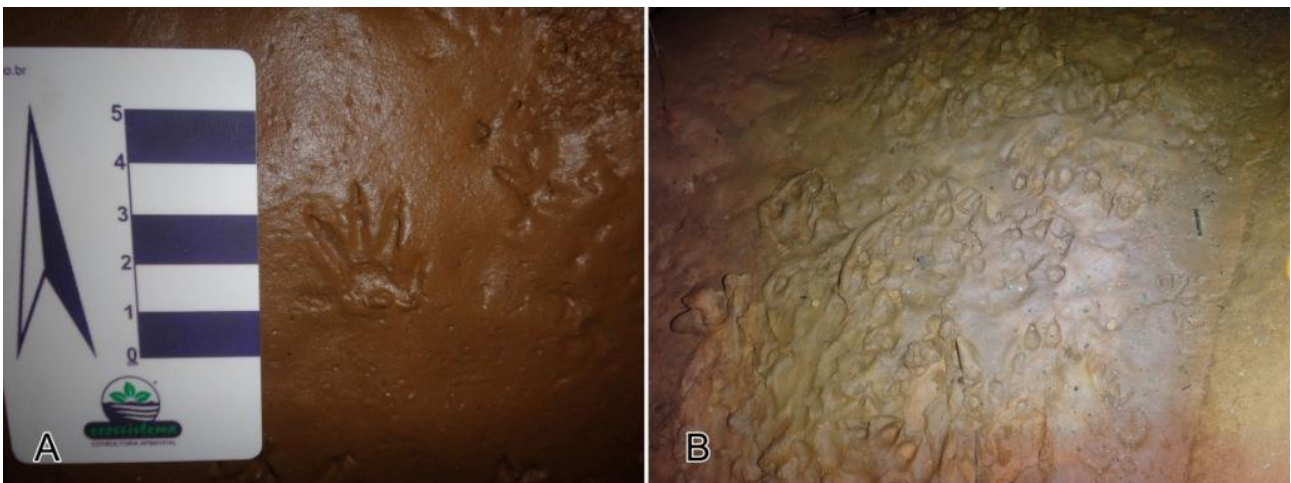


Figura 35/III - A) pegada de gambá, *Didelphis* sp. (Linneaus, 1758) no interior da Gruta; B) Pegadas do cachorro doméstico, *Canis lupus familiaris* (Linneaus, 1758), no interior da Gruta

Quiropterofauna

Foram registradas quatro espécies de morcegos na Gruta do Bacaetava pertencentes a três famílias: Phyllostomidae (2), Vespertilionidae (1) e Furipteridae (1) (Quadro 3/III).

ESPÉCIES	INDIVÍDUOS CAPTURADOS
Furipteridae	
<i>Furipterus horrens</i> (F. Cuvier, 1828)	1
Phillostomidae	
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	1
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	2
Vespetilionidae	
<i>Myotis aff. nigricans</i> (Schinz, 1821)	6
TOTAL	10

Quadro 3/III - Riqueza e abundância de quirópteros capturados no PNMGB

Furipterus horrens (F. Cuvier, 1828)

Essa espécie não foi visualizada durante as incursões diurnas, contudo um indivíduo foi capturado (Figura 36/III) no conduto superior através da *harp trap*, por volta das 17h 50 min, durante a amostragem da estação seca. *Furipterus horrens* (F. Cuvier, 1828) é uma espécie insetívora e essencialmente cavernícola, sendo classificada como ameaçada de extinção na categoria Vulnerável na Lista Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014).



Figura 36/III - *Furipterus horrens* (F. Cuvier, 1828) capturado no conduto superior da Gruta do Bacaetava

Chrotopterus auritus (Peters, 1856)

Chrotopterus auritus (Peters, 1856) foi observado em ambas as campanhas, sendo uma colônia de aproximadamente dez indivíduos (Figura 37/III A). Os espécimes foram observados tanto no conduto superior (1° Campanha) quanto no conduto inferior (2° Campanha), indicando que fazem uso de toda a cavidade. Durante a amostragem noturna da estação chuvosa foi capturado um indivíduo (Figura 37/III B), na rede-de-neblina exposta próxima ao sumidouro. *C. auritus* (Peters, 1856) é uma espécie carnívora, alimentando-se de pequenos roedores, anfíbios, e ainda outros morcegos (MEDELLIN, 1989). Durante a campanha chuvosa restos alimentares frescos de sua dieta foram encontrados próximos ao local em se encontrava a colônia, no conduto inferior (Figura 38/III).



Figura 37/III - A) colônia de *Chrotopterus auritus* (Peters, 1856) localizados na entrada da Gruta; B) *C. auritus* (Peters, 1856) capturado no conduto inferior da Gruta



Figura 38/III - Resto alimentar (roedor) de *C. auritus* (Peters, 1856) registrado no conduto inferior

Desmodus rotundus (E. Geoffroy, 1810)

O morcego-vampiro-comum foi observado apenas no conduto superior (Figura 39/III A) onde foram contabilizados quatro indivíduos. Durante as amostragens noturnas foram capturados, na *harp trap* (conduto superior), dois indivíduos da espécie, sendo um em cada estação (Figura 39/III B).

Embora não tenha sido observado no conduto inferior, manchas de guano características de hematófagos foram registradas no local (Figura 40/III), demonstrando que a espécie também utiliza esse conduto.



Figura 39/III - A) Morcego vampiro comum *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810) encontrado no conduto superior da Gruta; B) Morcego-vampiro-comum capturado no conduto superior da Caverna



Figura 40/III - Guano de morcego hematófago encontrado na Gruta

Myotis aff. *nigricans* (Schinz, 1821)

Espécie insetívora, observada durante as incursões diurnas em ambos os condutos. Foi a espécie mais capturada (n=7) (Figura 41/III), sendo que um espécime capturado durante a estação seca foi recapturado durante a úmida. As espécies desse gênero são de difícil identificação, desta maneira um exemplar foi coletado para posterior confirmação taxonômica.



Figura 41/III - *Myotis* aff. *nigricans* (Schinz, 1821) capturado na ressurgência da Gruta

Em 1999, quando o PM foi elaborado foram registradas apenas três espécies de mamíferos presentes no PNMGB (*L. longicaudis* (Olfers, 1818), *C. auritus* (Peters, 1856) e *D. rotundus* (É. Geoffroy, 1810)), desta maneira a presente revisão aumenta a riqueza de espécies encontrada no parque para oito (*D. novemcinctus* (Linnaeus, 1758), *M. americana* (Erxleben, 1777), *Didelphis* sp. (Linnaeus, 1758), *F. horrens* (F. Cuvier, 1828), *M. aff. nigricans* (Schinz, 1821)).

Deve-se mencionar que ocorreram diferenças na metodologia utilizada em 1999 em comparação com 2015, não sendo possível saber se houve de fato um aumento de riqueza na cavidade ou uma melhor amostragem das espécies por conta da metodologia utilizada.

Já a ocorrência das espécies *Furipterus horrens* (F. Cuvier, 1828) e *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), no PNMGB, é de alta relevância, uma vez que ambas são classificadas como ameaçadas de extinção na categoria Vulnerável, sendo o primeiro em nível nacional (Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014) e o segundo em nível estadual (PARANÁ, 2010).

Não obstante, o registro de *F. horrens* (F. Cuvier, 1828) é o primeiro para o estado do Paraná, o que torna a ocorrência da espécie no Parque ainda mais significativa. A espécie é amplamente distribuída no Brasil e já havia sido registrada em São Paulo e em Santa Catarina (LEAL *et al.*, 2014), sendo assim a ausência do registro para o Paraná pode estar relacionada aos poucos levantamentos realizados em cavernas no estado, e/ou ainda a pouca eficiência em capturar essa espécie utilizando redes de neblina (BREDT *et al.*, 1999).

Em relação à lontra, é possível observar uma utilização constante da gruta por parte deste animal, uma vez que foram encontrados rastros da espécie, e fezes recentes nas duas campanhas de campo realizadas em 2015, sendo que sua ocorrência já havia sido registrada há 15 anos durante a elaboração do PM (ECOSSISTEMA e GEEP–Açungui, 1999). Esta espécie é piscívora e utiliza a caverna como abrigo e local de forrageio, uma vez que o rio Bacaetava atravessa a gruta, aproveitando então dos recursos e da proteção conferidos pelo ambiente. Desta maneira é importante controlar o aporte de sedimentos no rio, para que o seu aumento não afete a dinâmica hídrica da comunidade aquática e por consequência a utilização da cavidade por parte da lontra.

1.2.2.2. Avifauna

- **Materiais e Métodos**

Para o diagnóstico da avifauna considerou-se como área de estudo o PNMGB e seu entorno imediato com um raio de 3 quilômetros.

Obtenção de dados secundários

Buscando incrementar as informações sobre a composição da comunidade avifaunística do PNMGB, foi realizado levantamento de dados secundários por meio de busca de dados em bibliografia disponível.

Como referências para obtenção de dados secundários foram pesquisadas artigos científicos e relatórios técnicos, livros e demais publicações avulsas referentes a estudos da avifauna da região de entorno do Parque e de toda a RMC.

Campanha de campo

Uma campanha de campo com o objetivo de obter dados primários foi realizada, na Primavera, em 22 de setembro de 2015. Toda a área do Parque e parte do entorno foi

percorrida, com o registro das espécies sendo feitas em 10 pontos (Figura 42/III Figura) pelas técnicas tradicionais de amostragem de aves, conforme apresentado a seguir.

I - Observação direta: através da visualização e identificação direta das espécies com auxílio de binóculos 7x35. Por meio desta técnica de amostragem, a identificação das aves foi feita por detalhes morfológicos e comportamentais das espécies. Guias ilustrados de campo (NAROSKI e YZURIETA, 1987; DUNNING, 1987; DE LA PENÃ e RUMBOLL, 1998) foram utilizados para a confirmação de certas espécies quando surgiram dúvidas quanto à correta identificação.

II - Reconhecimento auditivo: ocorreu através da identificação das manifestações sonoras. O fato da campanha de campo ter sido realizada na estação da primavera contribuiu para que várias espécies fossem registradas por esta técnica.

III – Análise de vestígios: constou basicamente na identificação de espécies que muitas vezes se deslocam pelo solo, através de pegadas deixadas em locais contendo lama.

Compilação dos dados: ao final dos trabalhos de revisão bibliográfica e campanha de campo, todos os dados obtidos (primários e secundários) foram compilados para análise e para a elaboração da listagem de espécies de maior probabilidade de ocorrência para o PNMGB.

Ordenação taxonômica: a nomenclatura científica aqui utilizada para a nomeação das espécies de aves listadas como de ocorrência para a área de estudo seguiu a Lista das Aves do Brasil editada em 2014 (CBRO, 2014).

Para a determinação do *status* de espécies ameaçadas utilizou-se a Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de extinção (MMA, 2014) que apresenta as espécies ameaçadas em nível nacional e o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná (MICKICH, BÉRNILS, 2004).

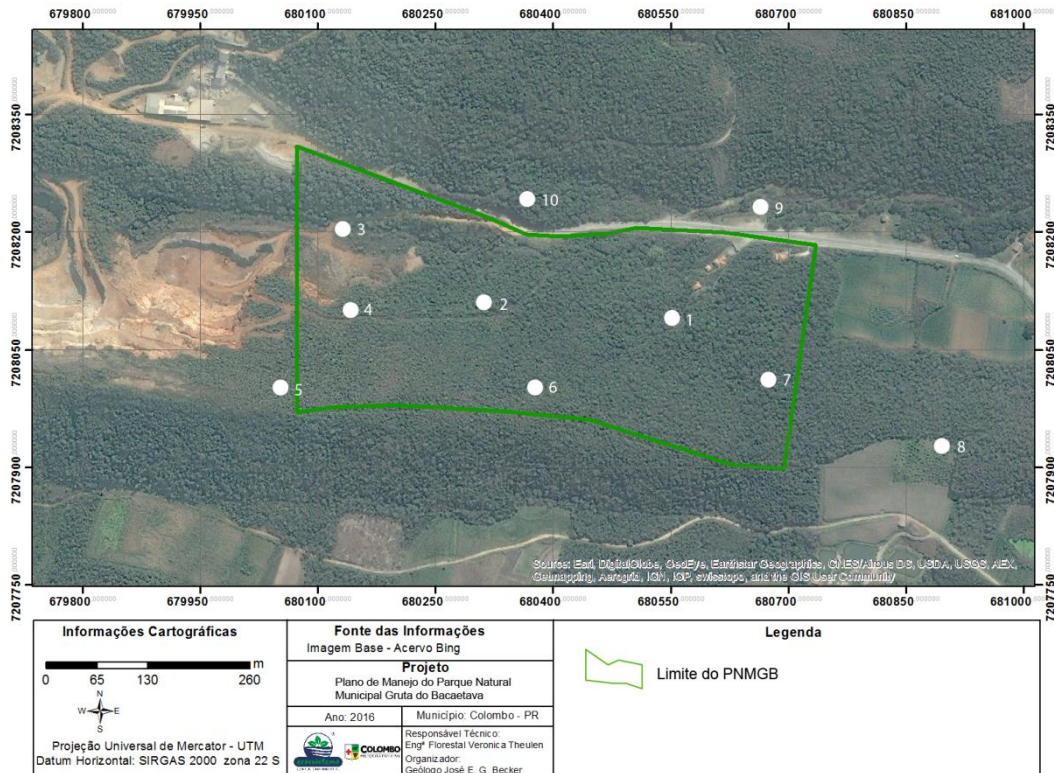


Figura 42/III - Pontos de amostragem da avifauna no PNMGB e entorno

- **Comunidade avifaunística**

A descrição dos habitats de ocupação da avifauna brasileira feita por Sick (1997) insere a região onde se encontra o PNMGB na seção ecológica denominada de Floresta Pluvial Atlântica. O autor considera esta seção ecológica como uma das mais ricas em espécies de aves em todo o Brasil, no entanto, considera também uma das mais ameaçadas pela pressão humana, colocando em risco a preservação de grande número de espécies de aves.

A região que abrange o Parque e seu entorno imediato encontra-se bastante alterada pelas atividades antrópicas, com a atual paisagem sendo dominada por áreas de mineração, agricultura e silvicultura. No entanto, ainda são encontrados vários fragmentos de florestas em diferentes estágios de sucessão, o que permite a presença de várias espécies de aves, parte delas ocupando as áreas florestadas e parte as áreas abertas ou semiabertas sob influência antrópica mais severa.

Os fragmentos florestais, embora em alguns casos apresentem tamanho relativamente expressivo considerando sua localização próxima à vários centros urbanos, praticamente encontram-se todos sob a influência de muitas ações antrópicas. A pressão exercida sobre estes fragmentos faz com que determinadas espécies que os habitam apresentem populações reduzidas, especialmente de espécies de maior tamanho, geralmente caçadas para servirem de alimento. Além dessas, outras espécies da

comunidade avifaunística que outrora ocupava a região, atualmente não encontram mais suporte de vida nestes fragmentos, especialmente das espécies tipicamente florestais e que necessitam de ambientes mais íntegros ou de grandes territórios necessários para a área de vida.

Muito embora determinados elementos da avifauna autóctone, hoje não ocorram mais na região, mesmo assim, uma quantidade relativamente grande de espécies ainda se faz presente, ocupando os ambientes da área do Parque e seu entorno. A atual configuração ambiental favorece a presença de espécies de hábitos alimentares mais generalistas (onívoras), assim como de granívoras e insetívoras. Espécies de aves frugívoras são menos comuns, muito embora, espécies vegetais exóticas com o alfeneiro (*Legustrum* sp.), por exemplo, forneçam alimento relativamente abundante em determinado período do ano. Espécies rapineiras também são encontradas na região, porém, compostas basicamente de espécies de menor porte e que encontram alimento em territórios menores comparados aos de espécies de maior porte.

Riqueza de espécies

Segundo lista atualizada apresentada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014) ocorrem no Brasil mais de 1.900 espécies de aves. Por contemplar a maioria dos biomas brasileiros, o território paranaense comporta uma avifauna bastante expressiva, apresentando, segundo lista elaborada por Scherer-Neto *et al.* (2011), um total de 744 espécies.

Estudos avifaunísticos realizados na RMC incluindo a própria capital geraram importante banco de dados que dão uma ideia da riqueza de espécies para essa região. Destacam-se, dentre outros, os trabalhos do Clube de Observadores de Aves (COA, 1984), Anjos (1990), Luçolli e Koch (1992), Krul e Moraes (1993), Lima e Roper (2004), Scherer-Neto *et al.* (2012), Pereira e Santos (2015) e Cirino (2015) dentre outros, que geraram a formação de importante banco de dados em relação à comunidade avifaunística regional.

Com o incremento das pesquisas, a lista de espécies foi aumentando progressivamente, culminando no registro de aproximadamente 370 elementos avifaunísticos (STRAUBE *et al.*, 2014) que ocupam diferentes ambientes. Este número é bastante expressivo, muito embora, em níveis qualitativos, não signifique que toda a região esteja bem conservada, pois grande parte das espécies apresenta hábitos generalistas que faz com que ocupem habitats variados. Outra parte é composta por espécies sinantrópicas, adaptadas a áreas alteradas em diferentes níveis pela ação humana, incluindo centros urbanos.

A ocorrência das espécies também não é uniforme em toda a região levando-se em conta que algumas áreas estão melhor conservadas, enquanto outras se apresentam mais

desfiguradas em relação à paisagem primitiva em face do processo de urbanização e demais atividades humanas. Áreas mais afastadas contando com maior cobertura florestal e demais fácies ambientais têm maior riqueza de espécies em comparação às zonas densamente urbanizadas e com menor cobertura vegetal.

A compilação de dados obtidos durante campanha de campo (dados primários) e de dados secundários (obtidos de pesquisa bibliográfica) resultou na elaboração de listagem contendo 205 espécies de aves com probabilidade de ocorrência para a área do PNMGB e entorno imediato. Todas as espécies registradas estão distribuídas em 48 famílias. No que pese as fortes interferências antrópicas registradas na região, pode-se considerar a riqueza de espécies de aves como relativamente alta, o que se deve à presença de vários fragmentos florestais, incluindo o que recobre boa parte da área do Parque.

A listagem de aves apresentada reflete, em princípio, a composição de espécies mais provável de ocorrência para a área, o que significa que não deve ser vista como conclusiva, pois levantamentos mais aprofundados e de longo prazo poderão incluir outras espécies aqui não relacionadas.

Em relação à lista de espécies de aves elaborada, destacam-se dentre outras, espécies ameaçadas (algumas em situação bastante crítica), raras, vulneráveis e pouco comuns, além de migratórias e endêmicas do macrobioma Floresta Atlântica. A heterogeneidade de ambientes presenciada em toda a área é um dos fatores que condiciona tal riqueza, propiciando a colonização de uma avifauna bastante variada no que se refere a preferência ambiental das espécies (Anexo 2/III).

Preferência ambiental

As aves ocupam ambientes distintos de acordo com a valência ecológica adquirida por cada espécie em seu processo evolutivo. A permanência das espécies nos distintos ambientes depende de atributos essenciais à sua sobrevivência, tais como, alimento, abrigo e local de reprodução. Determinadas espécies apresentam ampla plasticidade de colonização ou ocupação de ambientes (classificadas como generalistas), outras são restritas a uma determinada fácies ambiental (espécies especialistas) incluindo-se aqui principalmente habitantes de ambiente florestal (em diferentes níveis de conservação) e de sistemas aquáticos e semiaquáticos (GONZAGA, 1982).

Toda a área do PNMGB se encontra alterada em relação à sua fitofisionomia original. De acordo com o diagnóstico de vegetação, descrito anteriormente, o PNMGB apresenta em sua maior parte recobrimento de vegetação de sucessão secundária em diferentes estágios de desenvolvimento, além de pequena porção dominada por vegetação exótica e áreas fortemente antropizadas.

O mosaico vegetacional (estágios de sucessão) presente na área permite a ocupação de várias espécies de ambientes florestais, semiflorestais e abertos, predominando elementos de hábitos generalistas e sinantrópicos.

De acordo com a preferência de ocupação ambiental, as aves que ocorrem na área do PNMGB e entorno imediato podem ser classificadas em:

- Espécies Florestais (FLO): registradas no interior de remanescentes florestais secundários mais avançados e que não se deslocam para locais abertos ou de vegetação de floresta em estágios iniciais de sucessão.
- Espécies de estágios florestais iniciais (FLO/INI): colonizadoras de ambientes florestais em estágios de sucessão inicial (capoeirinhas e capoeiras);
- Espécies campestres (CAM): aquelas que em sua maioria apresentam hábitos sinantrópicos e que habitam as áreas desflorestadas;
- Espécies florestais/campestres (FLO/CAM): espécies generalistas que habitam principalmente o ecótono formado entre a borda florestal com áreas abertas, mas que também se deslocam para o interior da floresta;
- Espécies campestres/florestais (CAM/FLO), espécies generalistas observadas na borda da mata e que geralmente se deslocam para áreas abertas e semiabertas contendo árvores esparsas;
- Espécies aquáticas e semi-aquáticas (AQS), habitantes exclusivas de sistemas hídricos ou com certa dependência de locais que contenham água.

As espécies tipicamente florestais ocorrem na área do Parque recoberta por vegetação florestal em estágio intermediário, melhor conservadas, assim como, no entorno da unidade de conservação com a mesma tipologia florestal. Dentre as espécies restritas a este ambiente destacam-se elementos insetívoros que procuram alimento em cascas de árvores de maior porte, ou então, em plantas epífitas (bromélias, samambaias, orquídeas, etc.) e lianas (cipós), especialmente das famílias Dendrocolaptidae e Furnariidae, além de espécies com dietas alimentares mais diversificadas, como certos representantes das famílias Picidae (pica-paus), Thamnophiliidae (choquinhas), Conopophagidae (chupa-dente), Rhinocryptidae (tapaculos), Formicariidae (tovaca), Tyridae (anambézinhas) e Sclerudidae (vira-folhas). Também espécies frugívoras, onívoras e nectarívoras, em especial, espécies das famílias trochilidae (beija-flores) Trogonidae (surucuá) Tinamidae (inhambus), Cracidae (jacus) Ramphastidae (tucano) e Thraupidae (sanhaço). Rapineiros de diferentes portes alimentam-se de carne de presas que caçam na copada ou nos demais estratos da floresta.

Em relação aos aspectos reprodutivos, as florestas em estágio mais avançado oferecem maior gama de locais para nidificação, principalmente para aquelas espécies que se utilizam de ocos de árvores de maior porte para construção de ninhos (pica-paus,

tucanos, surucuás, corujas) e para aquelas que nidificam no estrato emergente da floresta como acontece com alguns rapineiros (gaviões e falcões).

Dentre outras, as seguintes espécies que ocorrem na área são de ambiente florestal: falcão-relógio *Micrastur semitorquatus* (Vieillot, 1817), pica-pau-anão *Picumnus nebulosus* (Sundevall, 1866), picapauzinho-carijó *Veniliornis spilogaster*, (Wagler, 1827), arapaçu-verde *Sittasomus griseicapillus* (Vieillot, 1818), arapaçu-grande *Dendrocolaptes platyrostris* (Spix, 1825), arapaçu-escamoso *Lepidocolaptes falcinellus* (Cabanis e Heine, 1859); grimpeiro *Leptasthenura setaria* (Temminck, 1824), trepador-quiete *Syndactyla rufosuperciliata* (Lafresnaye, 1832), arredio-oliváceo *Cranioleuca obsoleta* (Reichenbach, 1853), choca-de-boné-vermelho *Thamnophilus ruficapillus* (Vieillot, 1816), choca-da-mata *T. caerulescens* (Vieillot, 1816), tovaca-campainha *Chamaeza campanisona* (Lichtenstein, 1823), tapaculo-preto *Scytalopus speluncae* (Ménétriès, 1835), vira folha *Sclerurus scansor* (Ménétriès, 1835), anambezinho-de-cara-vermelha *Tityra cayana* (Linnaeus, 1766), beija-flor-de-fronte-violeta *Florisuga fusca* (Vieillot, 1817), surucuá-de-barriga-amarela *Trogon rufus* (Vieillot, 1817), jacu-açu *Penelope obscura* (Temminck, 1815), inhanbu-xororó *Crypturellus parvirostris* (Temminck, 1815), inhambu-xintã *C. tataupa* (Wagler, 1827) e tucano-de-bico-verde *Ramphastos dicolorus* (Linnaeus, 1766).

Na Figura 43/III são apresentadas imagens de exemplos de espécies de aves tipicamente florestais de estágio intermediário, melhor conservado, registradas na área do PNMGB.



Figura 43/III - Exemplos de espécies de aves florestais de estágio intermediário, melhor conservado
 A) Falcão-relógio *Micrastur semitorquatus* Vieillot, 1817; B) Grimpeiro *Leptasthenura setaria* Temminck, 1824; C) Tovaca-campainha *Chamaeza campanisona* Lichtenstein, 1823; D) Surucuá-de-barriga-amarela *Trogon rufus* Vieillot, 1817

Fonte: Wikiaves (www.wikiaves.com.br, 2015)

Nas áreas recobertas por vegetação de estágios iniciais de sucessão secundária (capoeiras e capoeirinhas) ocorrem espécies generalistas e com hábitos alimentares diversificados, em grande parte, pouco exigentes às condições do ambiente em relação ao estado de conservação. Elementos mais comuns são das famílias Cuculidae (anus), Trochiilidae (beija-flores), Furnarridae (trepadores), Tyrannidae (papa-moscas), Turdidae (sabiás), Thraupidae (sanhaços e tiés), Parulidae (pula-pulas) e Vireonidae (pitiguari).

Quanto aos aspectos reprodutivos, a maioria das espécies que habitam este ambiente constroem ninhos simples de pequenos ramos, folhas, raízes e musgos, não havendo assim uma dependência quanto ao porte da vegetação.

Exemplos de espécies que vivem na vegetação secundária florestal de estágio inicial encontrada no Parque e área de entorno são juriti-gemeadeira *Leptotila rufaxila* (Richard e Bernard, 1792), juriti-pupu *L.verreauxi* (Bonaparte, 1855), anu-preto *Crotophaga ani* (Linnaeus, 1758), anu-branco *Guira guira* (Gmelin, 1788), saci *Tapera naevia* (Linnaeus, 1766), besourinho-de-bico-vermelho *Chlorostilbon lucidus* (Shaw, 1812), beija-flor-de-topete *Stephanoxis lalandi* (Vieillot, 1818), beija-flor-de-papo-branco *Leucochloris albicollis* (Vieillot,

1818), joão-tenenen *Synallaxis spixi* (Sclater, 1856), pichororé *S. ruficapillus* (Sclater, 1856), suiriri *Tyrannus melancholicus* (Vieillot, 1819), peitica *Empidonomus varius* (Vieillot, 1818), bem-te-vi-rajado *Myiodynastes maculatus* (Statius Muller, 1776), irrê *Myiarchus swainsoni* (Cabanis e Heine, 1859), tucão *Elaenia obscura* (d'Orbigny e Lafresnaye, 1837), alegrinho *Serpophaga subcristata* (Vieillot, 1817), risadinha *Camptostoma obsoletum* (Temminck, 1824), sabiá-poca *Turdus amaurochalinus* (Cabanis, 1850), tié-preto *Tachyphonus coronatus* (Vieillot, 1822), tié-de-topete *Lanio melanops* (Vieillot, 1818), sanhaço *Tangara sayaca* (Linnaeus, 1766), saíra-viúva *Pipraedea melanonota* (Vieillot, 1819), trinca-ferro-verdadeiro *Saltator similis* (d'Orbigny e Lafresnaye, 1837), pula-pula *Basileuterus culicivorus* (Deppe, 1830), pitiguari *Cyclarhys gujanensis* (Gmelin, 1789) e juruviara *Vireo olivaceus* (Linnaeus, 1766).

Imagens de espécies que habitam os estágios iniciais de sucessão florestal secundária presentes no Parque são apresentados na Figura 44/III.



Figura 44/III - Exemplos de espécies de aves florestais de estágios iniciais de sucessão. A) Beija-flor-de-papo-branco *Leucochloris albicollis* (Vieillot, 1818); B) Pichororé *Synallaxis ruficapillus* (Sclater, 1856); C) Tié-de-topete *Lanio melanops* (Vieillot, 1818); D) Saíra-viúva *Pipraedea melanonota* (Vieillot, 1819)

Fonte: Wikiaves (www.wikiaves.com.br, 2015)

Em relação às espécies campestres, estas apresentam alto grau de sinantropia e se adaptam a ambientes alterados pela ação humana em diferentes níveis. São mais comuns espécies pertencentes às famílias Furnariidae, Fringilidae, Icteriidae e Thraupidae. Para a área do Parque e seu entorno imediato, estas espécies habitam os locais abertos com vegetação rasteira ou em processo de recuperação. Para aves de menor porte (Passeriformes), a base da dieta alimentar é composta por insetos, grãos e pequenas sementes, especialmente de gramíneas (Poaceae). Falcões e gaviões alimentam-se de carne de presas diversas, além de insetos de maior tamanho.

Quanto aos aspectos reprodutivos, constroem ninhos na vegetação e muitas vezes rente ao solo ou em buracos feitos por mamíferos.

Exemplos de espécies que ocorrem nas áreas abertas são: gavião-peneira *Elanus leucurus* (Vieillot, 1818), quiri-quiri *Falco sparverius* (Linnaeus, 1758), quero-quero *Vanellus chilensis* (Molina, 1782), rolinha-paruru *Columbina talpacoti* (Temminck, 1811), avoante *Zenaida auriculata* (Des Murs, 1847), andorinha-de-casa-pequena *Pyrochelidon cyanoleuca* (Vieillot, 1817), andorinha-serradora *Stelgidopteryx ruficollis* (Vieillot, 1817), joão-de-barro *Furnarius rufus* (Gmelin, 1788), curruira *Troglodytes musculus* (Naumann, 1823), papa-lagarta *Mimus saturninus* (Lichtenstein, 1823), canário-da-terra-verdadeiro *Sicalis flaveola* (Linnaeus, 1766), tiziu *Volatinia jacarina* (Linnaeus, 1766), coleirinho *Sporophila caerulea* (Vieillot, 1823), vira-bosta *Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789) e pintassilgo *Sporagra megallanica* (Vieillot, 1805). Na Figura 45/III são apresentadas imagens de espécies típicas de ambientes abertos registradas na área do Parque.



Figura 45/III - Exemplos de espécies de aves de áreas abertas. A) Quiri-quiri *Falco sparverius* (Linnaeus, 1758); B) João-de-barro *Furnarius rufus* (Gmelin, 1788); C) Papa-lagarta *Mimus saturninus* (Lichtenstein, 1823); D) Coleirinho *Sporophila caerulescens* (Vieillot, 1823)

Fonte: Wikiaves (www.wikiaves.com.br, 2015)

Espécies florestais campestres também são comuns na área de abrangência do Parque e seu entorno. Estas espécies habitam preferencialmente o interior de matas mais densas, mas se deslocam para as bordas continuamente em busca de alimento que muitas vezes é encontrado mais facilmente em áreas de ecótonos floresta/campo. A dieta alimentar tem como base insetos (adultos e larvas), minhocas e frutinhas. Quanto à reprodução, a maioria das espécies constroem ninhos em forma de tijelinha ou então em ocós de árvores.

Várias espécies registradas na área do Parque e entorno apresentam este comportamento, sendo exemplos: alma-de-gato *Piaya cayana* (Linnaeus, 1766), caneleiro-preto *Pachyramphus polychopterus* (Vieillot, 1818), caneleiro-de-chapéu-preto *Pachyramphus validus* (Lichtenstein, 1823), neinei *Megarhynchus pitangua* (Linnaeus, 1766), enferrujado *Lathrotricus euleri* (Cabanis, 1868), flautim *Sciffornis virescens* (Lafresnaye, 1838), tangará *Chiroxiphia caudata* (Shaw e Nodder, 1793), sabiá-coleira *Turdus albicollis* (Vieillot, 1818), sabiá-una *Turdus flavipes* (Vieillot, 1818), sanhaçu-papalaranja *Pipraeidea bonariensis* (Gmelin, 1789), pula-pula-assobiador *Myiothlypis leucoblephara* (Vieillot, 1817), guaxe *Cacicus haemorrhous* (Linnaeus, 1766), tecelão

Cacicus chrysopterus (Vigors, 1825), fim-fim *Euphonia chlorotica* (Vigors, 1825), gaturamo-verdadeiro *E. violacea* (Linnaeus, 1758). Exemplos (imagens) de espécies de aves florestais campestres são apresentadas na Figura 46/III.



Figura 46/III - Exemplos de espécies de aves florestais campestres. A) Alma-de-gato *Piaya cayana* (Linnaeus, 1766). B) Caneleiro-preto *Pachyrhamphus polychopterus* (Vieillot, 1818); C) Sanhaçu-papa-laranja *Pipraeidea bonariensis* (Gmelin, 1789); D) Tecelão *Cacicus chrysopterus* (Vigors, 1825)

Fonte: Wikiaves (www.wikiaves.com.br, 2015)

Espécies de hábitos campestres/florestais também foram registradas na área. Embora permaneçam parte do tempo nas bordas da mata, se deslocam continuamente para áreas abertas compostas principalmente por campos de agricultura encontrados no entorno do Parque.

A alimentação das aves com este comportamento é bem diversificada, com a dieta composta por carne (rapineiros) frutos e sementes em geral.

Dentre outras, são exemplos: carrapateiro *Milvago chimachima* (Vieillot, 1816), tico-tico *Zonotrichia capensis* (Muller, 1776) e sanhaço *Tangara sayaca* (Linnaeus, 1766) (imagens na Figura 47/III), além de e pomba-galega *Patagioenas cayannensis* (Bonnaterre, 1792), sabiá-laranjeira *Turdus rufiventris* (Vieillot, 1818), sabiá-do-banhado *Embernagra platensis* (Gmelin, 1789), chupim *Gnorimopsar chopi* (Vieillot, 1819).



Figura 47/III - Exemplos de espécies de aves campestres/florestais. A) Carrapateiro *Milvago chimachima* (Vieillot, 1816); B) Sabiá-poca *Turdus amaurochalinus* (Cabanis, 1850); C) Tico-tico *Zonotrichia capensis* (Muller, 1776); D) Sanhaço *Tangara sayaca* (Linnaeus, 1766)

Fonte: Wikiaves, 2015

Quanto às espécies aquáticas a semiaquáticas, poucas espécies dependentes de sistemas hídricos ou dependentes de áreas úmidas foram registradas na área de estudo. As poucas registradas foram observadas para a área de entorno do Parque. As espécies registradas para estes ambientes foram: socozinho *Butorides striata* Linnaeus, 1758, saracura-do-mato *Aramides saracura* (Spix, 1825), saracura três-potes *Aramides cajaneus* (Statius Muller, 1776), currutié-do-banhado *Certhiaxis cinamomea* (Gmelin, 1788) e chupim-do-brejo *Pseudoleistes guirahuro* (Vieillot, 1819).

Certas espécies registradas para a área praticamente não apresentam preferência ambiental, sendo encontradas tanto em áreas abertas como em áreas florestadas em diferentes estágios de desenvolvimento. Inclui-se aqui espécies que passam boa parte do tempo em voo à procura de alimento, como acontece com os exemplos citados a seguir: urubu-de-cabeça-preta *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793), urubu-de-cabeça-vermelha *Cathartes aura* (Linnaeus, 1758), andorinhão *Streptoprocne zonaris* (Shaw, 1796), andorinhão-de-coleira *S. biscutata* (Sclater, 1866) e andorinhão-do-temporal *Chaetura meridionalis* (Hellmayr, 1907). A presença de andorinhões (Família Apodidae) na área do

Parque deve ser destacada, pois, a maioria das espécies da família busca paredões rochosos ou cavernas para proteção, pernoite ou nidificação. No caso da GB, pelo menos uma espécie, o andorinhão *Streptoprocne zonaris* (Figura 48/III), foi registrada ocupando o interior da caverna, podendo, além dessa, outras espécies também se utilizar do mesmo espaço físico em diferentes épocas do ano.

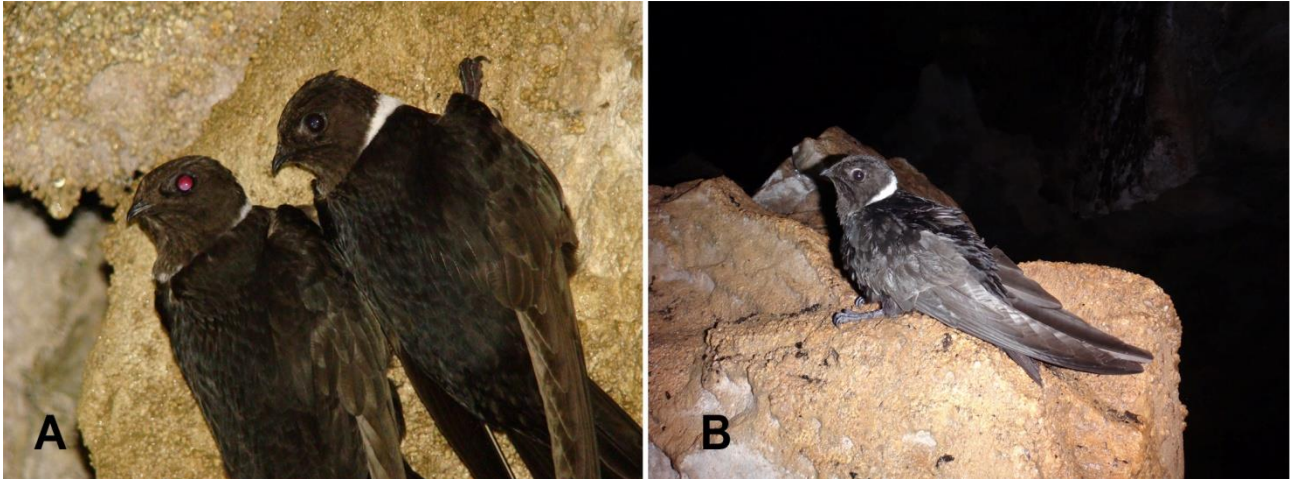


Figura 48/III - Andorinhão *Streptoprocne zonaris* (Shaw, 1796), registrado no interior da Gruta do Bacaetava

Fonte: Kleber Makoto Mise (2015)

Espécies Ameaçadas

Para a área de abrangência do estudo apenas uma espécie com probabilidade de ocorrência consta na lista de espécies de fauna ameaçada do Brasil (MMA, 2014), sendo esta a noivinha-de-rabo-preto *Xolmis dominicanus* (Vieillot, 1823) com o *status* de vulnerável. No entanto, foram listadas espécies com probabilidade de ocorrência que se apresentam ameaçadas em nível estadual de acordo com Mikich e Bernils (2004), sendo estas: gavião-pombo-grande *Pseudastur polionotus* (Kaup, 1847) com *status* em perigo, gavião-pega-macaco *Spizaetus tyrannus* (Wied, 1820), pavó *Pyroderus scutatus* (Shaw, 1792) e a saíra-amarela *Tangara cayana* (Linnaeus, 1766), todas classificadas com *status* quase ameaçada. A espécie gavião-de-sobre-branco *Parabuteo leucorrhous* (Quoy e Gaimard, 1824), também consta na lista de espécies ameaçadas do Paraná, apresentando *status* insuficientemente conhecida.

Espécies Endêmicas

Para a definição de endemismos, adotou-se aqui o trabalho de Stotz *et. al.* (1996) que define as áreas de ocorrência das espécies de aves da região Neotropical. A área em estudo encontra-se situada segundo os referidos autores na região Zoogeográfica

denominada de Floresta Atlântica, abrangendo o grande bioma Floresta Atlântica que envolve a Floresta Ombrófila Densa, a FOM e a Floresta Estacional Semidecidual.

Das 199 espécies endêmicas citadas pelos autores para a referida região, pelo menos 23 podem ser encontradas na área de estudo, sendo essas: gavião-pombo-grande *Pseudastur polionotus* (Kaup, 1847), Aramides saracura (Spix, 1825), tiriva-de-testa-vermelha *Pyrrhura frontalis* (Vieillot, 1817), corujinha-sapo *Megascops atricapilla* (Temminck, 1822), rabo-branco-de-cabeça-rajada *Phaethornis eurynome* (Lesson, 1832), beija-flor-preto-de-rabo-branco *Florisuga fusca* (Vieillot, 1817), beija-flor-de-frente-violeta *Thalurania glaucopis* (Gmelin, 1788), tucano-de-bico-verde *Ramphastos dicolorus* (Linnaeus, 1766), benedito-de-testa-amarela *Melanerpes flavifrons* (Vieillot, 1818), pica-pau-carijó *Veniliornis spilogaster* (Wagler, 1827), chupa-dente *Conopophaga lineata* (Wied, 1831), pichororé *Synallaxis ruficapilla* (Vieillot, 1819), barranqueiro-de-bico-branco *Automolus leucophthalmus* (Wied, 1821), vira-folha *Sclerurus scansor* (Ménétrières, 1835), miudinho *Myiornis auricularis* (Vieillot, 1818), tesoura-cinzenta *Muscipripa vetula* (Lichtenstein, 1823), tangará *Chiroxiphia caudata* (Shaw e Nodder, 1793), pavó *Pyroderus scutatus* (Shaw, 1792), araponga *Procnias nudicollis* (Vieillot, 1817), gralha-azul *Cyanocorax caeruleus* (Vieillot, 1818), verdinho-coroadado *Hylophilus poicilotis* (Temminck, 1822), tié-preto *Tachyphonus coronatus* (Vieillot, 1822) e cigarra-bambu *Haplospiza unicolor* (Cabanis, 1851).

Espécies Migratórias

Com relação a espécies consideradas como tipicamente migratórias, somente a espécie gavião-tesoura *Elanoides forficatus* (Linnaeus, 1758) foi registrada na região onde se insere o Parque. Em relação às espécies denominadas por Sick (1997) de residentes de verão, ou seja, espécies que se reproduzem na Região Sul durante o verão e no inverno se deslocam para regiões mais quentes, cinco espécies foram registradas, sendo essas: tesourinha *Tyrannus savana* (Lichtenstein, 1823), suiriri *Tyrannus melancholicus* (Vieillot, 1819), juruviara *Vireo olivaceus* (Linnaeus, 1766), irrê *Myiarchus swainsonii* (Cabanis e Heine), 1859 e bem-te-vi-pirata *Legatus leucophaeus* (Vieillot, 1818).

Espécies Exóticas

Três espécies de aves introduzidas no Brasil (exóticas) foram registradas na área, sendo essas: pombo *Columba livia* (Gmelin, 1789), bico-de-lacre *Astrilda astrild* (Linnaeus, 1758) e o pardal *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758).

1.2.2.3. Invertebrados

- **Materiais e Métodos**

A amostragem referente a fase seca foi realizada no dia 02/05/2015, enquanto que a amostragem para a fase úmida foi realizada no dia 17/09/2015.

A cavidade foi dividida em setores conforme a incidência luminosa e morfologia da caverna (Figura 49/III e Figura 50/III). A divisão em zonas é feita conforme a distância em relação ao contato com o meio epígeo. Estas zonas caracterizam-se pela diminuição gradativa da luminosidade e das flutuações de temperatura, e pela distribuição diferenciada dos seres vivos (TRAJANO e BICHUETTE, 2006).

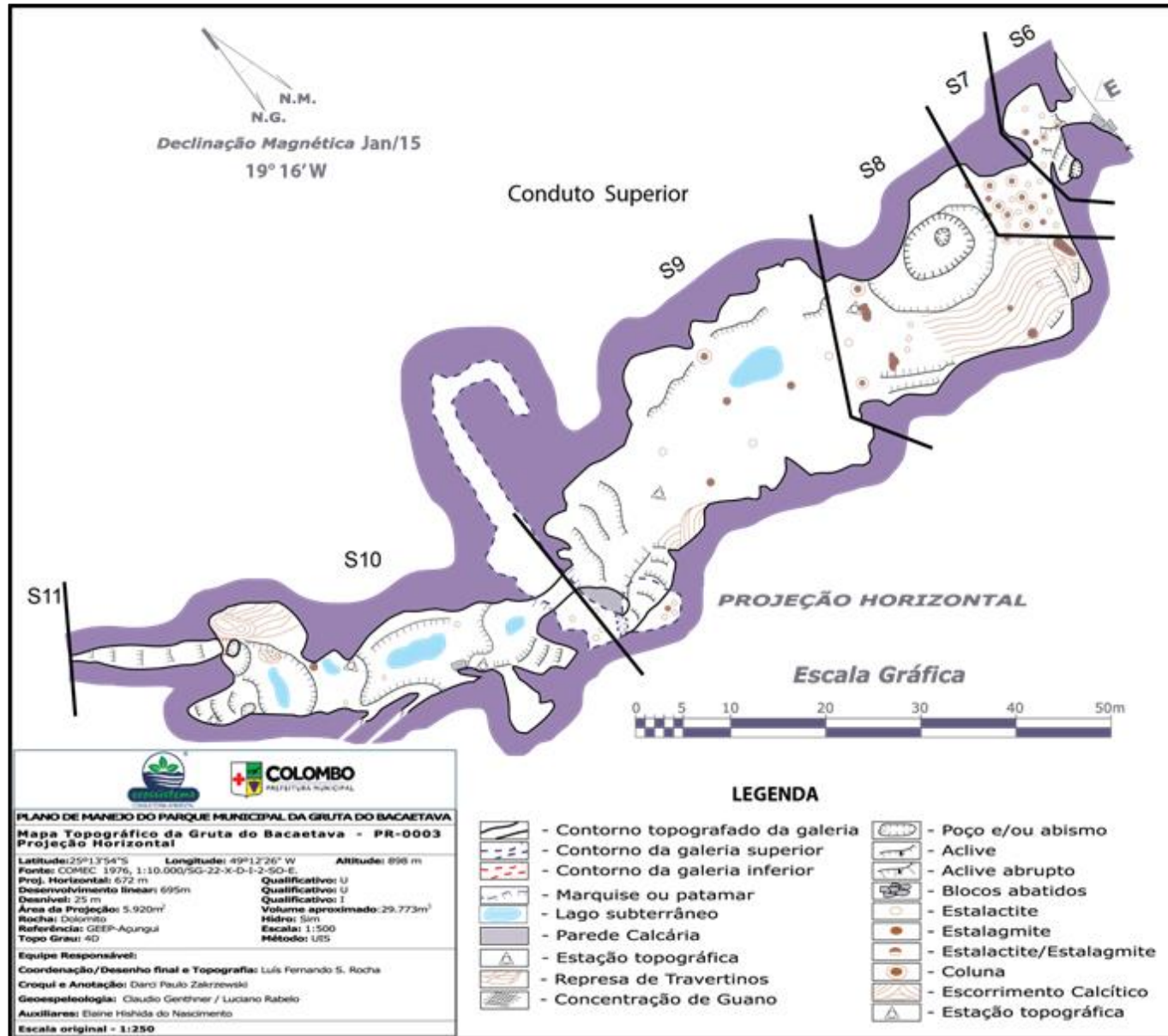


Figura 50/III - Divisão dos setores na galeria superior da Gruta do Bacaetava: do S6 ao S11

As três zonas principais são: Zona de Entrada, caracterizada pela incidência direta de luz, Zona de Penumbra, com incidência indireta de luz, e Zona Afótica com ausência total de luminosidade. As coletas ocorreram nas três zonas citadas, correlacionando a amostra coletada com a zona de coleta, uma vez que as mesmas podem influenciar a distribuição de espécies dentro da cavidade. Todas as informações foram anotadas na ficha do setor correspondente e todos os setores foram relacionados na ficha da cavidade (Anexo 3/III).

Sempre que possível foi feita foto documentação da fauna. Para a coleta foram utilizados aspiradores entomológicos, pinças e pincéis umedecidos com álcool. Todas as amostras coletadas foram caracterizadas de acordo com a presença de substratos e zonação, sendo localizados através de mapas topográficos. Todo o material foi analisado (triagem e separação em nível de ordem) em laboratório com o auxílio de estereomicroscópios.

Nas coletas dentro das cavidades foi utilizado o método de busca ativa (Figura 51/III).



Figura 51/III - Coleta ativa realizada na Cavidade

A cavidade foi examinada de forma a coletar e contabilizar os animais presentes no maior número possível de habitats, ou seja, a caverna foi vistoriada em sua totalidade. Os pontos onde foram coletados/observados indivíduos estão sinalizados na Figura 52/III.

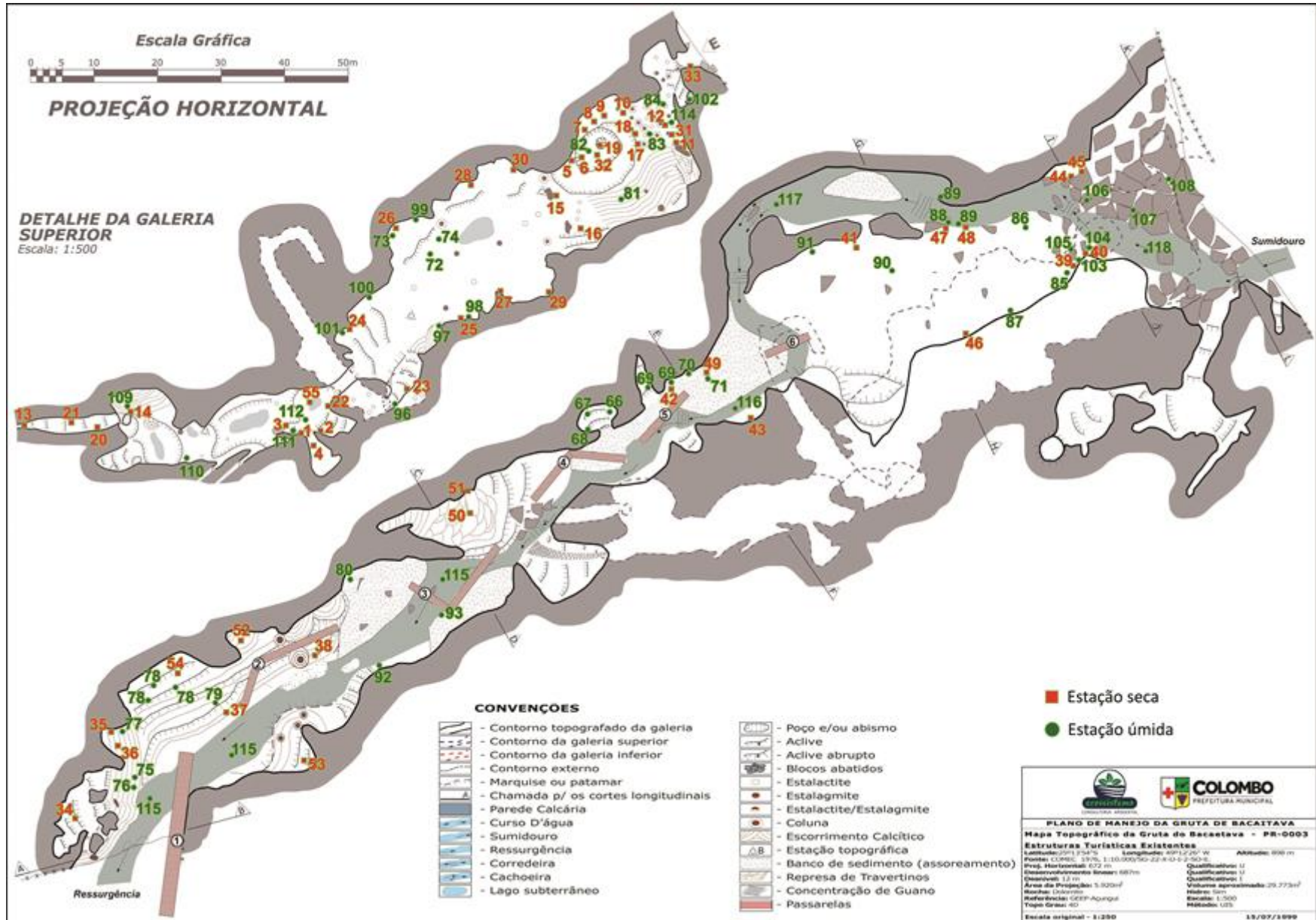


Figura 52/III - Mapa da Gruta com os pontos onde foram feitas coletas ou observações de invertebrados

Quando necessário para identificação, foram efetuadas coletas utilizando pincéis e pinças, sendo os exemplares armazenados em microtubos plásticos e tubos tipo Falcon preenchidos previamente com álcool 70%. As amostras foram etiquetadas e colocadas em sacos plásticos para transporte até o laboratório. Os substratos presentes nas cavidades foram caracterizados e localizados no mapa da cavidade.

No ambiente límnico (rio Bacaetava) foi empregado o método de busca ativa manual com auxílio de uma peneira (45 cm de diâmetro e 0,2 mm de malha), conforme ilustrado na Figura 53/III, sendo os espécimes coletados fixados em formol 10% e após uma semana conservados em álcool 70%.

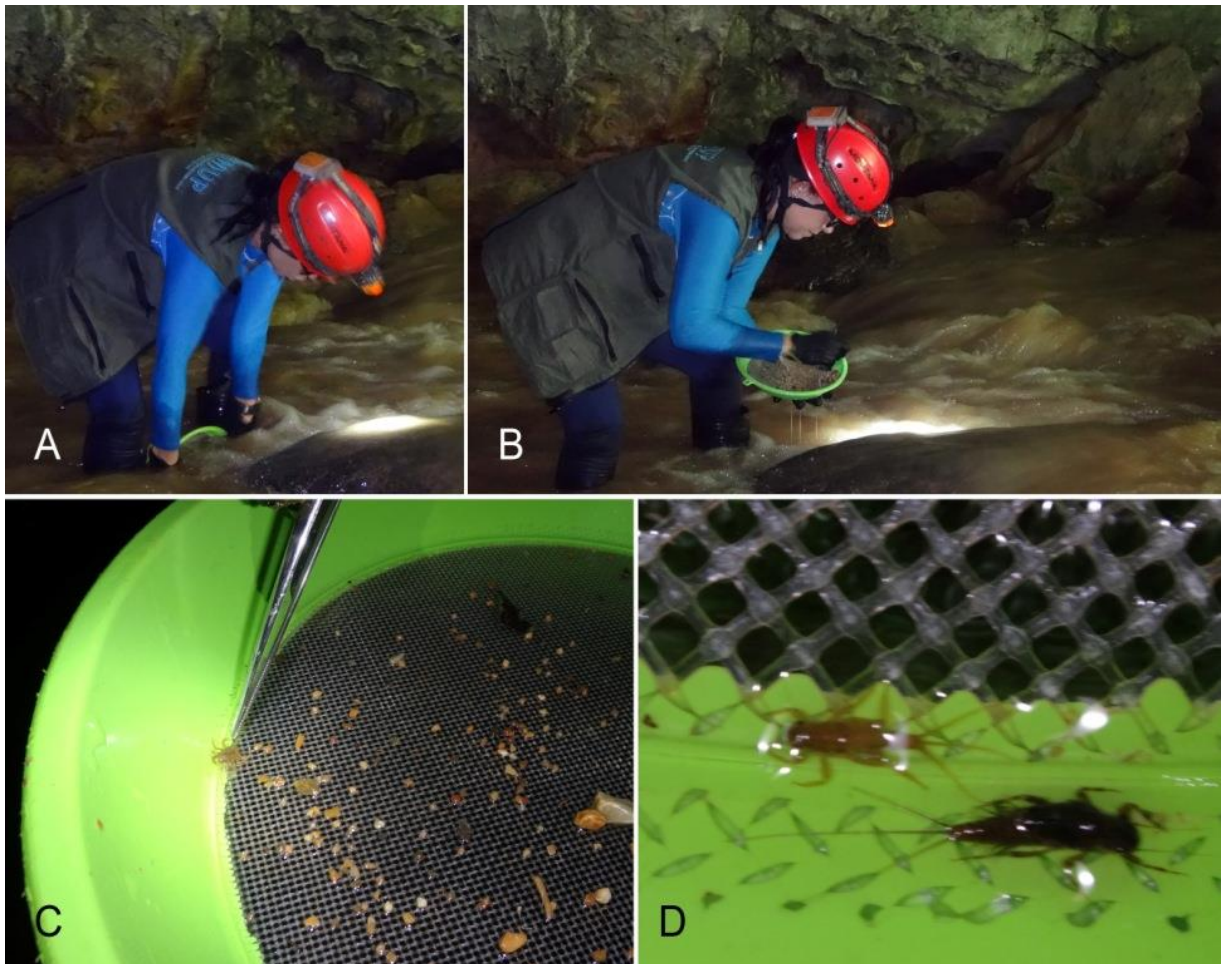


Figura 53/III - Metodologia de coleta empregada no ambiente límnico. A e B) uso da peneira; C e D) exemplos de invertebrados capturados na peneira

Fotodocumentação do restante da fauna e substratos encontrados

A fauna encontrada foi fotografada para caracterizar seus habitats. O mesmo procedimento foi adotado para os diferentes substratos encontrados nas cavidades.

Atividades de Laboratório

Em laboratório efetuou-se a triagem e identificação dos espécimes com o auxílio de estereomicroscópios (lupa) e microscópios. Posteriormente as morfoespécies foram identificadas com o auxílio de chaves para características morfológicas, quando possível. As espécies com maior representatividade ou importância ecológica foram fotografadas em estereomicroscópios (Figura 54/III) e microscópios acoplados a uma câmera fotográfica, as quais foram editadas nos programas Combine ZP e Adobe Photoshop CS5®.

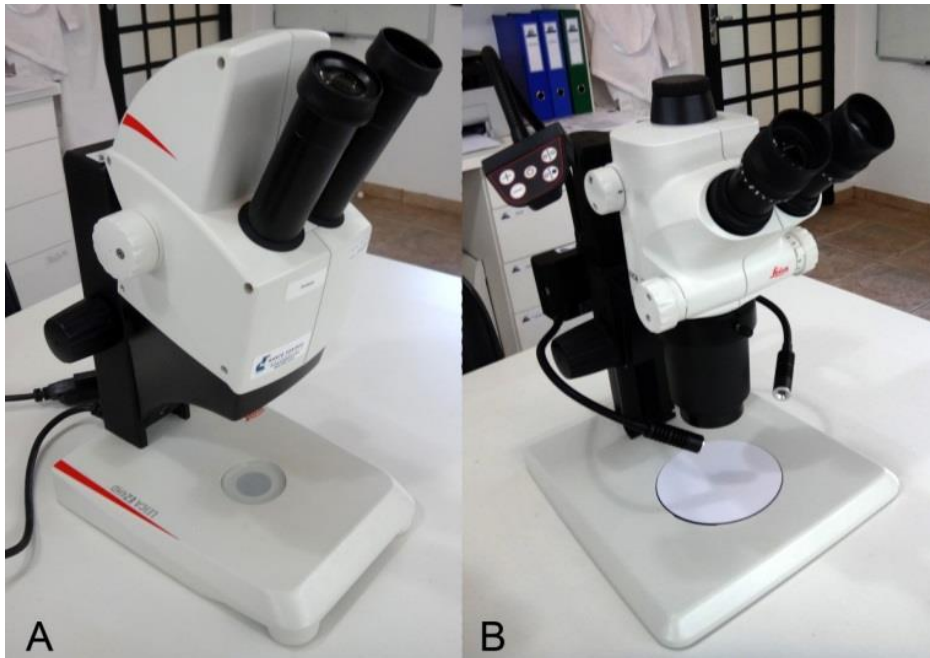


Figura 54/III - Estereomicroscópios utilizados para identificação e foto-documentação do material coletado. A) Leica EZ4HD; B) Leica S8APO

Ao fim da identificação, o material foi enviado para depósito no Museu Capão da Imbuia – Curitiba/PR, conforme disposto na licença de coleta emitida pelo Ministério do Meio Ambiente (SISBIO) (Anexo 4/III).

Os resultados foram inseridos no programa PAST para realizar medidas de diversidade entre os substratos.

- **Resultados**

Caracterização dos substratos orgânicos da Gruta do Bacaetava

A GB, bem como grande parte das cavernas, apresenta grandes áreas com pouca ou nenhuma incidência luminosa. Dessa forma a presença de organismos fotossintetizantes dentro da caverna é extremamente reduzida ou até mesmo inexistente. Quando presente, se limita à raízes no teto e eventuais plântulas cujas sementes foram carregadas por morcegos, aves ou pelo rio Bacaetava (Figura 55/III).

Dessa forma como existem poucos organismos produtores, que formam a base da cadeia alimentar, as principais fontes de energia para as comunidades de organismos que habitam a caverna são aquelas provenientes do ambiente externo.

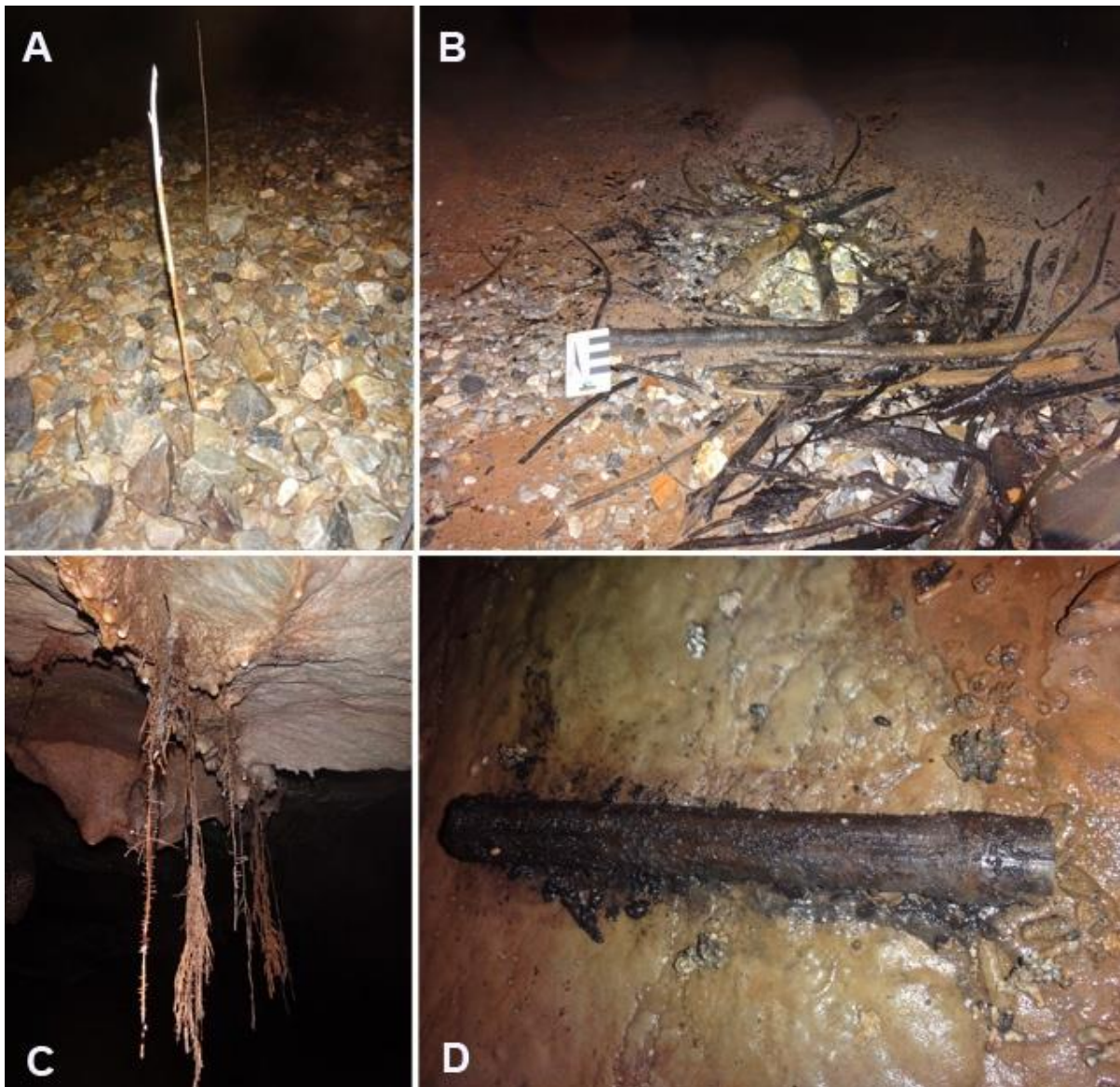


Figura 55/III - Exemplos de matéria orgânica de origem vegetal encontradas na Gruta do Bacaetava; A) plântula encontrada no banco de sedimentos da galeria inferior; B) matéria vegetal em decomposição carreada pelo rio Bacaetava; C) raízes encontradas no teto da galeria superior; D) madeira beneficiada provavelmente trazida para a caverna por visitantes

Dentre os substratos orgânicos encontrados, o guano foi um dos mais abundantes. Guano de andorinhão foi observado tanto próximo da ressurgência quanto do sumidouro da galeria inferior. Já o guano de morcegos foi encontrado em ambas as galerias, mas estava presente em maior quantidade na galeria superior. As deposições de guano são um recurso fundamental no ambiente hipógeo, e a composição da fauna que nele habita pode variar conforme o hábito alimentar das aves/morcegos que o depositam, a temperatura, o pH, volume, umidade e a distância em relação a entrada da cavidade. Porém é importante

mencionar que as deposições de guano são uma fonte de recurso efêmera, uma vez que as colônias ao deixarem a cavidade cessam o aporte deste recurso (FERREIRA *et al.*, 2000). Tendo em vista a importância desse recurso, para a preservação da comunidade cavernícola da gruta é fundamental preservar a fauna de quirópteros (morcegos) e aves de modo a garantir o aporte de nutrientes (Figura 56/III e Figura 57/III).



Figura 56/III - Guano de andorinhão na galeria inferior da Gruta do Bacaetava. A) mancha de guano no sumidouro; B) destaque do guano seco de andorinhão na ressurgência

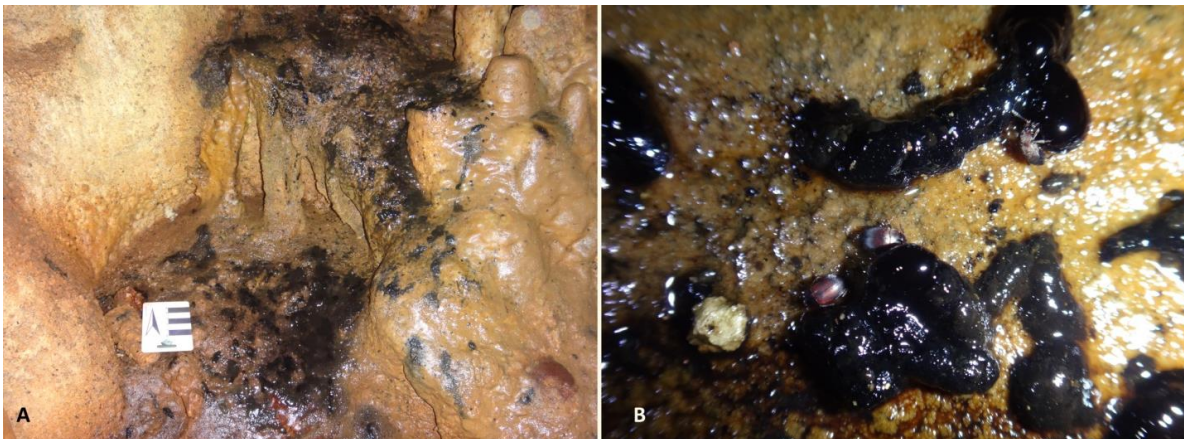


Figura 57/III - Manchas de guano de hematófago encontradas na galeria superior

Outro recurso de grande importância são os detritos de origem vegetal, decorrentes da decomposição de partes da vegetação do entorno que aportam no interior da cavidade. Esse recurso foi encontrado em grande quantidade na galeria inferior, principalmente próximo ao sumidouro, carregado pelo rio Bacaetava. Também foi observado em menor quantidade próximo às entradas, transportado pelo vento e animais. Notou-se também a presença desse material em regiões mais profundas da galeria superior. Uma vez que não foram observados animais de médio e grande porte (seja pela observação dos indivíduos ou pelos rastros por eles deixados) que poderiam fazer uso de material vegetal para construir pequenos abrigos, a presença de material vegetal é um indício de que a galeria superior tem recebido visitas de pessoas, ainda que a mesma seja proibida. Este fato fica ainda mais

evidente uma vez que o material vegetal encontrado se refere a pedaços de troncos carbonizados.

Foram observadas carcaças de animais vertebrados (Figura 58/III), próximas ao local de abrigo de morcegos carnívoros da espécie *Chrotopterus auritus* (Peters, 1856). Como essa espécie foi encontrada em ambas as campanhas, os restos de carcaças provenientes de sua alimentação podem ser um recurso frequente, sendo, portanto importante para a comunidade cavernícola. Dessa forma embora a presença de carcaças próximas à passarela possa causar um impacto visual nos visitantes, aconselha-se que as mesmas não sejam removidas. Caso seja necessário, as mesmas podem ser movidas lateralmente a trilha utilizada pelos visitantes.

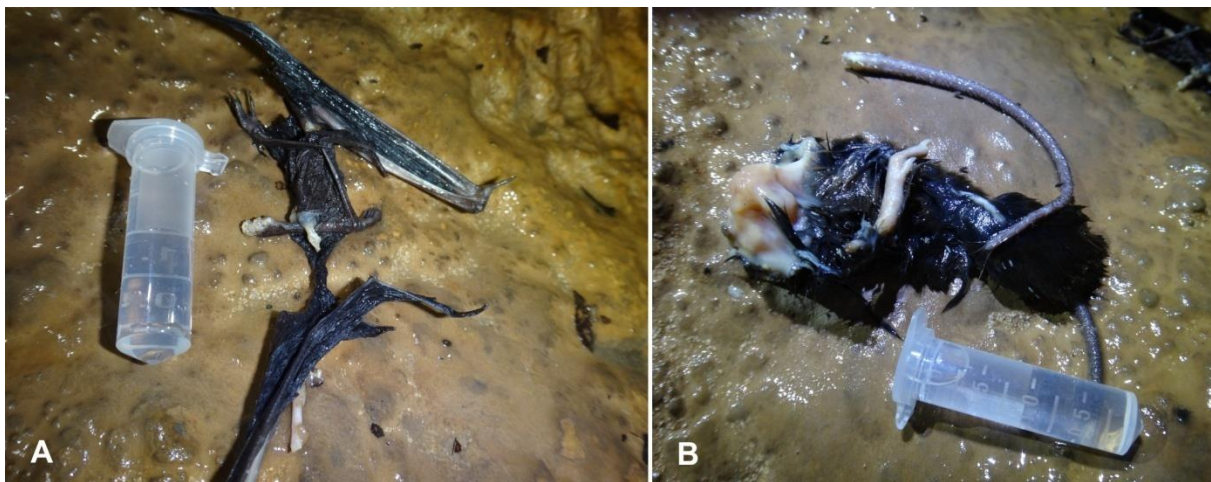


Figura 58/III - Carcaças encontradas na galeria inferior da Gruta do Bacaetava, com microtubo de escala (4mm de comprimento). A) restos de morcego, sendo possível visualizar as asas íntegras; B) carcaça de roedor

Fezes também figuram como um recurso temporário e de grande valor energético em cavidades. As deposições correspondem a animais que utilizaram a cavidade como abrigo temporário, seja para abrigar-se ou alimentar-se. Também existem deposições que podem ser menos conspícuas, porém relativamente volumosas, como observado em cavernas com grandes populações de grilos (Orthoptera). Em cavernas é frequente a presença de fezes de insetívoros, como sapos (Anura), que podem encontrar nas cavidades um abrigo com altos índices de umidade e um grande número de presas (insetos).

Na GB foram observados três pontos de deposição de fezes de lontra (Carnivora: *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818)), não sendo encontradas fezes de outros organismos. Tratava-se de fezes antigas, quase sem umidade e composta majoritariamente por escamas de peixe. Contudo havia fauna associada, como Acari (ácaros), Collembolla (Hexapoda) e Psocoptera (Insecta), o que indica que este é um recurso prontamente disponível para fauna, ainda que pouco frequente.

Foram encontrados resíduos sólidos de origem antrópica, principalmente na galeria superior. Alguns exemplos seriam velas, plásticos, vidros e fiações elétricas (Figura 59/III). Mesmo sendo resíduos, sua retirada deve ser feita com cuidado, já que os mesmos podem estar servindo de abrigo para fauna ou como alimento para a flora/fauna. Um exemplo disso foi observado por Souza *et al.* (2010) na Lapa Nova de Maquiné, caverna turística de Cordisburgo, MG. Nessa caverna os autores supracitados encontraram fungos crescendo sobre os fios instalados para a nova iluminação da caverna. Associados a estes fungos foi observada uma enorme quantidade de invertebrados, especialmente colêmbolos (Collembola, Hexapoda) e psocópteros (Insecta) que aparentemente estavam se alimentando deste substrato orgânico.

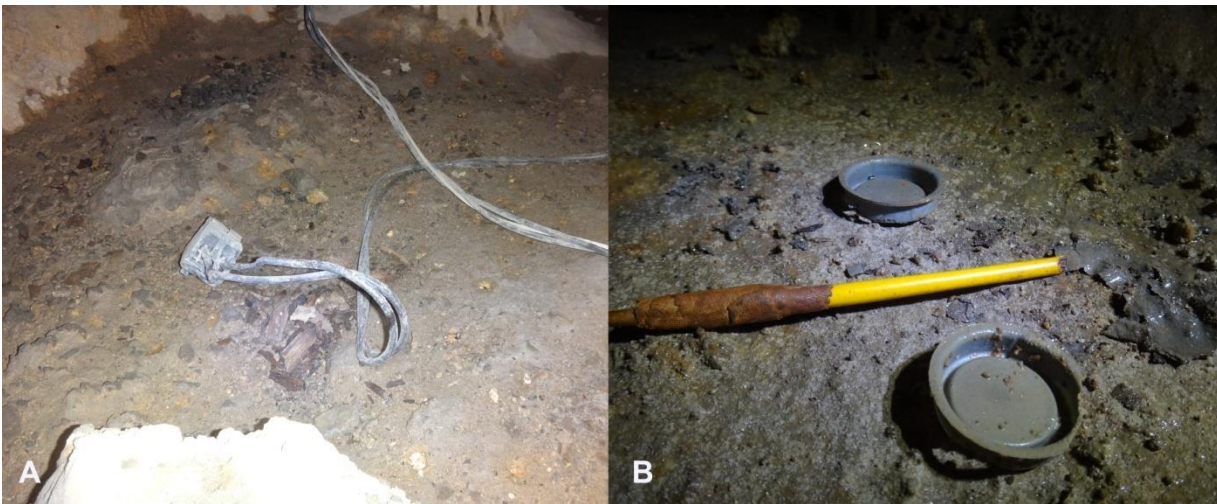


Figura 59/III - Resíduos sólidos encontrados na Gruta do Bacaetava. A) fiações utilizadas no passado para iluminação da galeria inferior da caverna; B) pincel amarelo como escala para tampas plásticas encontradas na galeria superior

Também em menor quantidade foram observados fungos, nas paredes e sobre matéria em decomposição.

Fauna de Invertebrados da Gruta do Bacaetava

No levantamento da fauna da caverna foram encontrados 643 indivíduos, destes 373 foram coletados na galeria inferior e 270 na galeria superior (Quadro 4/III). Esses indivíduos corresponderam a 66 morfoespécies na galeria inferior e 40 na superior. Os índices de diversidade por consequência também foram maiores para a galeria inferior, havendo baixa dominância de espécies nessa galeria (Quadro 5/III).

Entre estações foi observado que em ambas as galerias houve maior abundância na estação seca. Esse padrão pode ser pela caverna fornecer um ambiente com maior umidade e com temperatura mais constante, quando comparado ao ambiente externo, servindo como refúgio.

CLASSE	ORDEM	ESPÉCIE	INFERIOR		SUPERIOR		TOTAL
			SECA	ÚMIDA	SECA	ÚMIDA	
Oligochaeta	Haplotaxida	Enchytraeidae sp.1	1				1
		Megascolecidae sp.1	1				1
	Oligochaeta	Oligochaeta sp.				1	1
	Opisthopora	<i>Bimastus parvus</i> (Eisen, 1874)	1		2		3
Arachnida	Araneae	<i>Plato</i> sp.1	42	14	33	19	108
		<i>Mesabolivar cyaneus</i> (Taczanowski, 1874)	28	2	4	1	35
		<i>Neomaso</i> sp.1	8	1		1	10
		<i>Ctenus fasciatus</i> Mello-Leitão, 1943		2	1		3
		Theridiidae sp.1	2			1	3
		<i>Metagonia</i> sp.1		1			1
		Pisauridae sp.1	1				1
		Theridiosoma sp.1		1			1
		<i>Trechaleoides cf. biocellata</i>	1				1
	Opiliones	<i>Daguerreia inermis</i> Soares e Soares, 1947	4	5		1	10
		<i>Serracutisoma aff. fritzmuelleri</i>		1	7		8
		<i>Serracutisoma</i> sp.		2	1	1	4
		Laniatores sp.	3				3
		Opiliones sp.1		1			1
	Pseudoscorpiones	Chernetidae sp.1			1	1	2
Insecta	Coleoptera	<i>Dissochaetus aff. vanini</i>	3	1		12	16
		<i>Eupsenius</i> sp. nov.	7			2	9
		Curculionidae sp.1	1				1
		<i>Microcylloepus</i> sp.1	1				1
		Tenebrionoidea sp.1	1				1
	Diptera	Keroplastidae sp.1	6	6			12
		<i>Puliciphora</i> sp.1	4	4	2		10
		<i>Sobarocephala</i> sp.1	5				5
		Sciaridae sp.2		4			4
		<i>Basila aff. Lindolphoi</i>			2		2
	Cecidomyiidae sp.1		1			1	

CLASSE	ORDEM	ESPÉCIE	INFERIOR		SUPERIOR		TOTAL
			SECA	ÚMIDA	SECA	ÚMIDA	
		Chaoboridae sp.1		1			1
		Drosophilidae sp.1	1				1
		<i>Megaselia</i> sp.1				1	1
		Milichiidae sp.1				1	1
		Mycetophilidae sp.1			1		1
		Psychodidae sp.1		1			1
		Psychodidae sp.2	1				1
		Sciaridae sp.1		1			1
		<i>Simulium</i> sp.1	1				1
		Sphaeroceridae sp.1	1				1
Ephemeroptera		<i>Leptohyphes</i> sp.1	15				15
		<i>Baetis</i> sp.1	2	4			6
Hemiptera		<i>Rhagovelia</i> sp.1		6			6
		Reduviidae sp.1	1		1	3	5
		Emesinae sp.1	1				1
Hymenoptera		<i>Solenopsis</i> gr. <i>fugax</i>				8	8
		Ctenopelmatinae sp.1				3	3
		<i>Camponotus</i> sp.1	1				1
		Diapriidae sp.1	1				1
Orthoptera		<i>Endecous</i> sp.1	12	2	11	5	30
		<i>Strinatia</i> sp. nov.	6	3			9
Psocoptera		Togiomorpha sp.	1				1
Trichoptera		Smicridea sp.1	12	1			13
Collembola	Collembola	Collembola sp.			2	1	3
	Entomobryomorpha	Paronellidae sp.1	29	5	42	9	85
		Paronellidae sp.2	2			2	4
		Isotomidae sp.1			2		2
		Entomobryidae sp.1				1	1
	Poduromorpha	aff. Hypogastruridae sp. 1		5		1	6
		aff. Hypogastruridae sp. 2		2			2
	Symphyleona	Sminthuroidea sp.			2	2	4
	Dicyrtomidae sp.1	1				1	
Diplopoda	Polydesmida	Polydesmida sp.			12	36	48
		<i>Iulidesmus</i> sp.1			1	2	3
	Spirostreptida	<i>Pseudonannolene</i> sp.1		1	4	2	7
Acari	Mesostigmata	<i>Mesostigmata</i> sp.2			2		2
	Oribatida	Oribatida sp.1	1				1
		Acari sp.3	21		4	1	26
		Acari sp.2	2		3		5

CLASSE	ORDEM	ESPÉCIE	INFERIOR		SUPERIOR		TOTAL
			SECA	ÚMIDA	SECA	ÚMIDA	
		Acari sp.	1			2	3
		Acari sp.4	1		1		2
		Acari sp.1	1				1
Crustacea	Decapoda	<i>Aegla castro</i> Schmitt, 1942	18	4			22
	Isopoda	<i>Miktoniscus aff.</i> <i>medcofi</i>	3				3
Chilopoda	Scolopendromorpha	<i>Cryptops</i> sp.1	1				1
Aves	Apodiformes	<i>Streptoprocne aff.</i> <i>zonaris</i>	11				11
Gastropoda	Pulmonata	<i>Antillorbis</i> sp.1		1			1
Mammalia	Carnivora	<i>Lontra longicaudis</i>	1	1			2
	Chiroptera	<i>Desmodus rotundus</i>			1	5	6
		<i>Furipterus horrens</i>				1	1
		<i>Myotis aff.</i> <i>nigricans</i>	6	1			7
		<i>Chrotopterus auritus</i>	4	7		2	13
	Didelphimorphia	<i>Didelphis</i> sp.	1	1			2
Total			280	93	142	128	643

Quadro 4/III - Lista de morfoespécies observadas, capturadas ou coletadas na Gruta do Bacaetava

ÍNDICE	INFERIOR	SUPERIOR
Riqueza	66	40
Abundância	373	270
Dominância	0,0556	0,1148
Simpson	0,9444	0,8852
Shannon	3,395	2,734
Margalef	10,98	6,966
Equitabilidade	0,8104	0,7412

Quadro 5/III - Índices de diversidade da galeria inferior e superior da Gruta do Bacaetava, utilizando todos os dados obtidos nas campanhas

Quanto à composição da fauna da Caverna, a classe mais abundante foi Arachnida, seguida por Insecta e Collembola, representadas por 191, 171 e 108 indivíduos respectivamente (Figura 60/III). Na galeria inferior essas mesmas classes foram as mais abundantes, mas na superior Arachnida (72), Collembola (64) e Diplopoda (57) foram as mais abundantes.

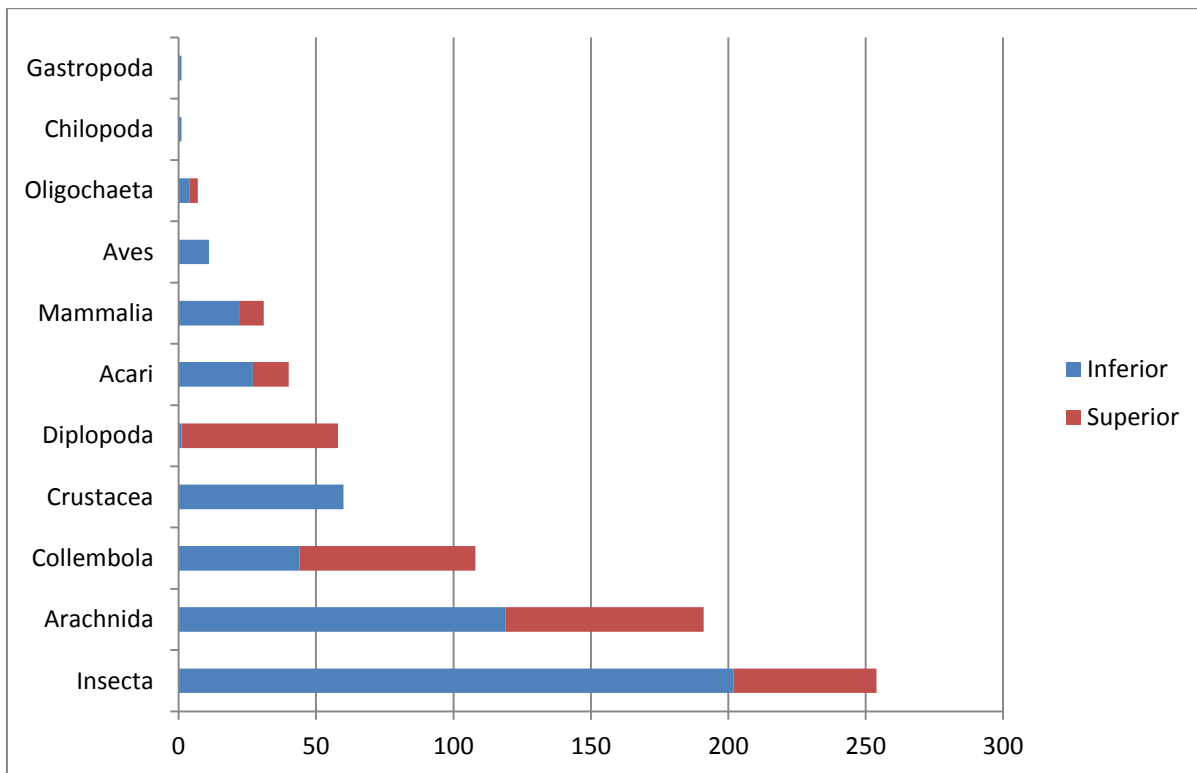


Figura 60/III - Número de indivíduos de cada Classe da Gruta do Bacaetava

Foi observada entre as galerias uma composição diferente da fauna associada aos substratos encontrados (Figura 61/III).

Na galeria inferior vários dos organismos amostrados estavam no ambiente límnico, enquanto que na galeria superior o guano de carnívoro parece um dos recursos mais utilizados. No geral dentre os substratos orgânicos observou-se maior riqueza e abundância na matéria vegetal e guano (Quadro 6/III), dessa forma especial atenção deve ser dada a esses substratos para garantir a preservação da comunidade cavernícola.

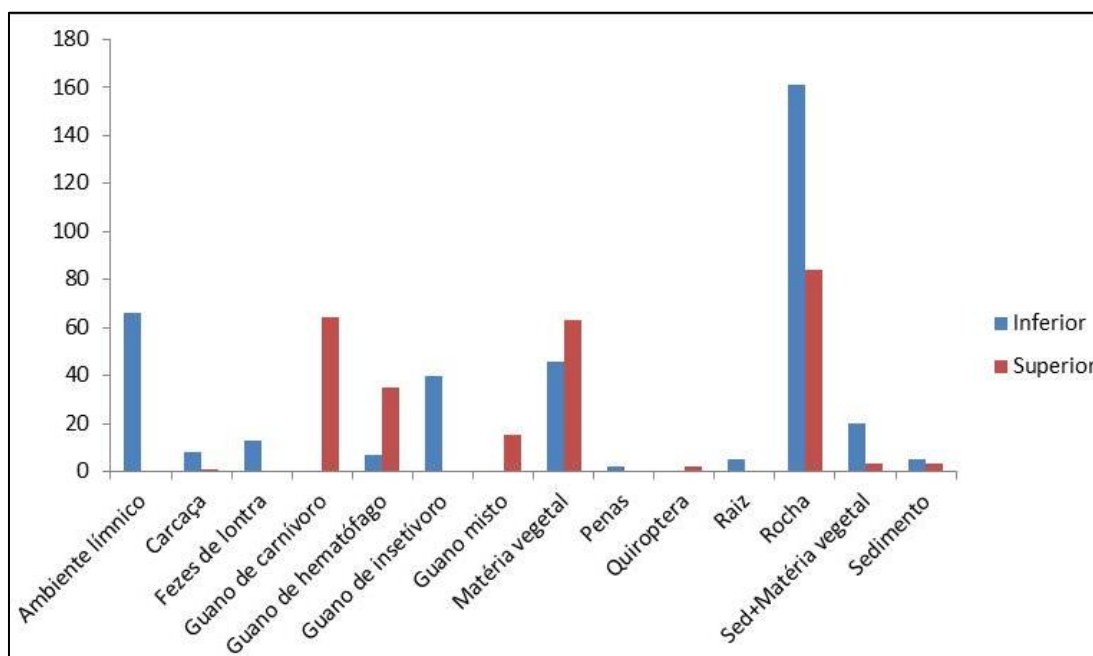


Figura 61/III - Número de indivíduos por tipo de substrato no qual foram encontrados na Gruta do Bacaetava

SUBSTRATO	RIQUEZA	ABUNDÂNCIA
Ambiente límnico	8	66
Carcaça	6	9
Fezes de lontra	4	13
Guano de carnívoro	7	64
Guano de hematófago	14	42
Guano de insetívoro	12	40
Guano misto	4	15
Matéria vegetal	29	109
Penas	1	2
Quiroptera	1	2
Raiz	1	5
Rocha	31	245
Sedimento + matéria vegetal	15	23
Sedimento	6	8

Quadro 6/III - Número de espécies e indivíduos encontrados nos diferentes substratos da Gruta do Bacaetava

Essas diferenças na composição fazem com que cada galeria seja importante para a conservação. Mesmo que a galeria inferior esteja sujeita a visitas regulares, há vários microhabitats que permitem a ocupação dessa galeria pelos animais, sendo importante evitar alterações no trajeto dentro da caverna de modo a preservá-los.

Ambiente límnico

No total foram coletados 64 macroinvertebrados bentônicos dentro da caverna, sendo 15 na primeira campanha e 49 na segunda campanha (Quadro 7/III). Quanto à riqueza, também houve variação entre as campanhas, respectivamente com quatro e seis espécies (Quadro 8/III). Essas diferenças, tanto na abundância quanto na composição de espécies da comunidade podem ser devido à uma miríade de fatores (p. ex. flutuações populacionais sazonais, temperatura, precipitação, interferências antrópicas), não sendo possível com base nesses dados determinar os fatores responsáveis pela variação.

No intuito de verificar a qualidade do rio Bacaetava, na segunda campanha foram efetuadas coletas à jusante e à montante da caverna, as quais resultaram na coleta de 56 e 63 indivíduos respectivamente.

Os índices biológicos para avaliar a qualidade da água baseados em macroinvertebrados oferecem vantagens sobre aqueles que utilizam outros organismos, principalmente porque os macroinvertebrados são fáceis de amostrar. Um desses índices é o *Biological Monitoring Working Party System* (BMWP'), que utiliza os macroinvertebrados bentônicos (PARANÁ, 2016).

Este índice ordena as famílias de macroinvertebrados aquáticos em 9 grupos, seguindo um gradiente de menor a maior tolerância dos organismos quanto à poluição

orgânica. A cada família se fez corresponder uma pontuação, que oscila de 10 a 1, sendo que as famílias mais sensíveis à contaminação recebem as pontuações maiores, chegando, em ordem decrescente, até 1, onde estão aquelas mais tolerantes (LOYOLA, 2000).

Notou-se dessa forma a presença de várias taxa que não ocorrem na caverna, sendo calculado para a segunda campanha o índice BMWP'. A aplicação do índice BMWP' totalizou 115 pontos indicando águas de qualidade boa, cor azul, perceptivelmente não alterado (Oliveira *et al.* com pess.).

ESPÉCIE	SECA	ÚMIDA	TOTAL GERAL
<i>Aegla castro</i>	18	4	22
<i>Smicridea</i> sp.1	12	1	13
<i>Leptohyphes</i> sp.1	15		15
<i>Rhagovelia</i> sp.1		6	6
<i>Baetis</i> sp.1	2	4	6
<i>Microcyloopus</i> sp.1	1		1
<i>Simulium</i> sp.1	1		1
Total Geral	49	15	64

Quadro 7/III - Número de macroinvertebrados coletados no rio Bacaetava no trecho dentro da caverna

TAXON	ESPÉCIE	JUSANTE	MONTANTE	TOTAL GERAL
Decapoda	<i>Aegla castro</i>	15	20	35
Coleoptera	<i>Lutrochus</i> sp.1	2	2	4
	aff. <i>Phanocerus</i> sp.1		1	1
	<i>Cleptelmis</i> sp.1		1	1
	Dryopidae sp.1	1		1
	<i>Psephenus</i> sp.1		1	1
Ephemeroptera	<i>Leptohyphes</i> sp.1	8	4	12
	<i>Baetis</i> sp.1	2	7	9
	<i>Caenis</i> sp.1	1		1
	<i>Nousia</i> sp.1		1	1
Hemiptera	<i>Rhagovelia</i> sp.1	7	7	14
Odonata	<i>Hetaerina</i> sp.1		2	2
	<i>Aphylla</i> sp.1		1	1
	<i>Megapodagrion</i> sp.1		1	1
	<i>Progomphus</i> sp.1		1	1
Plecoptera	<i>Tupiperla</i> sp.1	8	2	10
	<i>Macrogynoplax</i> sp.1		1	1
Trichoptera	<i>Smicridea</i> sp.1	11	11	22
Oligochaeta	Oligochaeta sp.	1		1
Total		56	63	119

Quadro 8/III - Número de macroinvertebrados coletados no rio Bacaetava à jusante da caverna, na caverna e à montante da caverna, relativo a coleta do dia 17/09/2015

- Grupos de Destaque

Abaixo são discutidos os grupos de destaque na fauna cavernícola.

Diplopoda

Os Diplopodos, popularmente conhecidos como gongolo, são animais alongados com um grande número de pernas, arranjadas aos pares em cada um dos segmentos que compõem seu corpo (Hopkin, 1992). São animais detritívoros, alimentando-se principalmente de matéria vegetal em decomposição. Têm ocorrência comum em ambientes edáficos, em associação com formigueiros, sob os troncos e rochas. Também existem espécies troglógenas, troglófilas e troglóbias, que são aquelas que podem usar as cavidades naturais subterrâneas como abrigo temporário, que podem estabelecer populações tanto fora quanto dentro, e aquelas que podem ser restritas a este ambiente, respectivamente. Entre estes grupos que utilizam as cavernas, alguns são frequentemente associados ao guano de morcegos (espécies guanófilas), como por exemplo, indivíduos da família Pseudonannolenidae Silvestri, 1895 (TRAJANO e BICHUETTE, 2010).

A família Paradoxosomatidae Daday, 1889 é uma das maiores em número de gêneros e espécies descritas. Tem ocorrência em quase todos os continentes, exceto América do Norte e Antártica (NGUYEN e SIERWALD, 2013). Um dos gêneros mais especiosos é *Iulidesmus* Silvestri, 1895, com 61 espécies descritas e com distribuição restrita a região neotropical. Na GB foram encontrados alguns indivíduos pertencentes a este gênero, machos, fêmeas e jovens. Segundo Golovatch (comunicação pessoal) aproxima-se de *I. hylaeicus* Jeekel, 1963, porém existem caracteres encontrados no aparelho reprodutor masculino (gonopódio), que são suficientes para distinguir as duas espécies bem como, para determinar uma nova espécie.

Na GB uma nova espécie foi encontrada em meio ao guano em porção profunda do conduto superior (Figura 62/III). Não apresenta troglomorfismos e pode se tratar de uma espécie troglófila, com populações no interior da cavidade e na mata de seu entorno. Para maiores esclarecimentos quanto à esta condição, são necessárias amostragens com diferentes técnicas (Pitfall, Winkler, Berlese, Coleta ativa noturna, etc) ao redor da cavidade e em áreas adjacentes, de forma a descobrir se esta espécie habita estas porções. Outra possibilidade é que pode se tratar de uma possível espécie troglóbia sem caracteres troglomórficos evidentes macroscopicamente, sendo necessários estudos com o apoio de técnicas de microfotografia eletrônica de varredura. A condição troglóbia poderia também ser caracterizada pelo isolamento no ambiente cavernícola, fato que poderá ser dirimido através das amostragens complementares, como acima ressaltado.

Em Ecosistema e GEEP-Açungui (1999) é mencionada a presença da família Paradoxosomatidae, porém sem maiores refinamentos quanto a identificação nem menção se eram adultos, qual o sexo e o número de indivíduos coletados/observados. Seria de grande importância uma revisão deste material, bem como a procura por outros indivíduos desta região que possam estar em diferentes coleções do Paraná e de outros estados. Recomenda-se o monitoramento destas populações para avaliar o aumento ou declínio dos indivíduos, se há variações sazonais e qual a real distribuição ao longo da cavidade.

Poderão ser estabelecidas parcerias com pesquisadores que podem dar suporte quanto a taxonomia e biologia desta espécie, como já ocorreu no primeiro momento da identificação, onde o Dr. Sergei I. Golovatch da Russian Academy of Sciences contribuiu com o profundo conhecimento sobre a família Paradoxosomatidae e a doação de artigos científicos a respeito deste grupo.

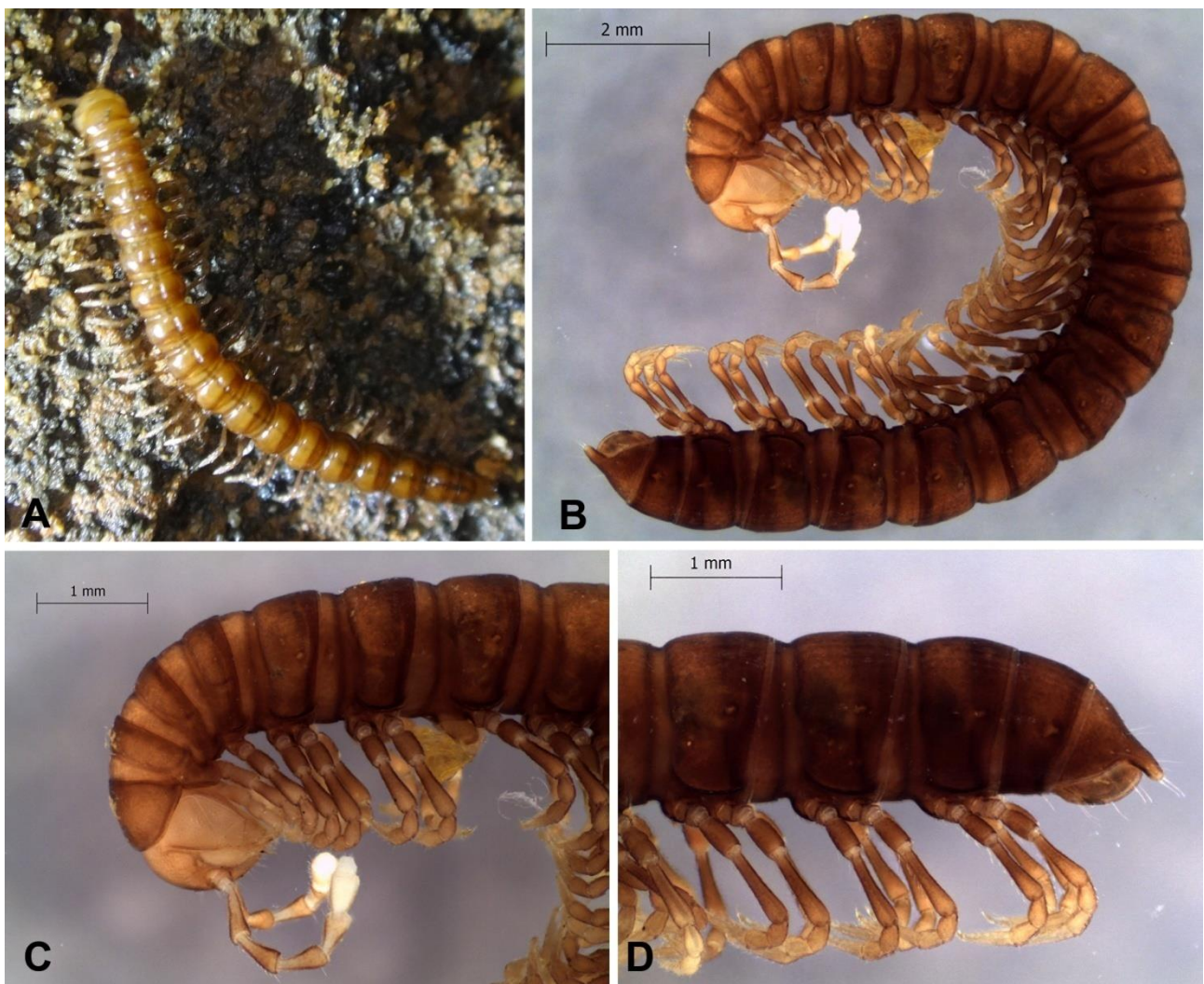


Figura 62/III - Espécie nova de *Julidesmus* (Diplopoda: Polydesmida). A) espécime in vivo; B) vista lateral; C) destaque para a parte anterior; D) destaque para a parte posterior

Eupsenius sp. nov.

Na galeria superior da GB foi encontrada uma espécie nova de besouro (Figura 63/III), que constituiu também o primeiro registro do gênero no Brasil. A espécie pertence à família Staphylinidae, representada no Brasil por 2688 espécies. A família ocorre em quase todos os habitats terrestres e até em zonas tidais de mares e oceanos (ASENJO *et al.* 2013). A subfamília Pselaphinae, a qual pertence *Eupsenius* sp. nov. vivem em meio a fungos que crescem sobre vegetais, sendo predadores de pequenos artrópodos, como colêmbolos, ácaros, larvas de inseto e outro animais minúsculos (BECKER e SANDERSON, 1953). No Brasil a subfamília é representada por 398 espécies.

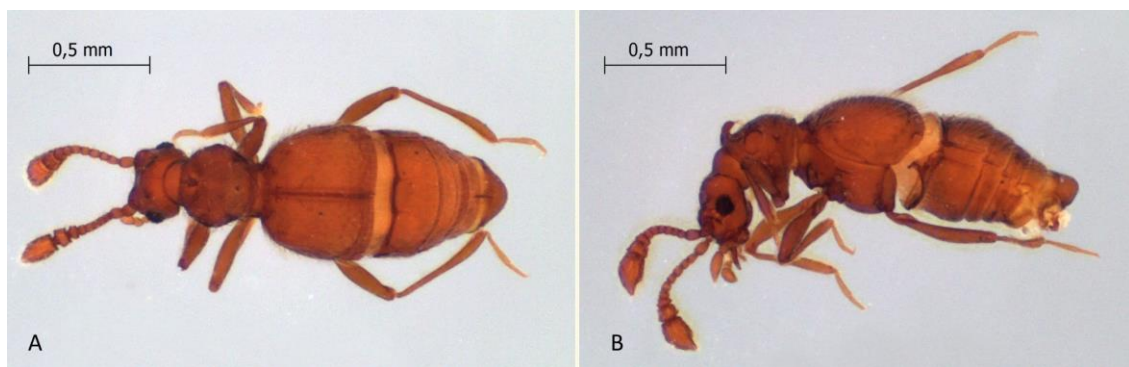


Figura 63/III - Espécie nova de besouro do gênero *Eupsenius*

Eupsenius sp. nov. estava associada a madeira em decomposição e guano, tendo sido coletados nove indivíduos dentro da gruta. Embora a espécie não tenha sido coletada fora da caverna, acredita-se que a mesma não esteja restrita a esse ambiente, já que a espécie não apresenta troglomorfmismos (características morfológicas comumente encontradas em espécies restritas ao ambiente subterrâneo).

Eupsenius é um gênero com distribuição nas Américas, contudo antes do presente registro o limite de distribuição sul da espécie era a Colômbia. Dessa forma o presente registro ampliou consideravelmente a distribuição do gênero. Sugere-se a ampliação dos levantamentos de fauna externa à caverna, pois podem haver mais espécies ainda não descritas.

Para a conservação da espécie é importante que seja preservada a vegetação do entorno.

Miktoniscus medcofi (Van Name, 1940)

Na Gruta foi encontrada uma espécie provavelmente exótica de isópodo, conhecida popularmente como tatu-bola (Figura 64/III). Foram coletados três indivíduos, todos na galeria inferior. A espécie foi descrita em 1960 ocorrendo em estufas do estado de Illinois,

EUA. Campos-Filho *et al.* (2014) citam que a espécie tem sido registrada no Brasil em várias localidades do Amapá, Pará, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul, sendo provavelmente introduzida. Como várias cavernas do Paraná apresentam registros de isópodos, seria esperada a presença de outras espécies, mas mesmo na versão anterior do PM não foram encontrados exemplares de Isopoda (ECOSSISTEMA e GEEP-Açungui, 1999). Mais estudos devem ser conduzidos de modo a verificar se houve remoção da fauna nativa desse grupo em virtude da competição com essa espécie.

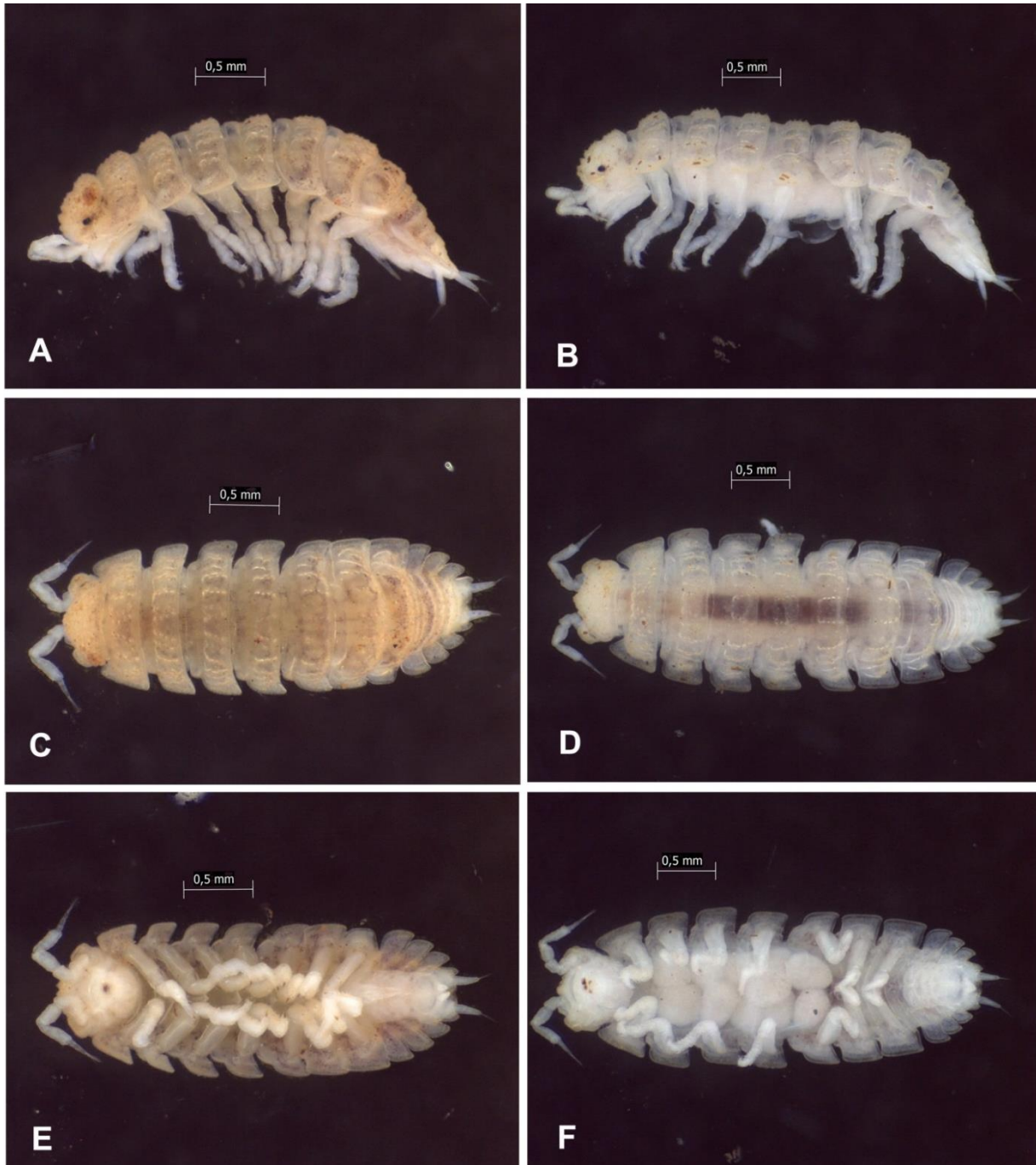


Figura 64/III - *Miktoniscus medcofi* (Van Name, 1940) encontrados na Gruta do Bacaetava, mostrando a variação na coloração. A e B) vista lateral; C e D) vista dorsal; E e F) vista ventral

Corbicula fluminea (Müller, 1774)

Essa espécie exótica invasora é originária da Ásia, tendo sido introduzida no Brasil na década de 50 na bacia dos rios Jacuí e Guaíba no Rio Grande do Sul. As consequências do sucesso de *C. fluminea* (Müller, 1774) como espécie invasora são impactos ecológicos sobre o ambiente e a diminuição de espécies nativas pela alteração da estrutura do substrato, elevado nível de amônia e diminuição do nível de oxigênio dissolvido (OLIVEIRA *et al.* 2014).

Apesar de não ter sido encontrado no presente estudo, sabe-se de registros da espécie para o Parque da Uva (Colombo) (OLIVEIRA *com. pess.*), portanto sugere-se que sejam tomadas medidas preventivas para evitar o estabelecimento da espécie no PNMGB.

A riqueza do presente estudo, 83 espécies, foi maior do que no estudo anterior (ECOSSISTEMA e GEEP-AÇUNGUI, 1999), no qual foram encontradas 39 espécies (Quadro 9/III). Essa diferença pode ter sido em razão de:

- Variações sazonais e de fatores abióticos. Várias espécies podem apresentar flutuações populacionais, havendo períodos de maior atividade. Caso o período de amostragem não englobe esses períodos, pode haver uma sub-amostragem da fauna. Pode ter havido também variações anuais, fazendo com que as condições climáticas de 1999 fossem desfavoráveis à ocorrência de espécies. Em 1999 não foram efetuadas repetições sazonais.

- Metodologia diferente entre os estudos. No estudo anterior o esforço amostral foi menor, já que no presente estudo contou-se com uma equipe de quatro pessoas para invertebrados, quatro para morcegos, três para o ambiente límnic. Também foram utilizadas redes, *harp trap* e peneira, o que aumentou significativamente a captura/coleta.

- Ampliação do conhecimento. No intervalo entre os estudos houve um aprimoramento da literatura para identificação de vários grupos taxonômicos.

- Pressão antropogênica. O levantamento anterior foi feito antes da criação do PNMGB, quando a visitação e impactos no entorno e no interior da gruta não eram controlados. Pode ser que a existência da unidade de conservação tenha mitigado essas pressões e possibilitado a recolonização da caverna por parte de várias espécies.

Provavelmente a diferença observada é pelo conjunto desses fatores, ou de outros ainda não conhecidos. Somente um monitoramento de longo prazo tornará possível inferir a causa dessa variação, e se as medidas tomadas para o manejo são adequadas. Esse monitoramento deve englobar a fauna, os substratos orgânicos e os fatores abióticos, a fim de acompanhar se haverá incremento ou redução da riqueza de espécies e que fatores estão regendo estas mudanças. Recomenda-se também a continuidade dos estudos das espécies novas e introduzidas, de modo principalmente a conhecer sua distribuição dentro da caverna, para adoção de medidas para mitigar os impactos à fauna cavernícola (Figura 65/III).

CLASSE	ORDEM	ESPÉCIE	1999	2015		
			TOTAL	SECA	ÚMIDA	TOTAL
Acari	Acari	Acari sp.				
		Acari sp.3				
	Mesostigmata	Mesostigmata sp.2				
	Oribatida	Oribatida sp.1				
		Acari sp.				
		Acari sp.1				
		Acari sp.2				
		Acari sp.3				
		Acari sp.4				
		<i>Blattisocius tarsalis</i>				
		<i>Lealaps nutalli</i>				
		<i>Proctolaelaps</i> sp.				
		<i>Thyrophagus putrescentiae</i>				
		<i>Ornithodoros</i> sp.				
Arachnida	Araneae	<i>Ctenus fasciatus</i>				
		<i>Enoploctenus cyclothorax</i>				
		<i>Mesabolivar cyaneus</i>				
		<i>Blechnoselis</i> sp.				
		<i>Metagonia</i> sp.				
		<i>Metagonia</i> sp.1				
		<i>Neomaso</i> sp.1				
		Pisauridae sp.1				
		<i>Plato</i> sp.1				
		Theridiidae sp.1				
		<i>Theridiosoma</i> sp.1				
		<i>Trechaleoides biocellata</i>				
		<i>Threchalea keyserlingi</i>				
		<i>Orchestina</i> sp.				
		Nesticidae				
		<i>Loxosceles</i> sp.				
	Opiliones	<i>Daguerreia inermis</i>				
		Laniatores sp.				
		Opiliones sp.1				
		<i>Serracutisoma</i> aff. <i>fritzmuelleri</i>				
	<i>Serracutisoma</i> sp.					
	<i>Goniosoma</i> aff. <i>badium</i>					
Pseudoscorpiones	Chernetidae sp.1					
	Chernetidae sp.					
Chilopoda	Scolopendromorpha	<i>Cryptops</i> sp.1				
Collembola	Collembola	Collembola sp.				
	Entomobryomorpha	Entomobryidae sp.1				
		Isotomidae sp.1				
		Paronellidae sp.1				

CLASSE	ORDEM	ESPÉCIE	1999	2015			
			TOTAL	SECA	ÚMIDA	TOTAL	
		Paronellidae sp.2					
		Paronellidae sp.					
	Poduromorpha	aff. Hypogastruridae sp. 1					
		aff. Hypogastruridae sp. 2					
	Symphyleona	Dicyrtomidae sp.1					
		Sminthuroidea sp.					
Crustacea	Decapoda	<i>Aegla castro</i>					
		<i>Aegla schmitii</i>					
	Isopoda	<i>Miktoniscus aff. medcofi</i>					
Diplopoda	Polydesmida	<i>Iulidesmus</i> sp.1					
		Polydesmida sp.					
	Spirostreptida	<i>Pseudonannolene</i> sp.1					
	Paradoxosomatidae	Paradoxosomatidae					
Gastropoda	Pulmonata	<i>Antillorbis</i> sp.1					
Insecta	Coleoptera	Curculionidae sp.1					
		<i>Dissochaetus aff. vanini</i>					
		<i>Eupsenius</i> sp. nov.					
		<i>Microcylloepus</i> sp.1					
		Tenebrionoidea sp.1					
		Diptera	<i>Basila aff. lindolphoi</i>				
		Cecidomyiidae sp.1					
		Chaoboridae sp.1					
		Drosophilidae sp.1					
		<i>Drosophila</i> sp.					
		Keroplastidae sp.1					
		Keroplastidae					
		<i>Megaselia</i> sp.1					
		Milichiidae sp.1					
		Mycetophilidae sp.1					
		Mycetophilidae					
		Psychodidae sp.1					
		Psychodidae sp.2					
		<i>Puliciphora</i> sp.1					
		Sciaridae sp.1					
		Sciaridae sp.2					
		<i>Simulium</i> sp.1					
		<i>Sobarocephala</i> sp.1					
		Sphaeroceridae sp.1					
		Culicidae sp.					
		Fanniidae sp.					
		<i>Psilochaeta pampeana</i>					
		Phoridae					
		Ephemeroptera	<i>Baetis</i> sp.1				

CLASSE	ORDEM	ESPÉCIE	1999	2015		
			TOTAL	SECA	ÚMIDA	TOTAL
		<i>Leptohyphes</i> sp.1				
		Ephemeroptera				
	Hemiptera	Emesinae sp.1				
		Reduviidae sp.1				
		Rhagovelia sp.1				
		<i>Zelurus travassosi</i>				
	Hymenoptera	<i>Camponotus</i> sp.1				
		Ctenopelmatinae sp.1				
		Diapriidae sp.1				
		<i>Solenopsis</i> gr. <i>fugax</i>				
		<i>Acromyrmex</i> sp.				
		<i>Labidus</i> sp.				
		Braconidae				
	Orthoptera	<i>Endecous</i> sp.1				
		<i>Strinatia</i> sp. nov.?				
		<i>Strinatia</i> sp.				
	Psocoptera	<i>Togiomorpha</i> sp.				
		Psocoptera				
	Trichoptera	<i>Smicridea</i> sp.1				
Mammalia	Carnivora	<i>Lontra longicaudis</i>				
	Chiroptera	<i>Chrotopterus auritus</i>				
		<i>Desmodus rotundus</i>				
		<i>Furipterus horrens</i>				
		<i>Myotis</i> aff. <i>nigricans</i>				
	Didelphimorphia	Didelphidae sp.				
Oligochaeta	Haplotaxida	Enchytraeidae sp.1				
		Megascolecidae sp.1				
	Opisthopora	<i>Bimastus parvus</i>				
		Oligochaeta sp.				
Aves	Apodiformes	<i>Streptoprocne</i> aff. <i>zonaris</i>				

Quadro 9/III - Espécies coletadas no PM (1999) e no presente estudo (2015).

As células com preenchimento verde indicam presença da espécie.

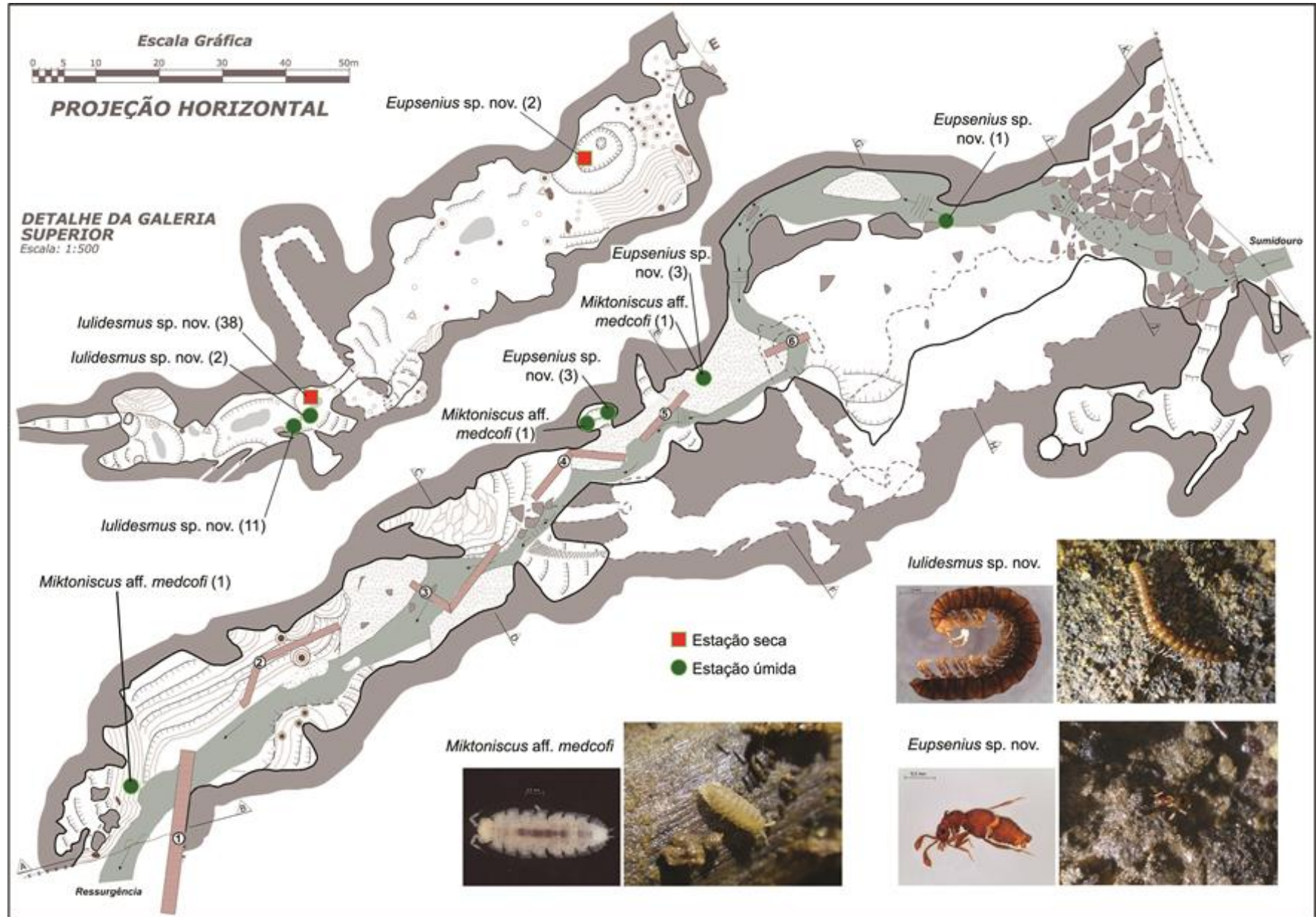


Figura 65/III - Mapa da Gruta do Bacaetava com a distribuição dos organismos mais relevantes

- **Conclusões**

Fauna da Gruta do Bacaetava

Diante dos dados acima expostos, notou-se uma alta riqueza na GB, tornando-a uma das cavidades com maior número de espécies no Paraná.

A galeria superior apresentou ocupação por espécies novas (*Iulidesmus* sp. nov.) e ameaçadas de extinção (*Furipterus horrens* (F. Cuvier, 1828)), apesar de haver indícios de visitação não controlada. Deve-se evitar a visitação nessa galeria de modo a preservar a fauna.

Grande parte da diversidade está associada à matéria vegetal e ao guano, evidenciando a importância da preservação da vegetação nas imediações da caverna, para continuidade do aporte de matéria vegetal e manutenção das populações de insetos e mamíferos, que por sua vez servem de presas para aves e morcegos.

Foram encontradas duas espécies de vertebrados (*Furipterus horrens* (F. Cuvier, 1828) e *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818)) que constam em listas de fauna ameaçada de extinção, indicando a contribuição do parque na conservação dessas espécies.

Foram coletadas pelo menos duas espécies novas de invertebrados (*Iulidesmus* sp. nov. e *Eupsenius* sp. nov.). Mais estudos são necessários para refinar a identificação dos demais invertebrados coletados.

Furipterus horrens (F. Cuvier, 1828) foi registrado pela primeira vez no Paraná, e *Eupsenius* sp. nov. foi o primeiro registro do gênero para o Brasil, ampliando a distribuição desses grupos.

Miktoniscus medcofi (Van Name, 1940) é uma espécie provavelmente exótica, originária dos Estados Unidos. Mais exemplares devem ser coletados para confirmar a identificação.

Ainda há ocorrência de *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810) (morcego hematófago), espécie que pode ser portadora da raiva. Contudo deve-se enfatizar novamente que a matança de morcegos representa um perigo para toda a fauna que vive associada aos depósitos de guano e também a seus predadores (POUSON e KANE, 1977).

Foi encontrada uma colméia de abelhas africanas (*Apis mellifera* (Linnaeus, 1758)) perto da entrada da galeria superior.

1.2.3. Fungos

1.2.3.1. Materiais e métodos

Este trabalho foi realizado em uma etapa de coleta, sendo que a mesma foi realizada em 09 de maio de 2015 no período entre 9 e 12 horas.

As coletas contemplaram três tipos de substratos: ar, sedimento (substrato depositado sobre o piso) e guano, sendo estes os substratos mínimos previstos, desta maneira coletados sempre que presentes. Adicionalmente foram coletados outros substratos orgânicos que poderiam oferecer grande potencial para o estabelecimento das colônias de *Histoplasma capsulatum*, como acúmulos de folhas (cama de folhas feitas por animais ou deposição decorrente do aporte de água pluvial), detritos (vegetal) e fezes de animais.

Além da amostragem nas 3 zonas da cavidade, cerca de 100 g de amostra de sedimento externo também foi coletado.

A caverna analisada foi dividida em zonas: entrada; penumbra e afótica. Para cada uma dessas zonas era coletado cerca de 100 g de amostra de solo e/ou guano de morcego, de forma composta, totalizando 3 zonas de coleta por caverna e no mínimo 300 g de amostra (sedimento ou de guano) (Figura 66/III e Figura 67/III).

Para isolamento de fungos anemófilos realizou-se o método de exposição ao ar, em triplicatas, utilizando-se placas de Petri contendo o meio específico para crescimento fúngico Ágar Sabouraud com antibiótico cloranfenicol. Tais placas foram abertas e expostas ao ar durante um período de 10 minutos, apoiadas ao nível do solo. Transcorrido o tempo de exposição, as placas foram fechadas e transportadas sob refrigeração até o laboratório para análise, onde foram acondicionadas em estufa BOD por sete dias à temperatura de 28°C.

Todo o material coletado foi devidamente envasado e encaminhado ao Laboratório de Microbiologia Molecular (LabMicro) da Universidade Federal do Paraná para análise. As amostras coletadas estão listadas no Quadro10/III.

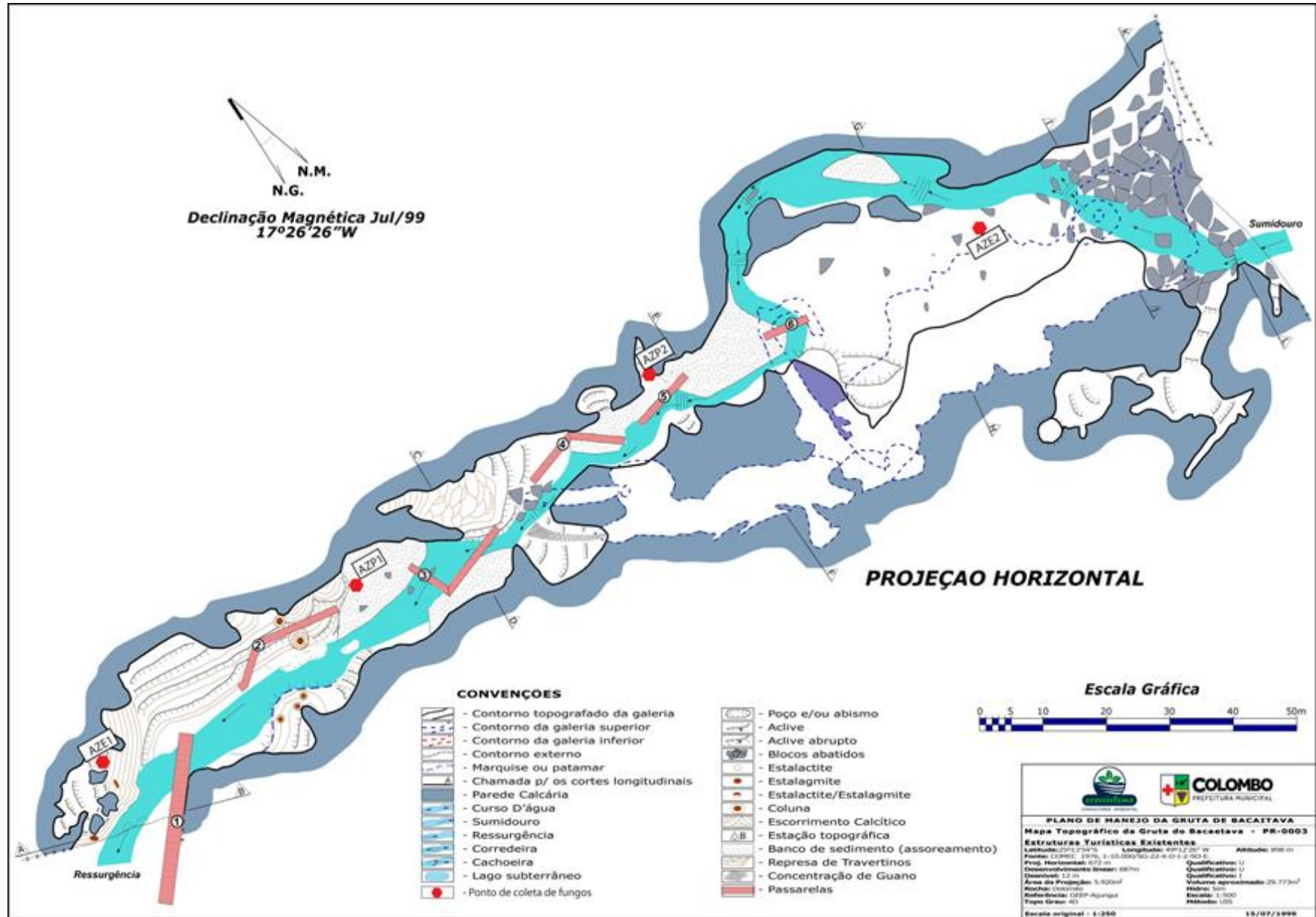


Figura 66/III - Conduto inferior com indicação dos pontos de coleta das amostras de fungos

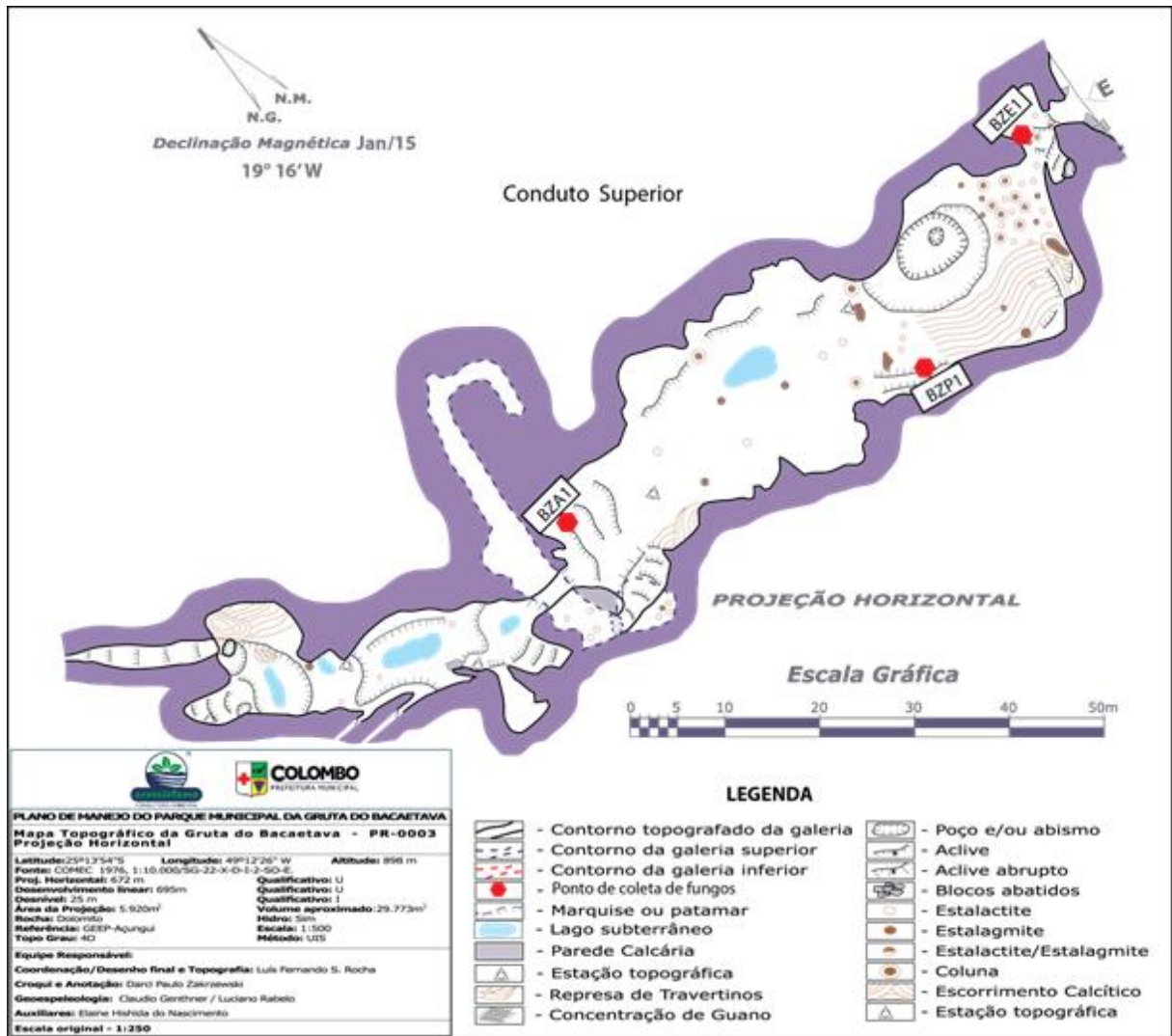


Figura 67/III - Conduto superior com indicação dos pontos de coleta das amostras de fungos

Zonas da caverna	Código da amostra	Amostras coletadas
GALERIA INFERIOR		
Zona de entrada 1	AZE1	Sedimento composto Guano de andorinhão Placas do ar
Zona de penumbra 1	AZP1	Sedimento composto Guano fresco Matéria orgânica Placas do ar
Zona de penumbra 2	AZP2	Sedimento composto Guano 1 Guano 2 Matéria orgânica (folhiço) Placas do ar
Zona de entrada 2	AZE2	Sedimento composto Guano de andorinhão Matéria orgânica (folhiço) Placas do ar
GALERIA SUPERIOR		
Zona de entrada 1	BZE1	Sedimento composto

Zonas da caverna	Código da amostra	Amostras coletadas
		Matéria orgânica Placas do ar
Zona de penumbra 1	BZP1	Sedimento composto Matéria orgânica Placas do ar
Zona afótica 1	BZA1	Sedimento composto Matéria orgânica Placas do ar

Quadro 10/III - Amostras coletadas na Gruta do Bacaetava para análise da presença de *Histoplasma capsulatum*

Contagem de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) para fungos anemófilos

A estimativa do crescimento foi realizada a partir da contagem das Unidades Formadoras de Colônia (UFC), separadas de acordo com características macromorfológicas: como coloração, tamanho, textura, entre outros. Em seguida, foi realizada a purificação dos morfotipos diferentes provenientes de cada ponto de coleta em Ágar Sabouraud e as colônias isoladas purificadas foram identificadas com lâmina a fresco.

As colônias com características morfológicas semelhantes a de *H. capsulatum* foram purificadas, repicadas em meio Sabouraud e crescidas a 36°C para verificação da conversão da fase filamentosa para fase leveduriforme (SCHEEL *et al.*, 2014).

Depósito e registro das linhagens de fungos isoladas nas Coleções Microbiológicas da Rede Paranaense – CMRP / TAXON line

Após purificação das colônias, cada linhagem foi inserida ao acervo do Laboratório de Microbiologia e Biologia Molecular- LABmicro, integrante das Coleções Microbiológicas da Rede Paranaense – TAXON line (<http://www.taxonline.ufpr.br>), para manutenção dos isolados de interesse.

Tal manutenção é realizada por conservação em tubos contendo meios de cultura específicos, mantidos sob-refrigeração e repique contínuo (curto prazo), através do método de Castellani e com óleo mineral (médio prazo) e liofilização (longo prazo), todos visando preservação e manutenção dos isolados de interesse.

Extração de DNA total de amostras ambientais para detecção do fungo *Histoplasma capsulatum*

Para a extração de DNA total e pesquisa da presença/ausência do fungo *Histoplasma capsulatum*, amostras de sedimentos e/ou guano de diferentes pontos de coleta foram submetidas à extração do seu DNA genômico com utilização do kit de extração E.Z.N.A. Soil DNA – Omega Biotek, seguindo instrução do fabricante. Ao final do processo, obteve-se um volume total de 100 µL de DNA e a integridade de cada um foi verificada

através de eletroforese por 1 hora a 104 V em gel de agarose a 0,8%, utilizando-se um volume de 3µL de DNA para 1,5µL de tampão contendo GelRed.

Identificação de *Histoplasma capsulatum* por primers espécie-específico

Todos os DNA extraídos foram submetidos à amplificação da região 5.8S, com utilização de *primers* espécie-específico, HC-1 (5'- GGAGCCTCTGACCGGGAC-3') e HC-2 (5'- GCACGTCCCACCGGTCAG-3'), segundo metodologia descrita por Reid and Schafer (1999) com modificações. As reações de amplificação foram preparadas num volume de 12,5 µL cada, contendo 6,03 µL de água ultrapura esterilizada; 1,25 µL de tampão de PCR 10X; 0,77 µL de MgCl₂; 1,25 µL de dNTPs (2,5 mM); 0,5 µL de cada um dos iniciadores (10 pmol); 0,1 µL de taq DNA polimerase (1 U/mL) e 2 µL do DNA extraído.

A amplificação foi realizada em termociclador BioerLifePro TC-96/G/H(b)A nas seguintes condições: 94°C durante 5 minutos, seguido de 35 ciclos de 94°C durante 45 segundos, 53°C durante 1 minuto e 72°C durante 1 minuto, prosseguidos de 7 minutos a 72°C. Perfis positivos de amplificação foram verificados através de eletroforese por 1 hora a 104 V em gel de agarose a 1,6%, utilizando-se um volume de 2µL de produto de reação para 1,5 µL de tampão contendo GelRed.

1.2.3.2. Resultados e Discussão

Fungos isolados

Os ambientes de cavernas despertam a curiosidade de cientistas e o público em geral, muitos turistas frequentam estes ambientes e nos últimos anos estudos evidenciam a preocupação com o contato a agentes alergênicos associados ao contato com fungos (DOCAMPO *et al.*, 2010). Existem muitos estudos voltados à qualidade microbiológica do ar em ambientes internos, tais como hospitais (SAUTOUR *et al.*, 2009), residências (CRAWFORD *et al.*, 2009), escritórios (BAXTER *et al.*, 2005; LAW *et al.*, 2001), escolas (MEKLIN *et al.*, 2003; SCHEFF *et al.*, 2000), fábricas (AWAD *et al.*, 2010), mercados (ARYA e ARYA, 2007), museus (CAMUFFO *et al.*, 1999; NIESLER *et al.*, 2010) e igrejas (AIRA *et al.*, 2007), no entanto são poucos os trabalhos apresentando estudos de avaliação da qualidade do ar em ambientes internos naturais (DOCAMPO *et al.*, 2010).

A estimativa de fungos existentes nos pontos investigados baseada em UFC está sumarizada no Quadro 11/III.

Amostras	Galeria	Zona da caverna	Número de fungos (UFC)
AZE1	Inferior	Entrada 1	61
AZE2	Inferior	Entrada 2	16
AZP1	Inferior	Penumbra 1	19
AZP2	Inferior	Penumbra 2	14
BZE1	Superior	Entrada 1	62
BZP1	Superior	Penumbra 1	44
BZA1	Superior	Afótica 1	2
Sedimento		Externo	0
Total			218

Quadro 11/III - Frequência de isolamento de fungos filamentosos da Gruta do Bacaetava

O maior número de fungos, tanto na galeria inferior quanto superior foi verificado na zona de entrada (Galeria inferior, entrada 1 – 61 UFCs; entrada 2 – 16 UFCs; Galeria superior, entrada 1 – 62 UFCs). Na sequência a zona de penumbra (Galeria inferior, penumbra 1- 19 UFCs; penumbra 2 – 14 UFCs; galeria superior, penumbra 1 – 44 UFCs). Avaliou-se a zona afótica somente da galeria superior, pois a galeria inferior não apresentava a mesma, com contagem de fungos de 2 UFCs. Estes dados demonstram que o fungo apresenta uma ocorrência natural nesta região e provavelmente sua distribuição se dá pelas diferentes condições de cada zona da caverna e pelo fato dos esporos serem disseminados pelo ar.

De acordo com a literatura, a presença de guano em solo de cavernas dispõe um ambiente com condições ideais que favorece a proliferação de fungos como o *H. capsulatum*, indicando a importância de estudos da presença dele neste tipo de material (ZANCOPÉ-OLIVEIRA; WANKE, 1987).

A avaliação da qualidade do ar nas diferentes galerias analisadas revelou a presença dos gêneros *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp, *Mucor* sp, *Acremonium* sp, *Trichoderma* sp, *Trichophyton* sp, *Paecilomyces* sp, *Botrytis* sp, *Cladosporium* sp e *Mycelia sterilia*, os quais foram identificados a nível de gênero através da macromorfologia e micromorfologia (Figura 68/III).

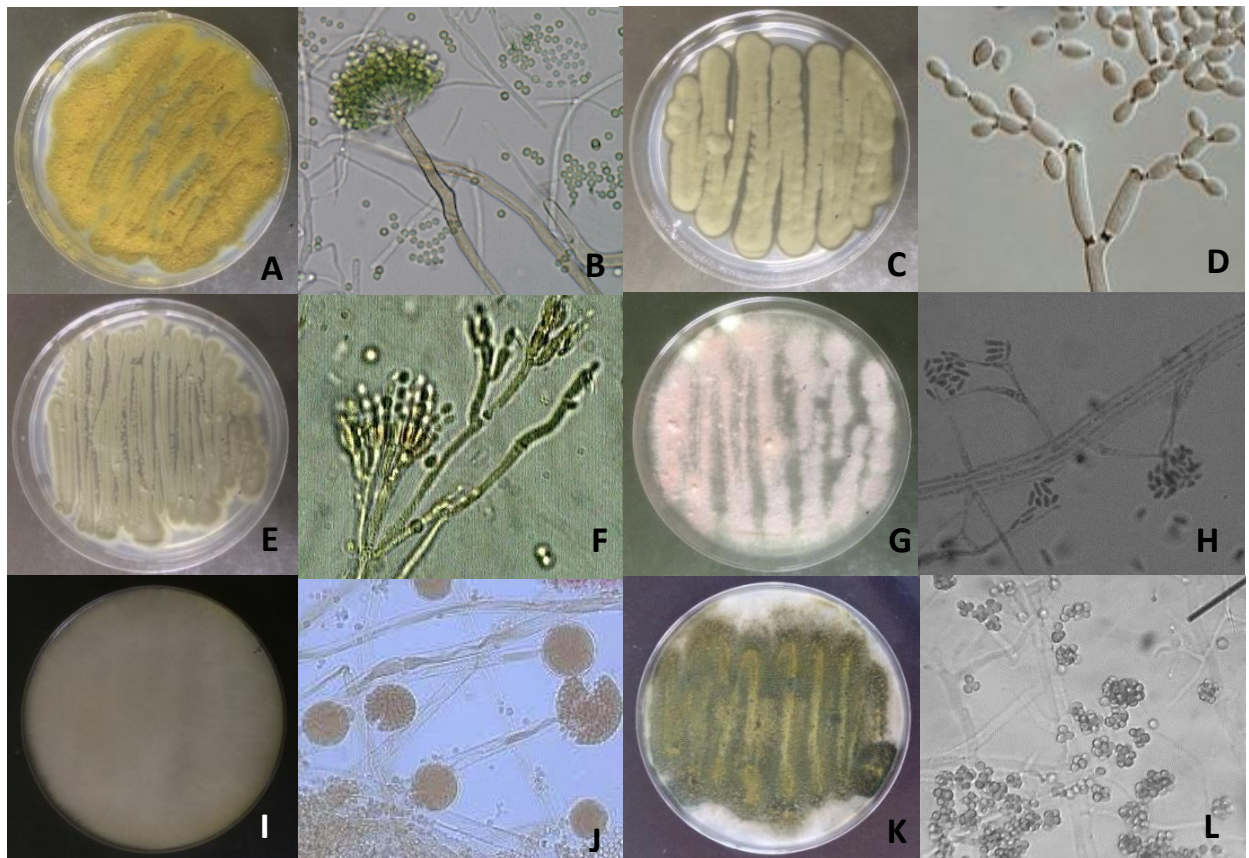


Figura 68/III - Macromorfologia e micromorfologia de alguns isolados fúngicos identificados das amostras coletadas pelo método de exposição de placas. Legenda: *Aspergillus* sp (A e B); *Cladosporium* sp (C e D); *Penicillium* sp (E e F); *Acremonium* sp (G e H); *Mucor* sp (I e J) e *Trichoderma* sp (K e L)

Os gêneros fúngicos identificados pelo método de isolamento utilizado são fungos de ocorrência natural no meio ambiente e muitos dispersos através da atmosfera por correntes de vento e são comumente encontrados em ambientes com elevada umidade no ar (JONES e HARRISON, 2004). Segundo Bernardi *et al.* (2006) observa-se o aumento nas UFC conforme o aumento da umidade relativa do ar e redução da temperatura média do ambiente. Inúmeros estudos indicam estas relações entre a germinação e concentração de fungos em ambientes internos e externos e as possíveis complicações que podem ocorrer no contato com estes agentes alergênicos (WU *et al.* 2007; STEPALSKA e WOLEK, 2009).

Presença de *H. capsulatum*

As amostras de sedimento, guano e matéria orgânica (quando havia) procedentes da caverna investigada foram submetidas à extração total de DNA, obtendo-se 20 amostras de DNA (

Figura 69/III).

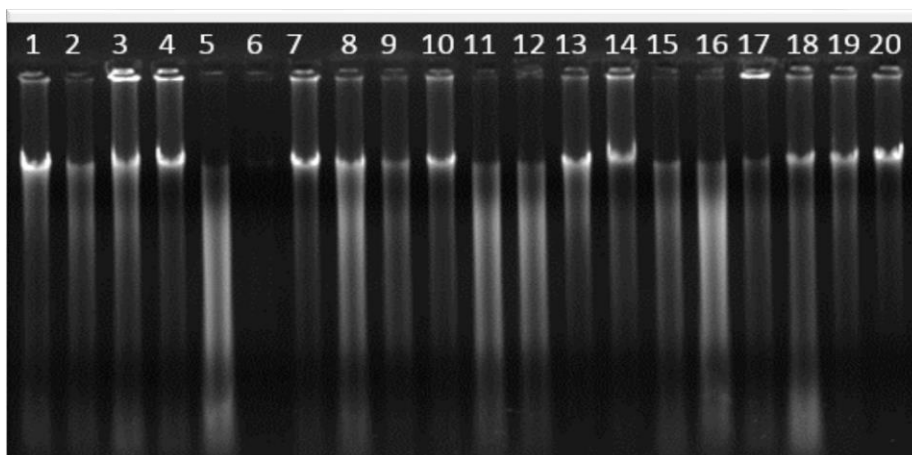


Figura 69/III - Perfil da qualidade de DNA extraído a partir de amostras de sedimento, guano e matéria orgânica

Todas as amostras de DNA obtidas (n=20) foram submetidas à amplificação com *primers* espécie-específico para *H. capsulatum* (Figura 70/III) e destas, um total de 6 apresentaram perfil de amplificação positivo para o agente.

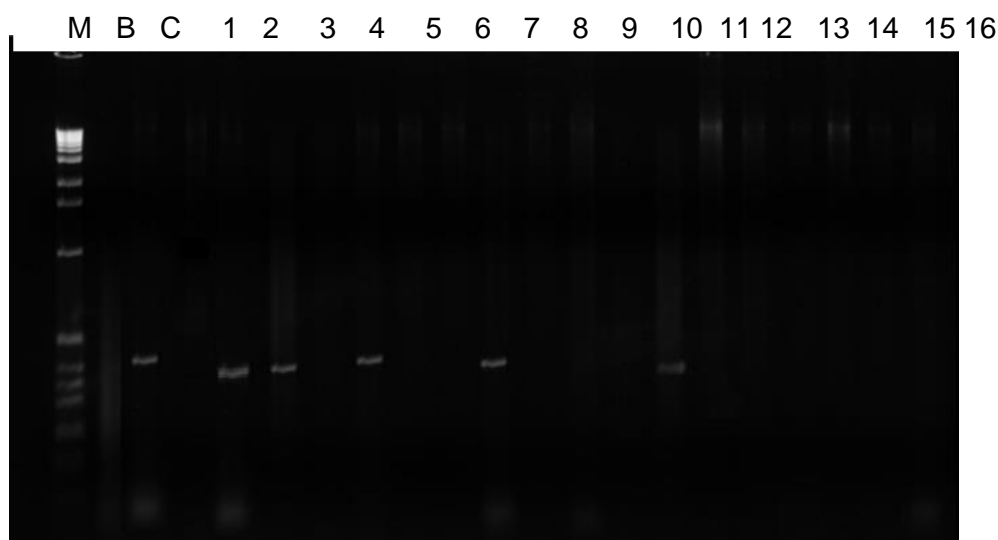


Figura 70/III - Perfil das amostras submetidas à reação de PCR espécie-específica

As amostras com perfil positivo representadas por banda única estão listadas no Quadro 12/III.

Código DNA	Amostra	Galeria	Tipo de amostra	Zona da caverna	Presença de <i>H. capsulatum</i>
261	AZE1	Inferior	Guano	Entrada 1	+
262	AZE1	Inferior	Matéria orgânica	Entrada 1	-
263	AZE1	Inferior	Sedimento	Entrada 1	-
264	AZE2	Inferior	Guano	Entrada 2	-
265	AZE2	Inferior	Sedimento	Entrada 2	-
266	AZE2	Inferior	Matéria orgânica	Entrada 2	-
267	AZP1	Inferior	Matéria orgânica	Penumbra 1	-
268	AZP1	Inferior	Sedimento	Penumbra 1	+
269	AZP1	Inferior	Guano	Penumbra 1	-

Código DNA	Amostra	Galeria	Tipo de amostra	Zona da caverna	Presença de <i>H. capsulatum</i>
270	AZP2	Inferior	Sedimento	Penumbra 2	+
271	AZP2	Inferior	Matéria orgânica	Penumbra 2	-
272	AZP2	Inferior	Guano	Penumbra 2	+
254	BZE1	Superior	Matéria orgânica	Entrada 1	-
255	BZE1	Superior	Sedimento	Entrada 1	-
256	BZP1	Superior	Sedimento	Penumbra 1	+
257	BZP1	Superior	Matéria orgânica	Penumbra 1	-
258	BZA1	Superior	Sedimento	Afótica	+
259	BZA1	Superior	Guano	Afótica	-
260	BZA1	Superior	Matéria orgânica	Afótica	-
253			Sedimento	Externo	-

Quadro 12/III - Amostras que apresentaram perfil positivo de amplificação da PCR específica das amostras da Gruta do Bacaetava

O fungo *Histoplasma capsulatum* pode ser isolado de solo e poeira, porém a frequência é extremamente baixa, exigindo métodos específicos e procedimentos laboriosos, como por exemplo, métodos de isolamento por enriquecimento por meio da passagem da amostra em hospedeiro-animal (BAGAGLI *et al.*, 1998). Entretanto, é importante ressaltar que o fato do fungo não ser isolado em determinada amostra, não significa que ele não esteja presente e o local avaliado não apresente risco potencial de contaminação. A comprovação deste fato é exemplificada pela ocorrência de surtos de histoplasmose em indivíduos frequentadores de grutas, como registrados por alguns autores (SUZAKI *et al.*, 1995; JULG *et al.*, 2008).

No Brasil, já foi identificada a presença do *H. capsulatum* nas cavidades: Gruta Lago Azul (Bonito – MS), conforme REZENDE *et al.*, (2003); na Gruta da Lagoa Azul (Nobres – MT), conforme ECOSSISTEMA (2014); nas Grutas de Maroaga (ECOSSISTEMA, 2004) e do Batismo (ECOSSISTEMA, 2005), em Presidente Figueiredo – AM.

As amostras com perfil positivo na GB para a presença de *H. capsulatum* foram 4 a partir de amostras de sedimento e 2 a partir de amostras de guano. De acordo com a literatura, a presença de guano em solo de cavernas dispõe um ambiente com condições ideais que favorece a proliferação de fungos como o *H. capsulatum*, indicando a importância de estudos da presença dele neste tipo de material (ZANCOPÉ-OLIVEIRA; WANKE, 1987).

Entretanto, os resultados obtidos no presente estudo indicam que o fungo tem ampla distribuição nesta região, que seu nicho é o solo, e os resultados demonstram que onde existe matéria orgânica ocorre uma maior proliferação do agente. Provavelmente, o sedimento avaliado possui um alto teor de matéria orgânica.

As cavernas apresentam um ambiente propício para a proliferação de *H. capsulatum*, onde verificou-se positividade entre as amostras analisadas, sendo que os resultados indicaram que além da matéria orgânica procedente do guano outros tipos de amostras podem apresentar o fungo *H. capsulatum* com grande incidência, como por exemplo as amostras de sedimento analisadas.

Em relação às zonas, 4 amostras da zona de penumbra apresentaram perfil positivo para *H. capsulatum*, sendo 3 amostras da galeria inferior e 1 amostra da galeria superior. Na zona afótica da galeria superior e zona de entrada da galeria inferior também foi demonstrada a presença deste fungo.

As técnicas de biologia molecular utilizando a amplificação de sequências de genes por PCR têm sido consideradas ferramentas poderosas para a identificação de patógenos direta do ambiente, possibilitando a detecção dos fungos sem a necessidade de isolamento dos mesmos. Ferramentas de biologia molecular oferecem maior sensibilidade no processo de identificação, pois mesmo com baixas concentrações consegue-se detectar a presença do organismo alvo e nortear questões importantes sobre ocorrência e distribuição destes agentes na natureza.

A identificação do DNA de *H. capsulatum* nas amostras estudadas indica a necessidade de uma atenção diferenciada nas atividades internas nestes ambientes, principalmente aquelas que exigem longos períodos de exposição. Além disso, faz-se necessário ressaltar que locais que apresentaram amostras negativas não necessariamente indicam a ausência do agente.

A ocorrência do *Histoplasma* não representa um impedimento de exploração do local, mas fornece parâmetros efetivos para a recomendação de critérios de segurança, tais como o uso de EPIs, especialmente para aqueles que atuam permanentemente na cavidade. Convém ressaltar que foi efetuado um único evento de coleta e portanto essas condições podem não ser permanentes na caverna.

A exposição não leva necessariamente ao desenvolvimento da doença. O índice de casos relatados de histoplasmose normalmente referem-se a casos crônicos da doença e muitas vezes associados a alta exposição. Segundo a literatura, a maioria dos casos acomete principalmente hospedeiros imunocomprometidos. Entretanto, os resultados deste estudo permitem adotar medidas preventivas independente do estado de competência imune dos hospedeiros em exposição.

Ainda assim, de modo preventivo, sugere-se avaliar a possibilidade de se ampliar a instalação das passarelas, reduzindo o pisoteio do substrato e da matéria orgânica na caverna, de forma a minimizar a dispersão do agente.

Por outro lado, deve-se destacar que a cavidade apresenta em seu conduto inferior duas entradas, um rio ativo e intensa circulação de ar. Se por um lado a circulação de ar é constante, por outro, a dispersão do agente também. Pois apesar do agente se encontrar disseminado entre o guano e sedimento, ele pode se encontrar disperso em todo o ambiente na forma de esporos.

Seria recomendável realizar novo evento de coleta para avaliação do *Histoplasma* em estação climática oposta aquela já realizada, para verificar sua permanência e associação com os mesmos meios, ao longo do tempo.

1.3. Meio Socioeconomico

1.3.1. Metodologia

Para o desenvolvimento do presente estudo utilizou-se de dados disponíveis nas fontes usuais, tais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

A área do entorno ou o contexto local, foi definida aqui como os setores censitários, neste caso, quatro, sendo um deles onde está inserida a gruta e outros três são limítrofes a ela. Além do estudo documental, foi utilizada a experiência de observações diretas e entrevistas. Esse processo possibilitou a apreensão multidimensional e particular que o tema do estudo requer.

O presente trabalho classifica-se como uma pesquisa de campo qualitativo-descritiva, alicerçada no conceito de Bogdan e Bilken (1994 *apud* BOAVENTURA, 2004), que a caracterizam como fonte direta de dados no ambiente natural, constituindo-se o pesquisador no instrumento principal. É uma pesquisa descritiva, em que os investigadores, interessando-se mais pelo processo do que pelos resultados examinam os dados de maneira indutiva e privilegiam o significado deles.

Quanto aos objetivos, a presente pesquisa caracteriza-se como do tipo descritiva, já que os dados coletados e analisados permitiram descrever as características do meio socioeconômico e da atividade turística. Para Gil (1999 *apud* RAUPP e BEUREN, 2004) a pesquisa descritiva tem como principal objetivo, descrever características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecer relações entre variáveis.

1.3.2. Histórico de Ocupação

No século XIX, o evento de destaque na ocupação da região foi a imigração européia. O estabelecimento de colônias agrícolas de imigrantes europeus acelerou a ocupação da região, dando origem a vilas que originaram os municípios de Almirante Tamandaré, Bocaiúva do Sul, Colombo e Piraquara (CANDIOTTO, 2007).

Entre 1860 e 1880, a província do Paraná tinha 27 colônias agrícolas, com imigrantes de várias partes da Europa. Uma dessas foi a colônia Alfredo Chaves, constituída em 1878, a 23 km de Curitiba, e que foi o embrião de Colombo. A colônia recebeu 160 colonos italianos, distribuídos em 80 lotes, doados por Dom Pedro II, que somavam 4.847,87 km² (CANDIOTTO, 2007; COMEC, 2015). Os lotes eram subdivididos igualmente em lotes urbanos e rurais. Os primeiros eram destinados à construção das casas desses imigrantes, da igreja da colônia, da escola e ao futuro estabelecimento de casas comerciais,

enquanto que os lotes rurais eram dispostos em linhas vicinais e serviam para a atividade agrícola dos colonos (ANDREAZZA e NADALIN, 2000 *apud* MACHIOSKI, 2004).

Esse núcleo deu origem ao município de Colombo, ao ser elevado à categoria de Vila pelo Decreto n.º 11, de 8 de janeiro de 1890: “*Art. 1º - Fica elevada à categoria de vila, com a denominação de ‘Colombo’, a povoação sita na colônia Alfredo Chaves.*” Após diversas disputas políticas por território, Colombo foi transformada em Comarca no ano de 1944 (CANDIOTTO, 2007).

Katinsky (2004 *apud* CANDIOTTO, 2007) aponta, como atividades econômicas mais significativas da história de Colombo, a extração de erva-mate entre 1820 e 1920; as primeiras fábricas de louça e porcelana, instaladas entre 1920 e 1930; a extração de calcário e dolomítico, iniciada em 1890 e ampliada a partir da década de 1940; além da agricultura e da silvicultura. Atualmente, destacam-se a produção agrícola de olerícolas, a extração de minerais não metálicos, e as indústrias de móveis como atividades econômicas mais importantes.

Nesse contexto, os primeiros estabelecimentos industriais foram formados como: o primeiro forno de calcário, cujo proprietário era o italiano Giovanni Ceccon; a primeira olaria, pertencente a João Manoel Bonfim; a primeira fábrica de massas e o estabelecimento comercial pertencentes a família Puppi, entre outros. Merece destaque ainda, a fábrica de louças São Zacarias, de propriedade do Coronel Zacarias de Paula Xavier, fundada em 1902 (CAMARGO, 2007).

Todavia, foi só no período de 1920 a 1930 que ocorreu o maior progresso no município, com a atividade na sede de duas fábricas de louça e uma grande fábrica de vidro porém, na década de 1940, não se sabe o motivo, foram todas desativadas. Convém ressaltar, que embora o surgimento de indústrias nas primeiras décadas do século XX tenham demarcado fortemente o início de um intenso desenvolvimento econômico para o município, a grande maioria da população colombense dedicava-se às atividades agrícolas, como a extração da erva mate, a produção da uva, milho e feijão (CAMARGO, 2007).

As primeiras décadas do século XX foram marcadas por um processo de transformação da Vila. Colombo ganhava os contornos de cidade, com a construção de inúmeras casas, comércio, escola. Desenvolvia a economia através da agricultura e da indústria. Na década de 1930 ocorreu a construção do Paço Municipal que abrigava a prefeitura e a câmara municipal; aconteceu também a abertura da estrada da Ribeira, ligando Curitiba a São Paulo. Já na década de 1940, pode-se destacar a consolidação das indústrias exploradoras de calcário. Na década de 1950, a realização da primeira Festa da Uva e a instalação da luz elétrica na sede do município. Na década de 1960, a ampliação no número de olarias, principalmente nas regiões de São Gabriel e Guaraituba. A partir da década de 1970, Colombo sofre um relevante processo de expansão populacional, com a realização de diversos loteamentos, destacando-se o Jardim Guaraituba e o Jardim

Maracanã. Nesse período o município recebe um contingente de pessoas vindas principalmente do interior do estado do Paraná, em busca de emprego na capital, Curitiba (CAMARGO, 2007).

Paraná (1899 e 1913), descreve: “*ambas as grutas alludidas são espaçosas e cheias de estalactites e estalagmites, muitas das quais se encontram formando columnatas.*” E o mesmo advertia: “*muitos dos quais visitam estas grutas destroem as estalactites e estalagmites! São os inconscientes que em suas expansões vandalicas inutilizam as obras primas que a natureza gastou millenios para formar.*” Situa a caverna quando descreve o município de Colombo: “*A cerca de 1 ½ legua distante da villa está a interessante gruta do Bacaitava, digna de ser visitada, e onde nasce o rio do mesmo nome, afluente do Capivary-Guassú, que entra no rio da Ribeira, com o nome de rio Pardo.*”

Martinhago (2015) cita que o Sr. Antonio Gasparin, com o objetivo de não privilegiar nenhum de seus herdeiros e garantir a preservação da caverna, doou o terreno da Gruta para a Congregação da Paixão de Jesus Cristo-Província do Calvário. A partir desta data os Padres Passionistas de Colombo passaram a ser responsáveis pelo local e como forma de proteção da Gruta colocaram a imagem de Nossa Senhora de Lourdes, no seu interior. Assim, a Gruta passou a receber um grande número de peregrinos e fiéis, que partiam da Igreja Matriz de Colombo em procissão para pedir e agradecer graças alcançadas, além de curiosos para admirar o local. Mediante o fácil acesso e a beleza da caverna, tão próximo aos centros urbanos, a gruta passou a receber mais e mais visitantes, resultando na degradação e depredação das formações rochosas e da própria gruta.

Ferrarini (1992) destacou que a GB também era conhecida por Lapinha e que figurava como ponto turístico, e cita Parellada (informação pessoal): “*Atualmente a Gruta de Bacaetava I possui uma santa e um oratório que costumeiramente é frequentado por religiosos e romeiros. Apesar disto e de sua importância turística, as grutas de Bacaetava I e II estão seriamente ameaçadas por mineradoras de calcário que atuam do lado destas cavernas e que estão comprometendo cada vez mais a estabilidade estrutural da cavidade, colocando em risco a segurança dos visitantes.*” (ECOSSISTEMA e GEEP-Açungui, 1999).

Estudos realizados por SESSEGOLO *et al.* (1995) apontaram que como consequências da visitação sem controle ocorrente nas grutas de Itaperussu, Campinhos, Bacaetava e Lancinha, desde o século passado, verificou-se a existência de pichações, lixo, espeleotemas destruídos e a instalação de infraestrutura inadequada. Devido à essas intervenções, os locais visitados encontravam-se visivelmente alterados (ECOSSISTEMA e GEEP-Açungui, 1999).

O primeiro mapeamento da caverna foi executado por Martin e Castro em 1965, resultando num mapa bem simples e pouco detalhado onde não eram informados os dados básicos sobre a cavidade, como por exemplo o seu desenvolvimento e as coordenadas geográficas. Collet *et al.* (1976), executaram um novo mapeamento dividindo a cavidade em

duas, Bacaitava I (galeria inferior) e Bacaitava II (galeria superior). Em 1994 um novo mapeamento foi executado pelo GEEP-Açungui (Convênio MMA/FNMA 037/94), onde se comprovou tratar de uma mesma caverna pelo fato de existir uma interligação entre as galerias (GEEP-Açungui, 1995 apud ECOSSISTEMA e GEEP-Açungui, 1999).

1.3.3. Dinâmica Populacional

Para o contexto local, foram abordadas informações dos setores censitários, neste caso, foram quatro, sendo um deles onde está inserido a Gruta e outros três são limítrofes a ela. Destes setores, dois estão em Colombo, outro em Bocaiuva do Sul e outro em Rio Branco do Sul.

A situação do domicílio, segundo sua localização, pode ser classificada como de situação urbana ou rural. Os domicílios de situação urbana são aqueles localizados nas áreas urbanas, que são as áreas internas ao perímetro urbano de uma cidade ou vila, definido por Lei Municipal. As áreas urbanas são classificadas em área urbanizada, área não urbanizada e área urbana isolada. Os domicílios de situação rural são aqueles localizados nas áreas rurais, definidas como áreas externas aos perímetros urbanos, inclusive nos aglomerados rurais de extensão urbana, povoados, núcleos e outros aglomerados.

Segundo essa metodologia aplicada pelo IBGE, todos os quatro setores são classificados como zona rural, inclusive aglomerado rural, situação comprovada com o levantamento de campo, onde foram identificadas propriedades com grandes áreas caracterizadas pela agricultura temporária como hortaliças e permanente como a plantação de uvas (Figura 71/III).



Figura 71/III - A) lavoura no entorno; B) cultivo de hortaliças

A população residente nos setores censitários, segundo os dados do IBGE-2010, era de 1.978 pessoas, o que correspondia a 0,5% do total dos municípios da área de influência, e estavam divididos em 51,8% homens e 48,2% mulheres (Quadro 13/III).

Setor Censitário	Distrito	Pessoas Residentes	Homens	%	Mulheres	%
410310705000023	Bocaiuva do Sul	597	318	53,3%	279	46,7%
410580505000189	Colombo	54	30	55,6%	24	44,4%
410580505000180	Colombo	827	419	50,7%	408	49,3%
412220605000039	Rio Branco do Sul	500	258	51,6%	242	48,4%
Totais		1.978	1.025	51,8%	953	48,2%

Quadro 13/III - População do entorno, por setores censitários - 2010

Fonte: Adaptado IBGE (2010)

Quanto à distribuição etária da população (Figura 72/III), o que se pode constatar é que existe uma redução na taxa de natalidade, demonstrada na base da pirâmide, assim como um aumento da longevidade, apresentando duas mulheres com idade entre 90 e 94 anos. O centro da pirâmide apresenta um achatamento, tanto na população feminina, como masculina. A população jovem representava 26,3%, a adulta 67,5% e a idosa 6,2% (taxa de envelhecimento).

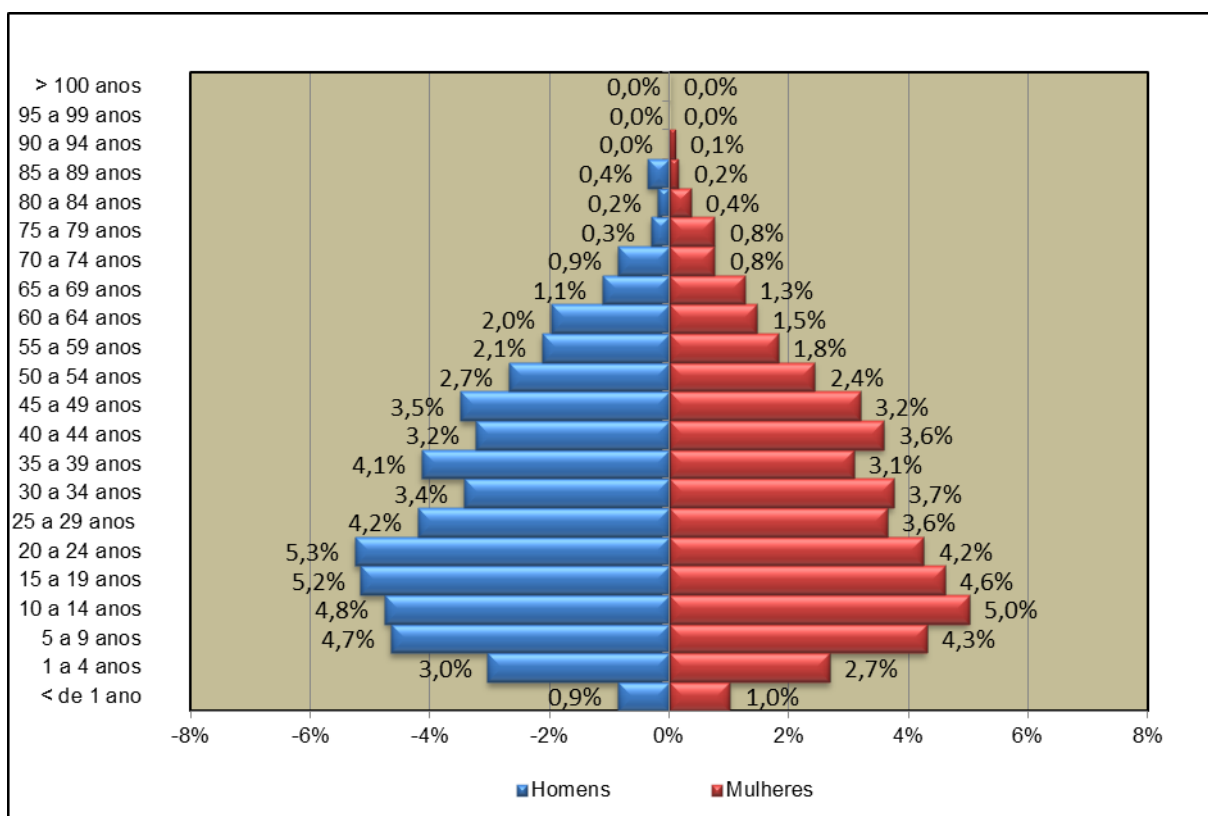


Figura 72/III - Pirâmide etária da população do entorno da gruta

Fonte: Adaptado IBGE (2010)

A razão de dependência (que mede a participação relativa do contingente populacional potencialmente inativo - de 0 a 14 anos somados com os de idade superior a de 60 anos, que deveria ser sustentado pela parcela da população potencialmente produtiva - de 15 a 59 anos), da população da AIG era de 52,4%.

1.3.4. Renda

A renda média mensal dos responsáveis pelos domicílios particulares era superior a três salários mínimos nacionais que era no ano de 2010, de R\$ 510,00 (Quadro 14/III).

Setor Censitário	Distrito	Renda Média
410310705000023	Bocaiuva do Sul	R\$ 780,11
410580505000189	Colombo	R\$ 1.053,25
410580505000180	Colombo	R\$ 686,67
412220605000039	Rio Branco do Sul	R\$ 458,99
Totais		R\$ 744,76

Quadro 14/III - Renda média por setor censitário - 2010
Fonte: Adaptado IBGE (2010)

1.3.5. Infraestrutura básica

O abastecimento de água é realizado através de rede geral e atende menos de 25,6% dos domicílios. Em 2010 o abastecimento de água por poços ou nascentes representava 17,9%, e o demais moradores tinham outras formas de abastecimento de água (Quadro 15/III).

Setor Censitário	Distrito	Domicílios	Rede Geral	Poço ou Nascente	Cisterna	Outros
410310705000023	Bocaiuva do Sul	147	83	18	0	46
410580505000189	Colombo	240	55	52	0	133
410580505000180	Colombo	15	X	X	X	X
412220605000039	Rio Branco do Sul	144	2	28	0	114
Totais		546	140	98	-	293

Quadro 15/III - Abastecimento de água
Fonte: Adaptado IBGE (2010)
Obs.: "X" = dados não disponibilizados pelo IBGE

Próximo a Gruta existe uma captação de água por poço de responsabilidade da Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR (Figura 73/III).



Figura 73/III - Captação de água no entorno, SANEPAR

Quanto ao esgotamento sanitário, apenas 0,7% dos domicílios eram atendidos por rede geral de esgoto; na grande maioria (80%), os esgotos eram destinados a fossas rudimentares apenas 12,5% utiliza fossas sépticas, em vala 2,6%, rio e lagos 0,4% e outros representava 0,7%. (Quadro 16/III).

Setor Censitário	Distrito	Com sanitário	Rede geral esgoto ou pluvial	Fossa Séptica	Fossa Rudimentar	Vala	Rio/Lago	Outros
410310705000023	Bocaiuva do Sul	146	1	0	140	5	0	-
410580505000189	Colombo	239	3	65	159	6	2	4
410580505000180	Colombo	X	X	X	X	X	X	X
412220605000039	Rio Branco do Sul	144	0	3	138	3	0	-
Totais		529	4	68	437	14	2	4

Quadro 16/III - Destinação do esgoto residencial
Fonte: Adaptado IBGE (2010)

Obs.: "X" = dados não disponibilizados pelo IBGE

A coleta de lixo é de cerca de 59% dos domicílios, sendo que em grande parte deles ainda havia a prática de queimar (33,3%) ou enterrar (1,1%), conforme apresentado no (Quadro 17/III).

Setor Censitário	Distrito	Lixo coletado	Coletado /serv. limpeza	Coletado em caçamba serv. Limp	Queimado	Enterrado	Jogado em terreno	Jogado em rio	Outros
410310705000023	Bocaiuva do Sul	43	24	19	97	1	4	-	2
410580505000189	Colombo	197	195	2	27	5	5	-	6
410580505000180	Colombo	X	X	X	X	X	X	X	X
412220605000039	Rio Branco do Sul	82	81	1	58	-	-	-	4
Totais		322	300	22	182	6	9	-	12

Quadro 17/III - Destinação do lixo - 2010
Fonte: Adaptado IBGE (2010)

Obs.: "X" = dados não disponibilizados pelo IBGE

1.3.6. Infraestrutura de Educação

Dentro da área de estudo estão três escolas municipais, a primeira localizada em Bocaiúva do Sul, conta apenas com um turno de aulas. Em Colombo foram localizadas duas escolas, a primeira de ensino infantil a partir de cinco anos e também a educação fundamental, denominada de “João José Gasparin” e conhecida como “núcleo”, recebeu esta denominação por ter centralizado vários alunos de escolas rurais espalhadas no entorno. Os alunos são direcionados a escola por transporte coletivo público sob responsabilidade da prefeitura (Figura 74/III).

Outra infraestrutura de ensino é um Centro Municipal de Educação Infantil.

Os alunos que necessitam de escolas de ensino médio ou superior são direcionados para a sede do município ou até mesmo para Curitiba.



Figura 74/III - A) Escola Municipal de Bocaiúva; B) Escola Municipal de Colombo

1.3.7. Infraestrutura de Saúde

Para o atendimento da saúde da população do entorno do PNMGB existe um posto de saúde, que se destina à prestação de assistência de forma programada ou não, por dois profissionais de nível médio e com a presença intermitente de profissional médico. Também conta com enfermeiro e um agente comunitário. Não tem disponibilidade de ambulância, e o atendimento emergencial ocorre na sede do município. Segundo a atendente do Posto de Saúde, os principais atendimentos são de casos de pressão alta, diabetes, intoxicação por pó (cal), acidentes de moto e até acidentes com veículos automotores.

1.3.8. Economia Local

No entorno da Gruta são desempenhadas três atividades econômicas relevantes: a agricultura, o turismo e a exploração do calcário. A plantação de hortaliças é uma atividade desempenhada em grande escala, e a sua produção é direcionada para o CEASA.

Dentro da área do entorno existem várias empresas exploradoras de calcário. O turismo é alavancado pela visita da gruta em conjunto com o Circuito Italiano, com vários empreendimentos, entre restaurantes, vinícolas, cantinas, entre outros.

1.3.8.1. Mineração

A extração de calcário e produção de seus derivados no Paraná se destaca em âmbito nacional e tem como principal área produtiva a região de Colombo. O Paraná é o segundo maior produtor de calcário agrícola do Brasil, com uma produção de 4.056,40 mil ton/ano, segundo última estimativa de 2009 realizada pela ABRACAL – Associação Brasileira de Produtores de Calcário Agrícola, sendo superado apenas por Minas Gerais (LIMA, 2014).

Em 2014, a exploração do calcário (Figura 75/III) foi responsável pela geração de 278 empregos diretos no município, com 14 estabelecimentos, sendo que a indústria de produtos minerais não metálicos gera 1.624 empregos, por meio de 103 estabelecimentos, sendo o quarto ramo da indústria que mais emprega em Colombo (IPARDES, 2015).



Figura 75/III - Exploração de calcário próxima ao Parque Municipal Gruta do Bacaetava

De acordo com o Caderno Estatístico de Colombo (IPARDES, 2015), a Compensação Financeira pela Exploração Mineral - CFEM é de R\$ 19.221,19 valor esse repassado ao município em 2015 como forma de contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seu respectivo território.

Apesar da importância econômica para o município, a exploração do calcário na bacia do rio Bacaetava gera conflitos com a UC, sendo que dentro do perímetro de até um 1,0 km estão em operação quatro áreas de lavra (Figura 76/III), segundo levantamento feito por Martinhago (2015) junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Colombo.

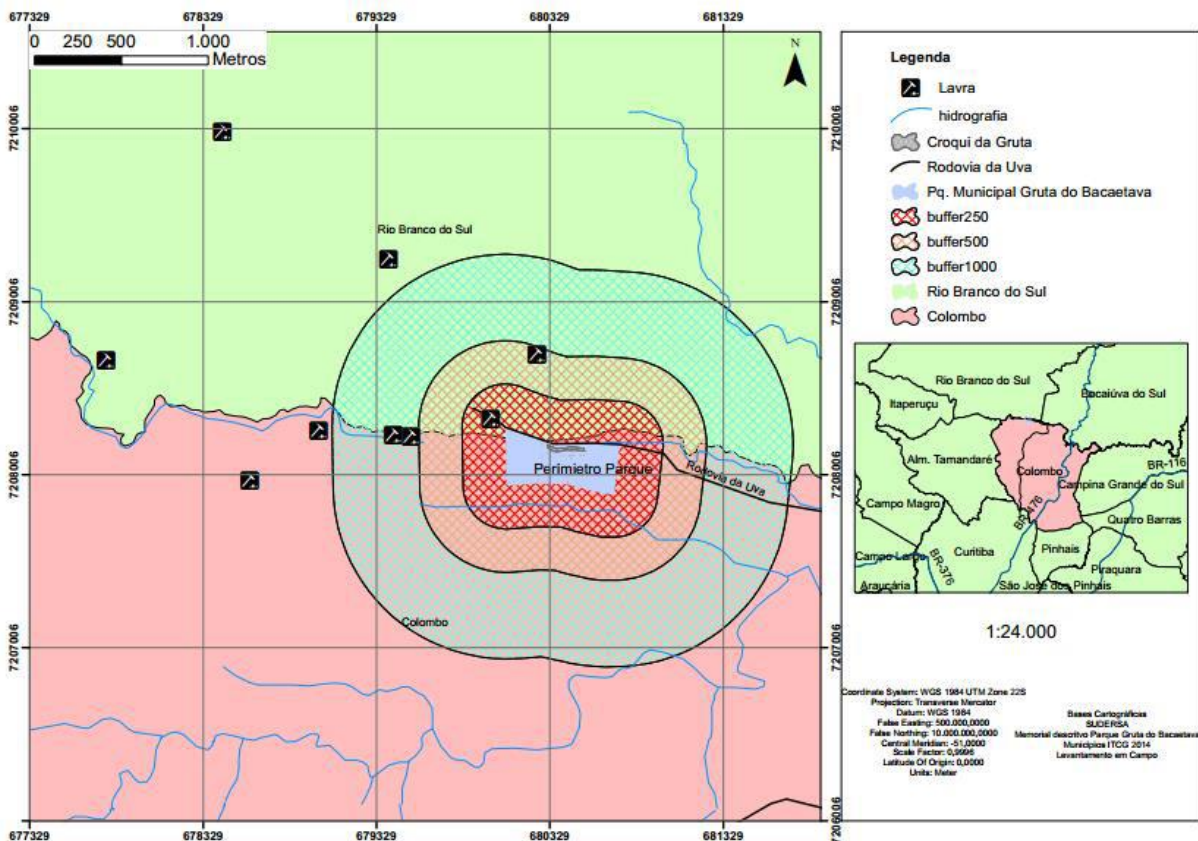


Figura 76/III - Perímetro do Parque Natural Municipal Gruta do Bacaetava e lavras de calcário no entorno
 Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2015 *apud* MARTINHAGO, 2015)

1.3.8.2. Agricultura

A produção de olerícolas (Figura 77/III) é a mais importante atividade econômica desenvolvida, sendo que os principais produtos cultivados são: couve-flor, tomate, pimentão, abobrinha, pepino, feijão, berinjela e alface, produzidas em pequenas propriedades familiares. Colombo é o maior produtor de hortaliças da RMC, pólo da agricultura orgânica no Paraná e maior produtor de couve-flor do Brasil. Destacam-se ainda o cultivo da uva, sendo que Colombo é conhecida como a capital da uva, que gera uma relevante produção de vinho artesanal (CAMARGO, 2007).



Figura 77/III - Cultivo de hortaliças próximo ao PNMGB

A plantação de hortaliças, segundo o Sr. Marcio Toniolo, responsável pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento, é uma atividade desempenhada em grande escala. Entretanto, a comercialização somente ocorre no atacado, pois sua produção é totalmente direcionada para o CEASA.

1.3.8.3. Turismo

A criação do PNMGB ocorreu concomitante à implantação do projeto de turismo rural no município de Colombo, por meio do Circuito Italiano de Turismo Rural (1999), visando alternativas econômicas aos agricultores familiares do município e a preservação do meio, sendo que atualmente o Parque é o principal atrativo turístico do município (MARTINHAGO, 2015).

O Circuito Italiano de Turismo Rural foi instituído pela Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente de Colombo em parceria com a Coordenadoria da Região Metropolitana (COMEC), EMATER-PR e as empresas públicas “Eco Paraná” e “Paraná Turismo”, no ano de 1999, com base em projeto desenvolvido pelo Estado do Paraná. Este tinha como ponto principal a criação de um anel turístico ao redor de Curitiba e desenvolver através dos já instalados, a atividade vinculada à restaurantes, vinícolas e atividades afins (TOSIN, 2013 *apud* LIMA, 2014).

De acordo com Camargo (2007), dentre os principais objetivos da criação do Circuito Italiano estavam a geração de empregos e renda, preservação do meio ambiente e do patrimônio histórico, bem como, resgate da cultura italiana, além da diversificação da atividade rural, transformando o turismo como uma segunda fonte de renda ao produtor rural, agregando valor e uma maior renda ao seu produto e conseqüentemente fixando-o na terra e melhorando as suas condições e qualidade de vida.

Inicialmente o roteiro contou com a participação de 13 empreendimentos, alguns denominados de “âncoras”, exigindo um maior investimento, porém fortaleceriam o projeto, oferecendo suporte para o desenvolvimento de novos empreendimentos. Assim, os pontos de maior atratividade, o Parque Municipal da Uva, a GB, o Hotel Fazenda Quintas de Bocaiúva e a Vinícola Passárgada se tornaram pontos importantes no início do Circuito Italiano de Turismo Rural (CAMARGO, 2007).

Com um trajeto de aproximadamente 32 km, conta com dois acessos principais, sinalizados com placas informativas chamadas de “Totem” (placa vermelha no formato de uma casa), padronizadas com as cores da bandeira italiana e confeccionadas em madeira por artesão da própria região e que funcionam como um selo de participação, tornando-se a principal marca do roteiro. Durante todo o trajeto, nos principais entroncamentos e na frente das propriedades, que fazem parte do Circuito, as placas indicativas seguem o mesmo padrão e contém informações necessárias ao turista (CAMARGO, 2007).

O Circuito oferece uma diversidade de atrativos, que vão desde as tradicionais vinícolas, propriedades agrícolas de cultivo orgânico, hotéis e pousadas, restaurantes de comida típica italiana, parques e construções de importância histórica para o Patrimônio Cultural do município. Ressaltando através dos hábitos e modo de vida da sua população, toda uma cultura dos imigrantes e dos aspectos rurais de Colombo, utilizando desse patrimônio como um diferencial no desenvolvimento da atividade turística (CAMARGO, 2007).

O PNMGB faz parte do Circuito Italiano (Figura 78/III), sendo o Parque com grutas mais próximo a Curitiba, com estrutura de visitação e com grande número de visitas de escolas e turistas (MARTINHAGO, 2015).



Figura 78/III - Placa indicativa do Circuito Italiano, incluindo o Parque Natural Municipal Gruta do Bacaetava

Segundo dados do Relatório de Fluxo de Visitantes, fornecido pela Prefeitura de Colombo, no período entre janeiro e novembro de 2014, o PNMGB recebeu um total de 23.017 visitantes, uma média de 2.100 visitantes por mês. O mês com maior fluxo foi março, com 2.993 visitantes e com menor fluxo, junho com 1.349.

1.3.8.4. Comércio Local

Próximo ao Parque há uma infraestrutura de comércio, que inclui mercados (Figura 79/III), que atende, além dos moradores locais, os turistas. Também conta com outros tipos de atividades, como loja de materiais de construção (Figura 80/III).



Figura 79/III - Comércio próximos ao Parque Natural Municipal Gruta do Bacaetava



Figura 80/III - Loja de materiais de construções

1.3.9. Interações socioeconômicas no entorno e percepção da população

A maior interdependência socioeconômica verificada nas entrevistas realizadas em campo foi quanto a questão turística, pois a atividade depende da atratividade das visitas a gruta. Segundo a proprietária do Casolare Del Nono, Sra. Gisele, houve uma queda considerável de clientes, quando a gruta permaneceu fechada para manutenção. O proprietário da La Casa de Artesanato confirmou a informação da redução drástica de clientes durante esse período. Ainda que o Circuito Italiano seja um atrativo turístico local, não supera a atratividade turística da visitação do PNMGB.

O Parque é utilizado pelas escolas locais da região como forma de educação histórica e ambiental. Segundo a secretária da Escola João Jose Gasparin, todos os anos a prefeitura disponibiliza o transporte para a visitação dos alunos à Gruta.

Para a Sra. Vera Gasparin, coordenadora do Conselho Comunitário Pastoral, a Gruta representa um contexto histórico da região e é instrumento importante como forma de preservação ambiental.

Em visita à Associação de Produtores de Derivados de Calcário (APDC), o Sr. Bandil, relatou que as empresas, atualmente, estão mais conscientes quanto ao desenvolvimento econômico das atividades de extração de calcário e a sustentabilidade ambiental, buscando conciliar a produção mineral e a preservação do patrimônio natural.

1.3.10. Uso e Ocupação no Entorno

Segundo a Lei nº 875, de 16 de fevereiro de 2004, que institui o Plano Diretor do Município de Colombo, o PNMGB está inserido na Zona denominada Parques e Áreas Verdes e seu entorno na Zona de Desenvolvimento Rural (ZDR) (Figura 81/III), onde as prioridades são:

- Indicação de áreas para o manejo sustentável das atividades agrícolas e florestais;
- Identificação de áreas de preservação ambiental;
- Adequação de equipamentos e serviços urbanos às condições de fragilidade ambiental;
- Indicação de áreas para manejo ambiental de atividades turísticas;
- Indicação de locais prioritários para a implantação de infraestrutura de apoio às atividades turísticas e agrícolas.

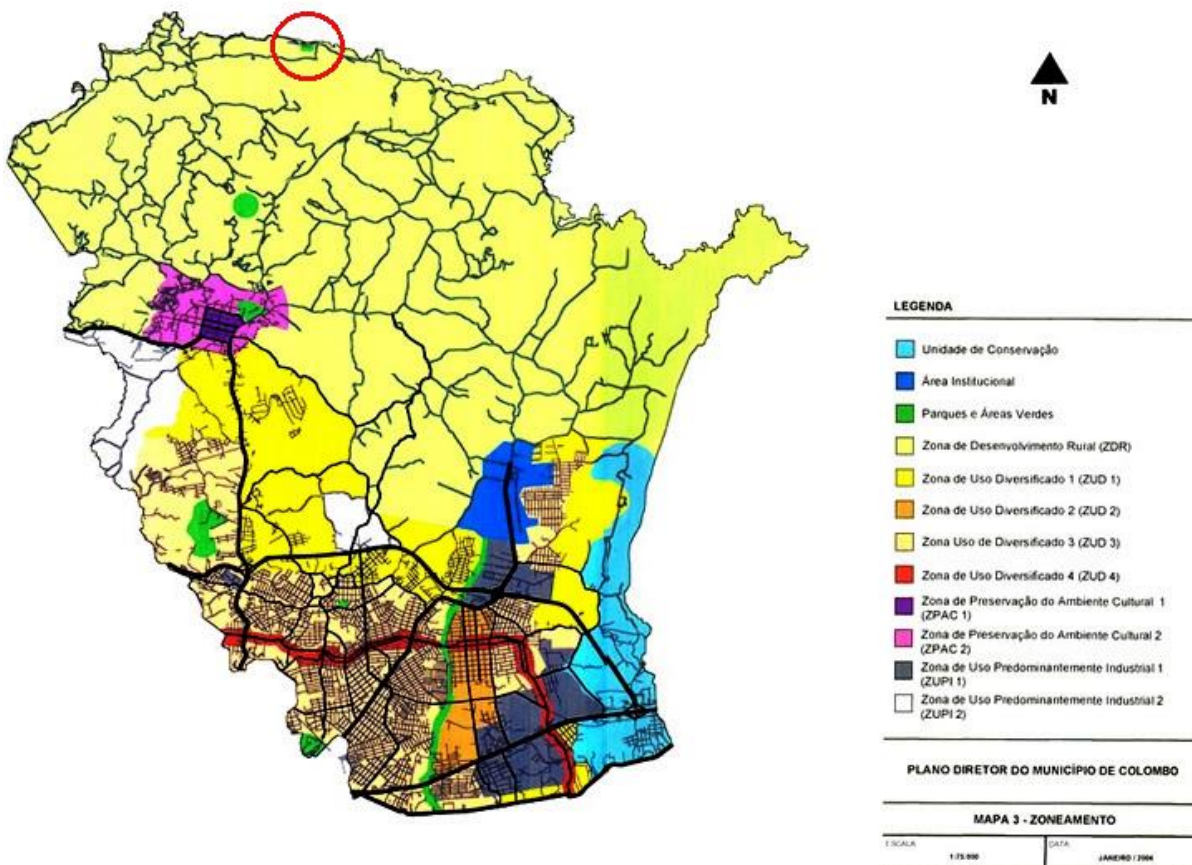
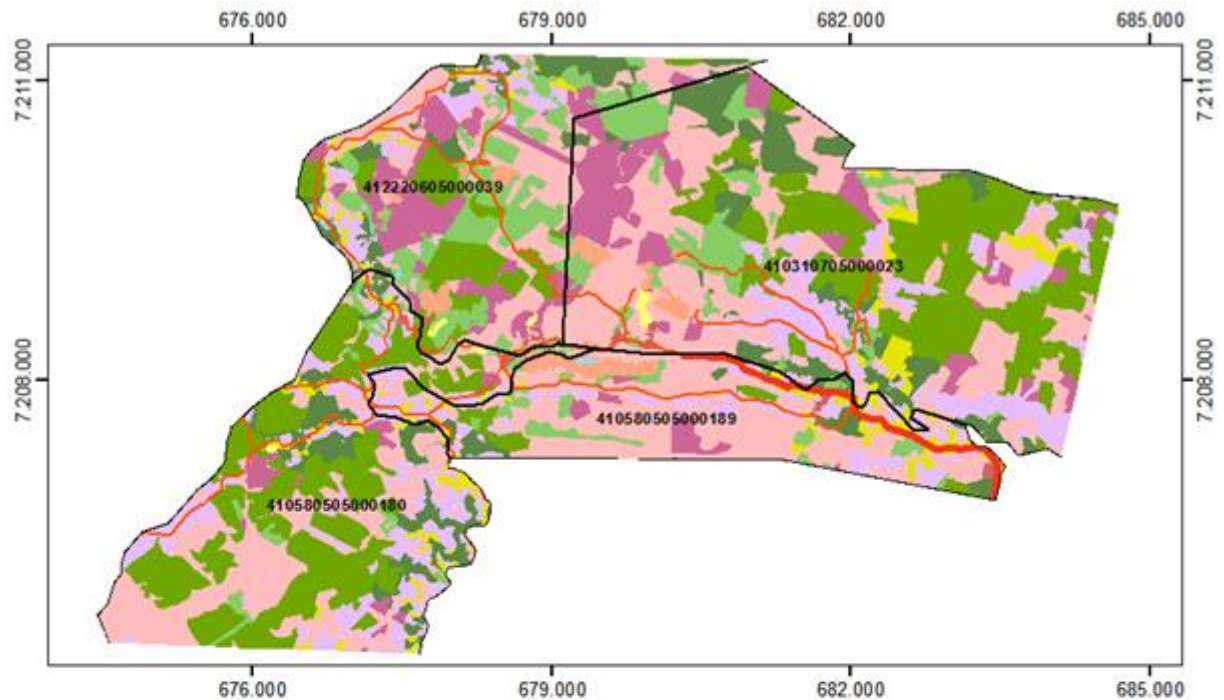


Figura 81/III - Mapa de Zoneamento de Colombo, com destaque para a localização do PNMGB (círculo vermelho)

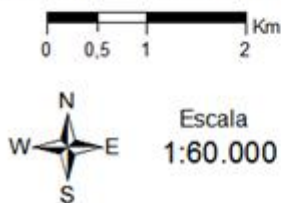
Fonte: Plano Diretor de Colombo (2004)

O uso e ocupação do PNMGB e do entorno, delimitados pelos quatro setores censitários do contexto local, demonstram que quase metade desta área é FOM (49,6%), sendo grande parte (31,7%) em estágio inicial. O cultivo florestal de bracatinga representava 21,5%, pastagens e reflorestamento 23,6%, áreas urbanas e industrial 3,1%, a mineração 1,9% e corpos d'água e solos expostos representavam 0,4% conforme a Figura 82/III, o Anexo 5/III e Quadro 18/III.



**Mapa de Uso e Ocupação do Solo e Setores Censitários
Plano de Manejo do Parque Municipal Gruta do Bacaetava**

INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Legenda

Via Secundária	FOM: Estágio Inicial
Rodovia da Uva	FOM: Estágio Médio
Setores Censitários	FOM: Estágio Avançado
Área Industrial	Mineração
Área Urbana/Rural	Pastagem/Agricultura
Corpos d'água	Reflorestamento
Cultivo Florestal: Bracatinga	Solo Exposto

Figura 82/III - Mapa de uso e ocupação do entorno da gruta, delimitado pelos setores censitários

Tabela 1/III – Áreas de uso e ocupação do solo da Gruta e do entorno, delimitado pelo setores censitários

Descrição	Área (ha)	%
Área industrial	14,41	0,4
Área urbana/rural	91,18	2,7
Corpos d'água	6,00	0,2
Cultivo florestal: bracatinga	730,04	21,5
FOM estágio avançado	322,82	9,5
FOM estágio inicial	284,97	8,4
FOM estágio intermediário	1.076,46	31,7
Mineração	64,50	1,9
Pastagem/Agricultura	511,15	15,0
Reflorestamento	290,67	8,5
Solo exposto	8,66	0,3
Total Geral	3.400,86	100,0

Existe uma diversificação do uso, mas com características bem rurais, são casas térreas com grandes áreas de terreno e em grande parte o cultivo de hortaliças (Figura 83/III).

O comércio local está representado por dois mercados sem muita diversificação. Não existe infraestrutura de posto de correio e nem atendimento bancário.



Figura 83/III - Produção de hortaliças

O local não apresenta posto policial. A telefonia móvel é precária, com grande oscilação no sinal de todas as operadoras.

A mineração encontra-se no entorno, com diversas empresas explorando o calcário a montante da bacia (Figura 84/III) e o transportando pelas vias locais (Figura 85/III) gerando grande fluxo de caminhões inclusive na PR-417 podendo ocasionar acidentes como colisões, atropelamentos e queda de carga que pode ocorrer ao longo do trajeto.



Figura 84/III - Mineração no entorno do PNMGB



Figura 85/III - Trânsito de caminhões de mineração circulando nas vias locais

1.4. Atividades desenvolvidas dentro da Unidade de Conservação

Atividades Apropriadas

Dentro da UC são realizadas atividades de atendimento ao público, apoio a pesquisa e educação ambiental.

Atualmente a atividade de visitação se restringe à Trilha Interpretativa da Gruta do Bacaetava e a pequena Trilha de Contemplação da Santa, com reduzida utilização.

Segundo Sessegolo *et al.* (2015) a GB recebia no ano de 2000 cerca de 12.000 visitantes, em 2012 este número já havia aumentado em 100%, alcançando cerca de 24.000 visitantes anuais. Atualmente, segundo informações dos funcionários do PNMGB, a visitação alcança 25.000 visitantes ao ano.

Atividades ou Situações Conflitantes

Entrada clandestina de pessoas, vandalismo, presença de espécies exóticas, animais domésticos e atividades antrópicas a montante da Bacia Hidrográfica do rio Bacaetava e no entorno.

1.5. Aspectos Institucionais da Unidade de Conservação

Pessoal

O PNMGB é gerido pela Prefeitura Municipal de Colombo, de forma compartilhada com a Secretaria Municipal de Indústria Comercio e Trabalho (Departamento de Turismo) e Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

A equipe é composta por dois servidores públicos que desempenham função de monitor ambiental, dois estagiários de nível médio, uma funcionária de serviço terceirizado para os serviços gerais e manutenção. A jardinagem é realizada por pessoal da Secretaria de Meio Ambiente. No contexto atual da UC, a quantidade de colaboradores é considerada insuficiente para a realização das atividades principalmente para o atendimento de visitantes e fiscalização.

Infraestrutura, Equipamentos e Serviços

O PNMGB conta com um Centro de Visitantes, com sala para exibição de vídeo, almoxarifado, sanitários, cozinha para uso dos funcionários e dois depósitos. Conta com uma casa para funcionário e 4 (quatro) quiosques, com mesas e bancos (Figura 86/III).

A equipe da UC não possui treinamentos específicos, não tendo oportunidades para capacitações ou para participação de eventos relacionados as atividades relacionadas à UC, que poderiam enriquecer o conhecimento técnico da equipe.

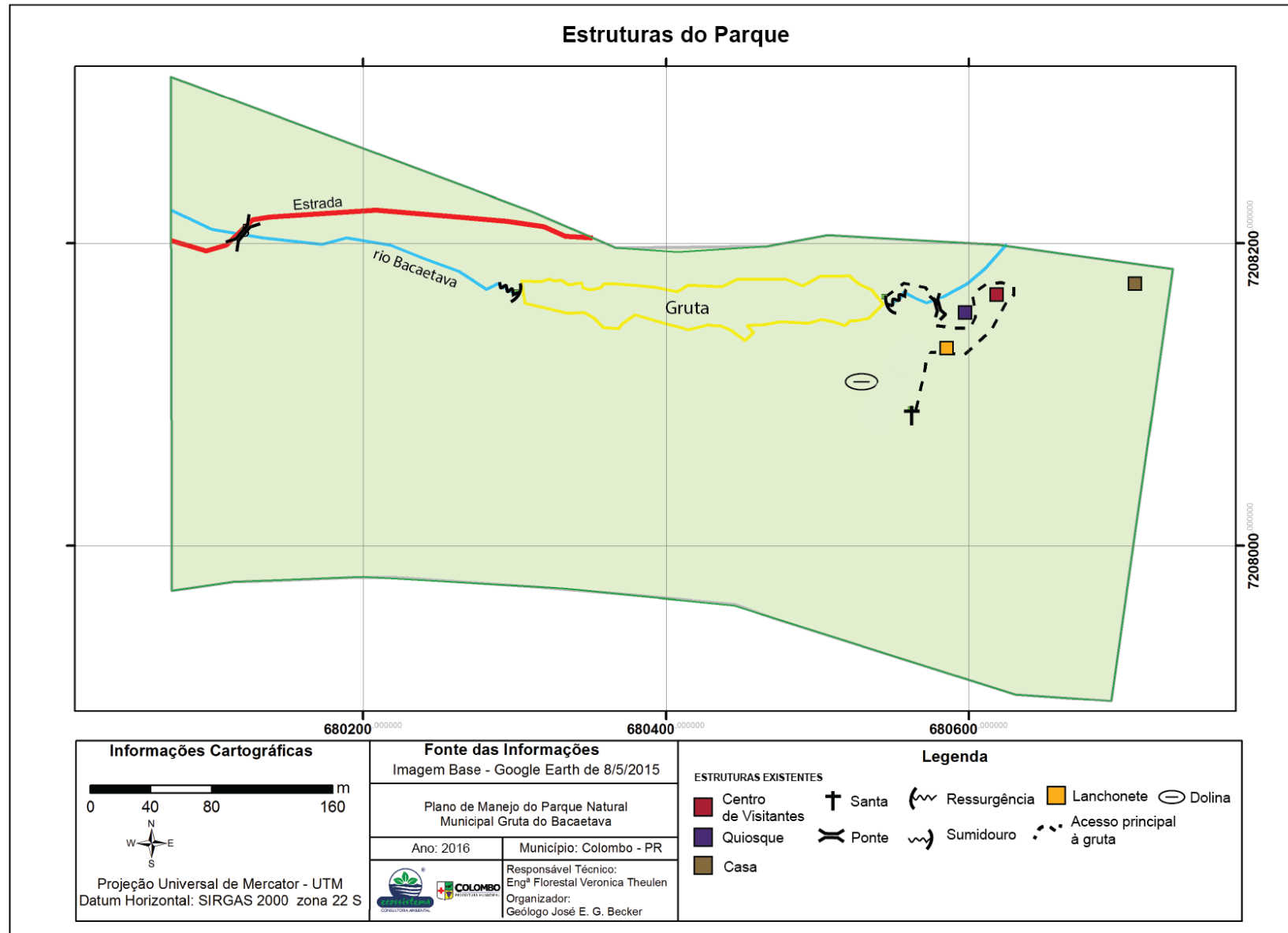


Figura 86/III – Mapa de infraestruturas do PNMGB

1.6. Principais Ameaças

Ameaças à flora

A presença de espécies exóticas invasoras na área, como descrito no item 1.2.1.3 deste encarte, descreve a situação atual do PNMGB, destacando a crítica situação da UC frente a espécie alfeneiro *Ligustrum lucidum* (W.T. Aiton, 1810). Esta espécie já domina quase 50% da área. Devido a rápida dispersão e a dificuldade de se controlar, esta situação configura-se como a principal ameaça de perda de biodiversidade da área.

Ameaças à avifauna

O diagnóstico da avifauna no PNMGB e entorno revelou que existem diferentes tipos de pressões sobre a comunidade de aves local. Na maioria dos casos ocorrem profundas alterações ou degradações de ambientes, resultando na perda de habitats, afetando especialmente espécies restritas às florestas. As principais pressões sobre a avifauna são apresentadas a seguir.

I - Mineração: refere-se às áreas submetidas à extração mineral onde ocorre degradação ambiental pela retirada da capa superficial do solo e a consequente eliminação de habitats de espécies de aves de ambientes florestados. Em algumas situações as áreas de mineração desativadas foram abandonadas sem serem submetidas a qualquer processo de recuperação ambiental. Este vetor de pressão sobre a avifauna é mais intenso na porção oeste do entorno do Parque, em face da presença de várias frentes de mineração.

II - Agricultura: campos de agricultura no entorno imediato do Parque representam um vetor de impacto sobre a avifauna local, a partir do momento em que são utilizados defensivos agrícolas que podem contaminar as aves, levando algumas ao óbito. Este tipo de pressão foi evidenciado nas porções leste e sul do entorno do Parque.

III - Silvicultura de exóticas: o avanço de áreas com povoamentos de vegetação exótica, especialmente de espécies de pinus, representa outro impacto negativo à avifauna local e regional. Os povoamentos de pinus, embora de importância para a economia regional, não constituem ambientes atrativos à grande maioria das aves, sendo, desta forma, floresta de pouca valência ecológica para aproveitamento e formação de habitat da avifauna. Este vetor de pressão foi constatado em praticamente todo o entorno imediato do Parque, sendo mais intenso nas porções oeste e sul da UC.

IV - Pressão cinegética e captura de aves: a caça de aves silvestres tem diminuído muito nos últimos anos em face à fiscalização e à conscientização popular. No entanto, esta ação antrópica não deve ser descartada como de ocorrência para a região, visto que muitas pessoas ainda a praticam, mesmo que proibida. Entre as aves consideradas como de maior potencial cinegético na área do PNMGB e entorno encontram-se os nhambus *Crypturellus* spp. e jacus *Penelope* spp. Quanto à captura de aves, também é provável que ocorra na região, sendo as espécies mais cobiçadas aquelas frequentemente procuradas para cativeiros, especialmente aves canoras das famílias Icteridae (chupins), Thraupidae (coleirinhos) e Cardinalidae (azulão), por exemplo. A probabilidade de ocorrência deste vetor de pressão é para todo o entorno do Parque.

V - Atropelamento de aves: a presença de rodovia e estradas não pavimentadas apresentando fluxo contínuo de veículos e caminhões representa risco de atropelamentos de aves. As espécies que correm maior risco de atropelamento são as que cruzam em voos rasantes rodovias e estradas, como elementos das famílias Cuculidae (anus), Columbidae (pombas), Turdidae (sabiás), Icteriidae (chupins) e Thraupidae (canários, coleirinhos, etc.), dentre outras. As áreas com maior probabilidade de ocorrência de atropelamentos de aves estão localizadas na porção norte e oeste do entorno do Parque, ao longo da PR 417.

Na Figura 87/III é apresentado croqui elaborado sobre imagem de satélite com a indicação dos locais em que ocorrem ou tem maior probabilidade de ocorrência dos impactos citados para a avifauna.

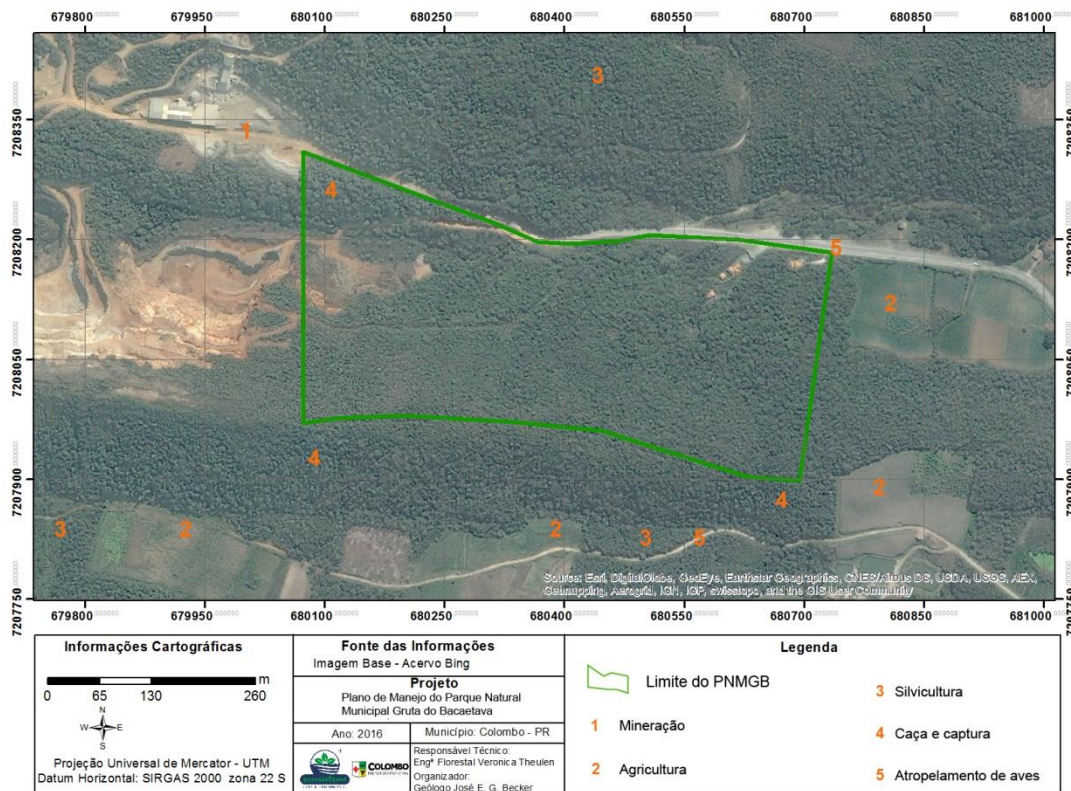


Figura 87/III - Indicação dos principais locais no Parque e entorno onde ocorrem pressões sobre a avifauna. Legenda: 1. mineração; 2. agricultura; 3. silvicultura; 4. caça e captura de aves; 5. atropelamento de aves

Fonte: Google Earth – elaborada por Celso Seger

Ameaças à mastofauna local

O diagnóstico da mastofauna no PNMG e entorno revelou que existem diferentes tipos de pressões sobre a comunidade de mamíferos. Na maioria dos casos ocorrem profundas alterações ou degradações de ambientes, resultando na perda de habitats. As principais pressões sobre a mastofauna são apresentadas a seguir.

I - Mineração: refere-se às áreas submetidas à extração mineral onde ocorre degradação ambiental pela retirada da capa superficial do solo e a consequente eliminação de habitats. Em algumas situações as áreas de mineração desativadas foram abandonadas sem serem submetidas a qualquer processo de recuperação ambiental. Este vetor de pressão sobre a mastofauna é mais intenso na porção oeste do entorno do Parque, em face da presença de várias frentes de mineração. A deposição de sedimentos no rio Bacaetava pode ter impacto nos mamíferos que o utilizam.

II - Agricultura: campos de agricultura no entorno imediato do Parque representam um vetor de impacto sobre a mastofauna local, a partir do momento em que são utilizados defensivos

agrícolas que podem contaminar os mamíferos ou seu alimento, levando algumas ao óbito. Este tipo de pressão foi evidenciado nas porções leste e sul do entorno do Parque.

III - Pressão cinegética e captura de mamíferos: a caça de mamíferos silvestres tem diminuído muito nos últimos anos em face à fiscalização e à conscientização popular. No entanto, esta ação antrópica não deve ser descartada como de ocorrência para a região, visto que muitas pessoas ainda a praticam, mesmo que proibida.

IV - Atropelamento de mamíferos: a presença de rodovia e estradas não pavimentadas apresentando fluxo contínuo de veículos e caminhões representa risco de atropelamentos de mamíferos. No sistema urubu foram cadastrados 198 registros de atropelamentos para o Paraná (UFLA, 2016), sendo o estado o 9º no país em quantidade de registros. De acordo com esse sistema, as espécies com maiores registros de atropelamento são mamíferos pequenos, estando dentre as 10 mais afetadas duas espécies de *Didelphis* e *Dasyus novemcinctus*, grupos encontrados no presente estudo. As áreas com maior probabilidade de ocorrência de atropelamentos estão localizadas na porção norte e oeste do entorno do Parque, ao longo da PR 417.

1.7. Declaração de Significância

O PNMGB possui como principais atributos e valores:

- Sua localização no bioma Mata Atlântica considerado um dos *hotspots* mundial de biodiversidade, conservando um fragmento de FOM. Embora tenha um tamanho reduzido, o fragmento florestal tem, no entanto, importância em nível local e regional a partir do momento que faz parte de um corredor biológico que interliga outros fragmentos.
- Protege a GB, considerada uma das poucas cavernas conservadas no sul do Brasil. Devido as suas dimensões e facilidades de acesso possibilita a realização de atividades de visitação, educação ambiental e interpretação.
- Possui grande importância histórica, tendo sido citada por diversos autores, desde o século passado e possuindo um vínculo forte com a comunidade local;
- Oferece elementos importantes para práticas de educação ambiental e interpretação da natureza, o que pode complementar atividades de formação educacional na região.
- Contribui para a conservação de espécies da fauna e flora silvestres, parte das quais oficialmente ameaçadas de extinção, endêmicas, raras e/ou migratórias. Como: Pinheiro-bravo *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (1847), carvalho brasileiro *Roupala brasiliensis* (Klotzsch, 1841), canela-imbuia *Nectandra megapotamica* (Spreng., Mez, 1903), morcego *Furipterus horrens* (F. Cuvier, 1828) e a lontra *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818);
- Contribui para a conservação do rio Bacaetava;
- Constitui um campo fértil para a realização de estudos e pesquisa científica. Como a descrição de duas novas espécies para a ciência: *Iulidesmus* (Diplopoda: Polydesmidae) e o besouro do gênero *Eupsenius*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRA, M.J., JATO, V., STCHIGEL, A.M., RODRÍGUEZ-RAJO, F.J., PIONTELLI E. Aeromycological study in the Cathedral of Santiago de Compostela (Spain). **Int Biodeterior Biodegradation**. 60:231–7. 2007.

ARYA C, ARYA A. Aeromycoflora of fruit markets of Baroda, India and associated diseases of certain fruits. **Aerobiologia**. 23:283–9. 2007.

ASENJO, A.; IRMLER, U.; KLIMASZEWSKI, J.; HERMAN, L.H.; CHANDLER, D.S. A complete checklist with new records and geographical distribution of the rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) of Brazil. **Insecta Mundi**, vol. 277, p. 1-419, 2013.

AWAD, A.H.A.; ELMORSY, T.H.; TARWATER, P.M.; GREEN, C.F.; GIBBS, S.G. Air biocontamination in a variety of agricultural industry environments in Egypt: a pilot study. **Aerobiologia**, v. 26, p. 169, 2010.

BAGAGLI, E.; SANO, A.; COELHO, K.L.; ALGUATI, S.; MIUAJI, M.; DE CAMARGO, Z.P. et al. Isolation of *Paracoccidioides brasiliensis* from armadillos (*Dasypus noveminctus*) captured in a endemic area of paracoccidioidomycosis. **Am J Trop Med Hyg**. v.58, n.4, p.505-512. 1998.

BAHNIUK, A.M. **Controles geológicos da carstificação em metadolomitos da formação capiru - neoproterozóico, região metropolitana de Curitiba, PR**. Dissertação, 2007. 124 pgs. UFPR.

BAXTER, E.J., SCOTT, L.M., CAMPBELL, P.J., EAST, C., FOUROUCLAS, N., SWANTON, S., VASSILIOU, G.S., BENCH, A.J., BOYD, E.M., CURTIN, N., SCOTT, M.A., ERBER, W.N. & GREEN, A.R. (2005) Acquired mutation of the tyrosine kinase JAK2 in human myeloproliferative disorders. **Lancet**, 365, 1054–1061.

BECKER, E.C.; SANDERSON, M.W. Honduras Pselaphidae. **Annals of Entomological Society of America**, vol. 46, p. 399-432, 1953.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. 2.ed. Brasília: Universidade de Brasília: EDUNB, 2013.

BERNARDI, E.; COSTA, E.L.G.; NASCIMENTO, J.S. Fungos anemófilos e suas relações com fatores abióticos, na praia do Laranjal, Pelotas, RS. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 1, 2006.

BIGARELLA, J., J SALAMUNI, R. **Planta Geológica (Provisória) de Partes dos Municípios de Rio Branco do Sul, Bocaíuva do Sul, Almirante Tamandaré e Colombo**. Curitiba: UFPR, 1959.

BOAVENTURA, E. M. **Metodologia da pesquisa**: monografia, dissertação, tese. São Paulo: Atlas, 2004. 160 p.

BREDT, A.; UIEDA, W. ; MAGALHÃES, E.D. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 3, p. 731-770, 1999.

BRITEZ, R. M.; SILVA, S. M.; SOUZA, W. S.; MOTTA, J. T. W. Levantamento florístico em Floresta Ombrófila Mista, São Mateus do Sul, Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, n. 38, p. 1147-1161, 1995.

CAMARGO, L.A.R. **Circuito Italiano de Turismo Rural**: O turismo, o cotidiano e o patrimônio cultural da região de Colombo – PR. Dissertação (Mestrado em Cultura e Turismo). Universidade Estadual de Santa Cruz e Univ

CAMPOS-FILHO, I.; ARAUJO, P.B.; BICHUETTE, M.E.; TRAJANO, E.; TAITI, S. Terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) from Brazilian caves. **Zoological Journal of the Linnean Society**, vol 172, p. 360-425, 2014.

CAMUFFO, D., BRIMBLECOMBE, P., VAN GRIEKEN, R., BUSSE, H.J., STURARO, G., VALENTINO, A. Indoor air quality at the Correr Museum, Venice, Italy. **Sci Total Environ**. 236:135–52. 1999.

CANDIOTTO, L.Z.P. **Turismo Rural na Agricultura Familiar: Uma Abordagem Geográfica do Circuito Italiano de Turismo Rural (CITUR)**, Município de Colombo – PR. 397 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Urbano). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Listas das aves do Brasil**. Versão 01/01/2014, 11ª ed.. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em 20/10/2015.

CERVI, A. C.; ACRA, L. A.; RODRIGUES, L.; TRAIN, S.; IVANCHECHEN, S. L.; MOREIRA, A. L. O. R. Contribuição ao conhecimento das pteridófitas de uma mata de Araucária, Curitiba, Paraná, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, n. 16, p. 77-85, 1987a.

CERVI, A. C.; SCHIMMELPFENG, L. C. T.; PASSOS, M. Levantamento do estrato arbóreo do Capão da Educação Física da UFPR, Curitiba, Paraná, Brasil. **Estudos de Biologia**, Curitiba, n. 17, p. 49-61, 1987b.

CERVI, A. C.; ACRA, L. A.; RODRIGUES, L.; GABRIEL, M. M.; LOPES, M. Contribuição ao conhecimento das plantas herbáceas de uma floresta de Araucária do primeiro planalto paranaense. **Ínsula**, Florianópolis, n. 18, p. 83-98, 1988.

CERVI, A. C.; PACIORNIK, E. F.; VIEIRA, R. F.; MARQUES, L. C. Espécies vegetais de um remanescente de floresta de Araucária (Curitiba, BR): Estudo preliminar I. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, n. 18, p. 73-114, 1989.

CESTARO, L. A.; WAECHTER, J. L.; BAPTISTA, L. R. M. Fitossociologia do estrato herbáceo da mata de Araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. **Hoehnea**, São Paulo, n. 13, p. 59-72, 1986.

CIGNA, A. A. Climate of caves. In: GUNN, J. (Ed.) **Encyclopedia of caves and karst science**. London: Taylor & Francis. p.467-475. 2004.

CIRINO, R. **Aves de Curitiba**. Taxeus, Curitiba. Disponível em: <http://www.taxeus.com.br/lista/104>. Acesso em 05/10/2015

CLUBE DE OBSERVADORES DE AVES DE CURITIBA – COA. **Lista Preliminar de Aves de Curitiba**. 1984. Não publicado.

COMEC. **Revista da Região Metropolitana de Curitiba**. Abril de 2015. Disponível em: <http://www.comec.pr.gov.br/arquivos/File/RMC/Revista_SET_2015.pdf>. Acesso em: 06 de nov 2015.

CRAWFORD, C.; REPONEN, T.; LEE, T.; IOSSIFOVA, Y.; LEVIN, L.; ADHIKARI, A. Temporal and spatial variation of indoor and outdoor airborne fungal spores, pollen, and (1→3)- β -Dglucan. **Aerobiologia**, v. 25, p. 147–58, 2009.

CURL, R. N., Deducing flow velocity in caves conduits from Scallops. **The NSS bulletin**. 36(2) 1-5. 1974.

DE LA PEÑA; M. E RUMBOLL, M. Birds of Southern America and Antarctica. **Harper Collins Publishers Ltd**, London UK, 1998. 304 p.

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral (2016). **Sistema de informações geográficas da mineração**. Disponível em: <<http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>>. Acesso em: 22/7/2016.

DITTRICH, V. A. O; KOZERA, C.; MENEZES-SILVA, S. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigui, Curitiba, Paraná, Brasil. Iheringia, **Série Botânica**, Porto Alegre, n. 52, p. 11-22, 1999.

DOCAMPO, S.; TRIGO, M.M.; RECIO, M.; MELGAR, M.; GARCÍA-SÁNCHEZ, J.; CABEZUDO, B. Fungal spore content of the atmosphere of the Cave of Nerja (southern Spain): Diversity and origin. **Science of the Total Environment**, v. 409, p. 835-843, 2010.

DOMBROWSKI, L. T. D.; KUNIYOSHI, Y. S. A vegetação do “Capão da Imbuia”. **Araucariana**. Série Botânica, Curitiba, n. 1, p. 1-18, 1967.

DUNING, J. S. **South American Land Birds: A Photographic Aid to Identification**. Harrowood books, Pennsylvania, USA, 1987. 351p

ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL - **Plano de Manejo Espeleológico e Projetos Específicos de Infraestrutura e Sinalização do Sítio Arqueológico Gruta do Batismo**, Presidente Figueiredo – AM. ECOSSISTEMA/PROECOTUR/AMAZONASTUR/PNUD, Curitiba, 2005. (Não publicado).

ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL. **Plano de Manejo Espeleológico e projetos Específicos de Infra-estrutura e Sinalização da Caverna do Maroaga**, Presidente Figueiredo – AM. ECOSSISTEMA/PROECOTUR/AMAZONASTUR/PNUD, Curitiba, 2004. (Não publicado).

ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL. **Plano de Manejo Espeleológico da Gruta da Lagoa Azul**, Nobres – MT. Curitiba, 2014 (Não publicado).

ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL; GRUPO DE ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS DO PARANÁ. **Plano de Manejo do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava**. Curitiba. 1999.

FERREIRA, R. L.; MARTINS, R. P.; YANEGA, D. Ecology of bat guano arthropod communities in a Brazilian dry cave. **Ecotropica**, v. 6, n. 2, p. 105-116, 2000.

GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati - PR. **Floresta**, Curitiba, n. 19, p. 30-49, 1989.

HATSCHBACH, G.; MOREIRA FILHO, H. Catálogo florístico do Parque de Vila Velha (Estado do Paraná - Brasil). **Boletim da Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, n. 28, p. 1-49, 1972.

HOPKIN, S. P.; READ, H. J. The biology of millipedes. Oxford University Press. Pp: 1-233. 1992.

IPARDES- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL. **Caderno Estatístico Município de Colombo**. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83400>> Acesso em: 22/03/2016.

IUCN-INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **Red List of Threatened Species. Version 2015-4**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acessado em: 11/03/2016

JARENKOW, A.; BAPTISTA, L. R. M. Composição florística e estrutura da mata com *Araucaria angustifolia* na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul. Napaea: **Revista de Botânica**, Porto Alegre, n. 3, p. 9-18, 1987.

JONES, A.M.; HARRISON, R.M. The effects of meteorological factors on atmospheric bioaerosol concentrations- a review. **Science of the Total Environment**, v. 326, p. 151-180, 2004.

JULG, B. et. al. Bat-Associated Histoplasmosis Can Be Transmitted at Entrances of Bat Caves and Not Only Inside the Caves. **J. Travel Med** 2008, 15:133-136.

KLEIN, R. M. Observações e considerações sobre a vegetação do planalto nordeste catarinense. **Sellowia**, Itajaí, n.15, p.39-57, 1963.

KLEIN, R. M. Observações e considerações sobre a vegetação do planalto nordeste catarinense. **Sellowia**, Itajaí, n. 15, p. 39-57, 1963. KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, n. 31, p. 11-164, 1979.

KLEIN, R. M. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. **Sellowia** 36: 5- 54, 1984.

KOZERA, C.; DITTRICH, V. A. de O.; SILVA, S. M. Fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de floresta ombrófila mista montana, curitiba, pr, br **Floresta**, Curitiba, PR, v. 36, n. 2, 225 p. mai./ago. 2006.

KRUL, R. & MORAES, V. Aves do Parque Barigui Curitiba. **Biotemas**, v. 6, p. 40-41, 1993.

LAW, A.K.Y., CHAU, C.K., CHAN, G.Y.S. Characteristics of bioaerosol profile in office buildings in Hong Kong. **Build Environ**. 36:527–41. 2001.

LIMA, A. M. X. DE; ROPER, J. J. Aves de remanescentes florestais em áreas urbanas: ferramentas para a conservação. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2004, p. 17-21.

LIMA, W. A. B. **Descendentes de italianos e a indústria do cal em Colombo (PR): formação de uma elite econômica?** Monografia (Curso de Ciências Sociais), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

LOBO, H. A. S. Histórico das pesquisas Espeleoclimáticas em cavernas brasileiras. **Revista Espeleo-Tema**. SBE-Campinas-SP. v. 21, n. 2, p. 131-144. 2010.

LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze no sul do Brasil**. 198f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1980.

LOYOLA, R. G. N. Atual estágio do IAP de índices biológicos de qualidade. Anais. V Simpósio de ecossistemas brasileiros: Conservação. V. 1. Conservação e Duna. **ACIESP**, n. 109, p. 46-52, 2000.

LUÇOLLI e KOCH. **Observando Aves em Curitiba**: um roteiro Prático. Fundação o Boticário de Proteção à Natureza, 1992.

MACHADO, S. A.; FIGUEIREDO, D. J.; HOSOKAWA, R. T. Composição estrutural e quantitativa de uma floresta secundária do norte catarinense. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo n. 4, p. 513-518, 1992.

MACHIOSKI, F.L. **A Preservação da Identidade Cultural em um Grupo Imigrante Italiano Curato de Colombo**, Paraná, 1888 – 1910. Monografia (Curso de História), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004.

MARTAU, L.; AGUIAR, L. W.; SOARES, Z. F.; BUENO, O. L. Estudo florístico do Parque dos Pinheiros e Centro de Lazer e Recreação Santa Rita, município de Farroupilha, RS, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, n. 28, p. 17-43, 1981.

MARTINHAGO, A. **Conflitos entre Unidades de Conservação e Atividades Minerárias: O Caso do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava – Colombo/PR**. Monografia (Especialização em Análise Ambiental), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

MEDELLÍN, R. A. *Chrotopterus auritus*. **Mammalian Species**. V343, New York. P. 1-5. 1989

MEKLIN, T.; HYVÄRINEN, A.; TOIVOLA, M.; REPONEN, T.; KOPONEN, V.; HUSMAN, T. Effect of building frame and moisture damage on microbiological indoor air quality in school buildings. **AmlndHygAssoc J**, v. 64, p. 108–16, 2003.

MIKICH, S. B. e BÉRNILS, R. S. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, 2004.

MINERAIS DO PARANÁ S.A. **Atlas geomorfológico do Estado do Paraná**. Escala. 1:250.000 modelos reduzidos. Minerais do Paraná; Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção**. Disponível em: <www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html>. Acesso em: 15/10/2015.

MIRANDA, J.M.D.; BERNARDI, I.P.; PASSOS, F.C. **Chave ilustrada para determinação dos morcegos da região sul do Brasil**. Curitiba: João M. D. Miranda, 2011.

MORO, R. S.; TIARO, R. K.; PEREIRA, K.; CHAVES, C. C.; MILAN, E.; ENGELS, M.; MORO, R. F. **Perfil fitossociológico preliminar da vegetação arbórea da floresta nacional do assungui, Campo Largo, Paraná**. ICMBIO. Abr/2009.

NAROSKI, T. E YZURIETA, D. **Guia para la Identification de las Aves de Argentina y Uruguay**, Vasquez Mazzini editores, Buenos Aires, Argentina, 1987. 344p.

NEGRELLE, R. R. B.; LEUCHTENBERGER, R. Composição e estrutura do componente arbóreo de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista. **Floresta**, Curitiba, n. 31, p. 42-51, 2001.

NEGRELLE, R. R. B.; SILVA, F. C. Fitossociologia de um trecho de floresta com Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Kuntze no município de Caçador, Santa Catarina. **Boletim de Pesquisas Florestais**, Colombo, n. 24/25, p. 37-54, 1992.

NGUYEN, D. A.; SIERWALD, P. A worldwide catalog of the family Paradoxosomatidae Daday, 1889 (Diplopoda: Polydesmida). **Check List** 9(6): 1132–1353. 2013.

NIESLER, A., GÓRNY, R.L., WLAZLO, A., ŁUDZENÍ-IZBIŃSKA, B., ŁAWNICZEK-WAŁCZYK, A., GOŁOFIT-SZYMCZAK, M. Microbial contamination of storerooms at the Auschwitz-Birkenau Museum. **Aerobiologia**. 26:125–33. 2010.

OLIVEIRA, Y. M. M.; ROTTA, E. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de Araucária do primeiro planalto paranaense. **Boletim de Pesquisas Florestais**, Colombo, n. 4, p. 1-46, 1980.

OLIVEIRA, E.; MEYER, A. A. N.; ARMSTRONG, R. M. Ocorrência e densidade populacional do molusco invasor *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae), no rio Passaúna, Paraná, Brasil. **Estudos de Biologia**. v. 36, n. 86, p. 103-114, 2014.

PARANÁ, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Avaliação da Qualidade da Água Através dos Macroinvertebrados Bentônicos - Índice BMWP.**

Disponível em:
<www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=91>. Acesso em:
21/03/2016

PEREIRA, E. A.; SANTOS, R. **Aves do Parque Barigui.** Disponível em:
<<http://eaugustop.blogspot.com.br/p/aves-do-parque-barigui.html>>. Acesso em: 05/10//2015.

POUSON; T. L.; Kane, T. C. Ecological diversity and stability: Principles and management. Pp. 18-21. In: ALEY, T.; RHODES, D. (Eds.). **Proceedings of the 2nd Cave Management Symposium, Speleobooks**, Albuquerque, NM, USA.

RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. **Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais.** In: BEUREN, Ilse Maria (Org.). Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004. p. 76-97.

REHME, F. C. **Gruta da Lancinha: Impactos Ambientais e uma Proposta de uma Unidade de Conservação.** Monografia (Especialização em Geografia Ambiental) – Setor de Tecnologia, UFPR. Curitiba, 1993.

REZENDE, C. C., DUARTE, D.C., FILIU, W.F.O. Pesquisa de Cryptococcus neoformans e Histoplasma capsulatum na Gruta Lago Azul, Bonito – MS. **Anais XXVII Congresso de Brasileiro de Espeleologia.** Januária, MG. 2003.

RONDON NETO, R. M.; KOZERA, C.; ANDRADE, R. R.; CECY, A. T.; HUMMES, A. P.; FRITZSONS, E.; CALDEIRA, M. V. W.; MACIEL, M. N. M.; SOUZA, M. K. F. Caracterização florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Curitiba, PR, BR. **Floresta**, Curitiba, n. 32, p. 3-16, 2002.

ROSEIRA, D. S. **Composição florística e estrutura fitossociológica do Bosque com Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze no Parque Estadual João Paulo II, Curitiba, Paraná.** 107f. Dissertação (Mestrado) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1990.

SAUTOUR, M.; SIXT, N.; DALLE, F.; L'OLLIVIER, C.; FOURQUENET, V.; CALINON, C.; PAUL, K.; VALVIN, S.; MAUREL, A.; AHO, S.; COUILLAUT, G.; CACHIA, C.; VAGNER, O.; CUISENIER, B.; CAILLOT, D.; BONNIN, A. Profiles and seasonal distribution of airborne

fungi in indoor and outdoor environments at a French hospital. **Sci Total Environ**, V. 407, P. 3766–71, 2009.

SCHEEL, C.M.; ZHOU, Y.; THEODORO, R.C.; ABRAMS, B.; BALAJEE, A. LITVINTSEVA, A. P. Development of a Loop-Mediated Isothermal Amplification Method for detection of *Histoplasma capsulatum* DNA in clinical samples. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 52, p. 483-488, 2014.

SCHEFF, P.A.; PAULIUS, V.K.; CURTIS, L.; CONROY, L.M. Indoor air quality in a middle school, Part II: development of emission factors for particulate matter and bioaerosols. **Appl Occup Environ Hyg**, v. 15, p. 835–42, 2000.

SCHERE-NETO, P.; SILVA Jr., A.; MACEDO, L. F. F. de., RAMOS, F. F.; KLEMMANN Jr. **Composição e Distribuição da Avifauna na Área do Aterro Sanitário da Caximba, Região Metropolitana de Curitiba**. Atualidades Ornitológicas on line, nº 168, 2012.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F. C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO ALBERTO. **Lista das Aves do Paraná**. Hori Consultoria Ambiental, Curitiba, 2011. 130p.

SENNA, R. M.; WAECHTER, J. L. Pteridófitas de uma floresta com araucária. I. Formas biológicas e padrões de distribuição geográfica. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, n. 48, p. 41-58, 1997.

SESSEGOLO, G. C. **A conservação e o manejo de cavernas no Brasil**: lacunas do conhecimento e prioridades de proteção. 542 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

SESSEGOLO, G. C.; THEULEN, V.; MARTINHAGO, A.. **A evolução do turismo e da conservação nos Parques Naturais Municipais da Grutas de Botuverá/C e da Gruta do Bacaetava/PR**. In: RASTEIRO, MA.; SALLUN FILHO, W. (Orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 5. Eldorado, Anais...Campinas: SBE, 2015. P.681-685. Disponível em: http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_681-686.pdf>. Acesso em: 27/03/2016

SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 828p.

SILVA, F. C.; MARCONI, L. P. Fitossociologia de uma floresta com Araucária em Colombo - PR. **Boletim de Pesquisas Florestais**, Colombo, n. 20, p. 23-38, 1990.

SILVA, J. A.; SALOMÃO, A. N.; GRIPP, A.; LEITE, E. J. Phytosociological survey in Brazil forest genetic reserve of Caçador. **Plant Ecology**, Dordrecht, n. 133, p. 1-11, 1997.

SILVA, J. A.; SALOMÃO, A. N.; NETTO, D. A. M. Natural regeneration under *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. forest in the genetic reserve of Caçador - SC. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, n. 22, p. 143- 153, 1998.

STEPALSKA, D.; WOLEK, J. Intradiurnal periodicity of fungal spore concentrations (*Alternaria*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Didymella*, *Ganoderma*) in Cracow, Poland. **Aerobiologia**, v. 25, p. 333-340, 2009.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W. ; PARKER III, T. A. e MOSKOVITS, D. K. **Neotropical Birds**. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press, Chicago – USA1996. 480 p.

STRAUBE, F. C. Contribuição ao conhecimento da avifauna da região sudoeste do Estado do Paraná. **Biotemas**, nº 1, v.1, p. 63-75, 1988.

STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; SANTOS, R. .F. SCHERER-NETO, P.; RIBAS, C. F.; MEIJER, A. DE; VALLEJOS V.; LANZER, M. KLEMMANN-JÚNIOR, L.; AURÉLIO-SILVA, M.; URBEN-FILHO, A.; ARZUA, M.; LIMA DE, A. M. X.; SOBÂNIA, R. L. M.; DECONTO, L. R.; BISPO, A, Â.; JESUS DE, S.; ABILLHÔA, V. **Aves de Curitiba**. Coletânea de registros. Curitiba, Prefeitura Municipal de Curitiba, 2014. 280 p.

SUZAKI, A.; KIMURA, M.; KIMURA, S.; SHIMADA, K.; MIYAJI, M.; KAUFAMN, L. An outbreak of acute pulmonary histoplasmosis among travelers to a bat-inhabited cave in Brazil. **Kansenshogaku Zasshi**. v.69, p. 444–449, 1995.

TRAJANO, E. & BICHUETTE, M.E. Diversity of Brazilian subterranean invertebrates, with a list of troglomorphic taxa. **Subterranean Biology**, 7: 1-16. 2010.

WU, Y.H.; CHAN, C.C.; RAO, C.Y.; LEE, C.T.; HSU, H.H.; CHIU, Y.H.; CHAO, H.J. Characteristics, determinants, and spatial variations of ambient fungal levels in the subtropical Taipei Metropolis. **Atmospheric Environment**, v. 41, p. 2500-2509, 2007.

ZANCOPE-OLIVEIRA, R.M.; WANKE, B. Distribution of *Histoplasma capsulatum* var. *capsulatum* soil sources in Rio da Prata – Rio de Janeiro (RJ). **Ver. Inst. Med. Trop. S. Paulo**. v.29, n.4, 1987.

ANEXOS

ANEXO 1/III – ESPÉCIMES VEGETAIS IDENTIFICADOS NO PNGB E RESPECTIVO GRAU DE AMEAÇA

Anexo 1/III

Família	Espécie	Nome popular	Ambiente FOM			Status		
			Intermediário	Inicial	Recuperação	IUCN	MMA	PR
Gymnospermae								
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol., Kuntze, 1898)	Araucária				CR	AM	AM
Podocarpaceae	<i>Podocarpus lambertii</i> (Klotzsch ex Endl., 1847)	Pinho-bravo				AM	AM	
Angiospermae								
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i> (Marchand, 1869)	Bugreiro						
	<i>Schinus terebinthifolius</i> (Raddi., 1820)	Aroeira						
Annonaceae	<i>Rollinia rugulosa</i> (Schltdl., 1835)	Ariticum						
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> (A.St.-Hil., 1822)	Erva-mate				LR/NT		
	<i>Ilex sp</i>	Caúna						
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham. Glassman, 1968)	Jerivá						
Asparagaceae	<i>Cordyline dracaenoides</i> Kunth (1842)	Uvarana						
Asteraceae	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng., H.Rob., 1992),	Vassorão-preto						
	<i>Piptocarpha angustifolia</i> (Dusén ex Malme, 1933),	Vassorão-branco						
	<i>Vernonia nitidula</i> (Less., 1829)	Cambarazinho						
	<i>Symphopappus spp</i>							
	<i>Baccharis elaeagnoides</i> (Steud. ex Baker, 1882)	Vassourinha						
Bignoniaceae	<i>Pithecoctenium echinatum</i> ,	Pente-de-macaco						
	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl., Miers, 1863)	Cipó-são-jão						
	<i>Jacaranda puberula</i> (Cham., 1832),	Caroba						
	<i>Doxantha unguis-cati</i> (L., L.G.Lohmann, 2008)	Unha de gato						
Bromeliaceae	<i>Tillandsia spp</i>							
	<i>Aechmea distichantha</i> (Lem., 1853)							
Cannellaceae	<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schwacke, Occhioni, 1943)	Pimenteira						

Família	Espécie	Nome popular	Ambiente FOM			Status		
			Intermediário	Inicial	Recuperação	IUCN	MMA	PR
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> (Pers., 1805)	Carne de Vaca						
Cunoniaceae	<i>Lamanonia speciosa</i> (Cambess., L.B.Sm.,1958)	Guaraperê						
Erythroxilaceae	<i>Erythroxylum</i> sp	Cocão						
Escalloniaceae	<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	-						
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng. Müll.Arg.,1866)	Tapiá						
	<i>Croton celtidifolius</i> (Baill., 1864)	Pau-sangue						
Fabaceae	<i>Mimosa scabrella</i> (Benth., 1841)	Bracatinga						
	<i>Inga marginata</i> (Willd., 1806)	Ingá bainha						
	<i>Machaerium</i> sp	Sapuva						
Icacinaceae	<i>Citronella congonha</i> (Mart., R.A.Howard, 1940)	Erva-de-anta						
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng., Mez, 1903)	Canela imbuia						
	<i>Ocotea</i> sp	Canela						
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich. Ness,1836)	Canela-Guaicá						
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> (Mart.,1826)	Açoita Cavallo						
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart. O. Berg, 1857)	Guabiroba						
	<i>Eugenia uniflora</i> (L. 1753)	Pitanga						
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumaefolia</i> (Camb., Berg,1856)	Sete-capotes						
	<i>Myrcia</i> spp	Guamirim						
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	Alfeneiro						
Orchidaceae	<i>Oncidium</i> sp							
	<i>Cactaceae Rhipsalis</i> sp							
Piperaceae	<i>Brunfelsia</i> sp	Samambaia						
Platanaceae	<i>Platanus</i> sp							
Poaceae	<i>Merostachys</i> sp	Taquara						
Primulaceae	<i>Myrsine</i> sp	Capororoca						
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch (1841).	Carvalho						R
Rosaceae	<i>Prunus sellowii</i> (Koehne, 1915)	Pessegueiro-bravo						

Família	Espécie	Nome popular	Ambiente FOM			Status		
			Intermediário	Inicial	Recuperação	IUCN	MMA	PR
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> (Lam., 1786)	Mamica-de-cadela						
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> (Jacq., 1760),	Guaçatunga						
	<i>Casearia silvestris</i> (Sw., 1800)	Guaçatunga						
Sapindaceae	<i>Allophyllus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. e Cambess., Radlk., 1890)	Vacum						
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess (1828).	Camboatã						
	<i>Matayba elaeagnoides</i> (Radlk, 1900.	Miguel Pintado						
	<i>Paullinia</i> sp	-						
	<i>Serjania</i> sp							
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp							
Styracaceae	<i>Styrax leprosus</i> (Hook. e Arn., 1834)	Cajuju						
Symplocaceae	<i>Symplocos celastrinea</i> (Mart. ex Miq., 1856)							
Theaceae	<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrader, Kobuski, 1947)	Pau-de-santa-rita						
Violaceae	<i>Anchietea pyrifolia</i> (Mart.) G. Don	Cipó suma						

Legenda:

Grau de ameaça: LC /ou LR - Depende de medidas de conservação; VU - Vulnerável; EN - Em perigo; CR - Criticamente em perigo; R – Rara; NT – Quase Ameaçada; DD – Dados Insuficientes; AM – Ameaçada

ANEXO 2/III – ESPÉCIMES CAPTURADOS E COLETADOS NA GRUTA DO BACAETAVA

N.	Data	Espécie	Sexo	C. Repro.	Peso (g)	Ant (mm)	Desenv.	Parasita	Cód. Anilha	N. Anilha	N. Coleta	Método
1	29/05/2015	<i>Miotys aff. nigricans</i>	Fêmea	Inativa	5	36,2	Adulto	Ausente	ECO I	163		Rede de Neblina
2	29/05/2015	<i>Desmodus rotundus</i>	Macho	TE	41	62,9	Adulto	Ausente	ECO B	251		Harp Trap
3	29/05/2015	<i>Furipterus horrens</i>	Macho	TA	4	36,9	Adulto	Ausente			ECO 73	Harp Trap
4	06/11/2015	<i>Desmodus rotundus</i>	Macho	TE	34	57.20	Adulto	Ausente	ECO C	10		Harp Trap
5	06/11/2015	<i>Miotys aff. nigricans</i>	Macho	TA	4,5	34.8	Adulto	Ausente	ECO I	348		Rede de Neblina
6	06/11/2015	<i>Miotys aff. nigricans</i>	Fêmea	Inativa	6,5	37.5	Adulto	<i>Basilisa aff. lindolphi</i>			ECO 99	Rede de Neblina
7	06/11/2015	<i>Miotys aff. nigricans</i>	Fêmea	grávida	7	36.65	Adulto	<i>Basilisa aff. lindolphi</i>	ECO I	304		Rede de Neblina
8	06/11/2015	<i>Miotys aff. nigricans</i>	Fêmea	grávida	5,5	37.81	Adulto	Ausente	ECO I	302		Rede de Neblina
9	06/11/2015	<i>Crotopterus auritus</i>	Macho	TE	84	83.20	Adulto	Ausente	ECO C	9		Rede de Neblina
10	06/11/2015	<i>Miotys aff. nigricans</i>	Fêmea	grávida	5,5	36.87	Adulto	Ausente	ECO I	163	RECAP.	Rede de Neblina
11	06/11/2015	<i>Miotys aff. nigricans</i>	Macho	TA	5,5	36.41	Adulto	Ausente	ECO I	387		Rede de Neblina

TE: testículo escrotado

TA: testículo abdominal

ANEXO 2/III - LISTA DE ESPÉCIES DE AVES DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE BACAETAVA E ENTORNO

LEGENDA

HABITAT (AMBIENTE PREFERENCIAL):

FIO - florestal (secundário em estágio médio-avançado);

FLO/CAM - ecótono entre as bordas de floresta e áreas abertas;

CAM/FLO - espécies que habitam áreas abertas com árvores esparsas e bordas de florestas;

CAM - áreas abertas (campos e minerações);

AQS - sistemas aquáticos e semiaquáticos;

SAP - sem ambiente preferencial

REG. (FORMA DE REGISTRO):

Vi - visual;

Au - auditivo;

BI - bibliografia.

STATUS:

BR - Lista Oficial de Espécies Ameaçadas da Fauna Brasileira MMA (2014):

Ex - extinta;

En - extinta na natureza;

Cp - criticamente em perigo;

Ep - em perigo;

Vu - vulnerável;

PR - Estado do Paraná de acordo com Mickich e Bernils (2004):

Pe - provavelmente extinta;

Cp - criticamente em perigo;

Ep - em perigo;

Vu - vulnerável;

Pa - provavelmente ameaçada,

Nt - quase ameaçada;

DD - dados insuficientes.

OCORREN. (OCORRÊNCIA):

PAR - Interior do Parque;

ENT - Entorno do Parque.

TAXON	NOME POPULAR	HABITAT	REG.	STATUS		OCORREN.	
				BR	PR	PAR	ENT
Família Tinamidae							
<i>Crypturellus parvirostris</i> Temminck, 1815	inhanbu-xororó	FLO	AU			X	
<i>Crypturellus tataupa</i> Wagler, 1827	inhambu-xintã	FLO	BL			X	
<i>Crypturellus obsoletus</i> Temminck, 1815	inhambuguaçu	FLO					X
Família Anatidae							
<i>Amazonetta brasiliensis</i> Gmelin, 1789	ananaí	AQS	VI BL				X
Família Cracidae							
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacu-açu	FLO					X
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	FLO	BL			X	
Família Ardeidae							
<i>Butorides striata</i> Linnaeus, 1758	socozinho	AQS	BL				X
<i>Bubulcus íbis</i> Linnaeus, 1758	garça-vaqueira	CAM	VI				X
<i>Syrigma sibilatrix</i> Temminck, 1824	maria-faceira	CAM	VI				X
Família Threskiornitidae							
<i>Theristicus caudatus</i> Boddaert, 1783	curicaca	CAM	VI				X
Família Cathartidae							
<i>Coragyps atratus</i> Bechstein, 1793	urubu-de-cabeça-preta	SAP	VI			X	
<i>Cathartes aura</i> Linnaeus, 1758	urubu-de-cabeça-vermelha	SAP	VI			X	
Família Accipitridae							
<i>Rupornis magnirostris</i> Gmelin, 1788	gavião-carijó	FLO/CAM	VI			X	
<i>Elanus leucurus</i> Vieillot, 1818	gavião-peneira	CAM	VI				X
<i>Elanoides forficatus</i> Linnaeus, 1758	gavião-tesoura	FLO	VI			X	
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-branca	FLO	BL				X
<i>Parabuteo leucorrhous</i> Quoy & Gaimard, 1824	gavião-de-sobre-branco	FLO	BL				X
<i>Pseudastur polionotus</i> Kaup, 1847	gavião-pombo-grande	FLO	BL		EN		X
<i>Spizaetus tyrannus</i> Wied, 1820	gavião-pega-macaco	FLO	BL		NT		X
Família Falconidae							
<i>Micrastur semitorquatus</i> Vieillot, 1817	falcão-relógio	FLO	AU				X
<i>Milvago chimachima</i> Vieillot, 1816	carrapateiro	CAM	VI				X
<i>Carcara plancus</i> Miller, 1777	carcará	CAM	VI				X
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiri-quiri	CAM	VI				X
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	FLO/CAM	BL				X
<i>Herpotheres cachinas</i> Linnaeus, 1758	acauã	FLO	BL				X
Família Rallidae							
<i>Aramides saracura</i> Spix, 1825	saracura-do-mato	AQS	AU			X	
<i>Aramides cajaneus</i> Statius Muller, 1776	saracura três-potes	AQS	AU			X	
Família Charadriidae							
<i>Venellus chilensis</i> Molina, 1782	quero-quero	CAM	VI				X
Família Columbidae							
<i>Columbina talpacoti</i> Temminck, 1811	rolinha paruru	CAM/FLO	VI			X	
<i>Columbina picui</i> Temminck, 1813	rolinha-branca	CAM	VI				X
<i>Columba livea</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	CAM	VI				X

TAXON	NOME POPULAR	HABITAT	REG.	STATUS		OCORREN.	
				BR	PR	PAR	ENT
<i>Patagioenas picazurro</i> Temminck, 1813	asa-branca	FLO/CAM	VI			X	
<i>Patagioenas cayannensis</i> Bonnatere, 1792	pomba-galega	FLO/CAM	VI			X	
<i>Zenaida auriculata</i> Des Murs, 1847	avoante	CAM/FLO	VI				X
<i>Leptotila rufaxila</i> Richard & Bernard, 1792	juriti-gemeadeira	FLO/CAM	VI			X	
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	FLO/CAM	VI			X	
<i>Geotrigon Montana</i> Linnaeus, 1758	pariri	FLO	BL			X	
Família Psittacidae							
<i>Forpus xanthophterigyus</i> Spix, 1824	tuim	FLO	VI			X	
<i>Brotogeris tirica</i> Gmelin, 1788	periquito-verde	FLO	VI			X	
<i>Pionus maximiliani</i> Kuhl, 1820	baitaca	FLO	VI			X	
<i>Pionopsitta pileata</i> Scopoli, 1769	cuiú-cuiú	FLO	BL			X	
<i>Pyrrhura frontalis</i> Vieillot, 1817	tiriva-de-testa-vermelha	FLO	AU			X	
Família Cuculidae							
<i>Piaya cayana</i> Linnaeus, 1766	alma-de-gato	FLO	VI			X	
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	CAM/FLO	VI			X	
<i>Guira guira</i> Gmelin, 1788	anu-branco	CAM/FLO	VI			X	
<i>Tapera naevia</i> Linnaeus, 1766	saci	CAM/FLO	AU			X	
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta	CAM/FLO	BL				X
Família Tytonidae							
<i>Tyto furcata</i> Temminck, 1827	suindara	CAM/FLO	BL				X
Família Strigidae							
<i>Athene cunicularia</i> Molina, 1782	coruja-burraqueira	CAM	VI				X
<i>Megascops choliba</i> Vieillot, 1817	corujinha-do-mato	FLO	BL			X	
<i>Megascops atricapilla</i> Temminck, 1822	corujinha-sapo	FLO	BL			X	
<i>Strix hylophila</i> Temminck, 1825	coruja-listrada	FLO	BL			X	
Família Nyctibiidae							
<i>Nyctibius griséus</i> Gmelin, 1789	urutau	FLO/CAM	BL			X	
Família Caprimulgidae							
<i>Hydropsalis albicollis</i> Gmelin, 1789	curiango	FLO/CAM	BL			X	
<i>Lurocalis semitorquatus</i> Gmelin, 1789	tuju	FLO/CAM	BL			X	
<i>Hydropsalis torquata</i> Gmelin, 1789	bacurau-tesoura	FLO/CAM	BL			X	
Família Apodidae							
Família Apodidae							
<i>Cypseloides fumigatus</i> Streubel, 1848	taperuçu-preto	SAP	BL			X	
<i>Streptoprocne zonaris</i> Shaw, 1796	andorinhão	SAP	VI			X	
<i>Streptoprocne biscutata</i> Sclater, 1866	andorinhão-de-coleira	SAP	VI			X	
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	SAP	VI			X	
<i>Chaetura cinereiventris</i> Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento	SAP	VI			X	
Família Trochiliidae							
<i>Phaethornis eurynome</i> Lesson, 1832	rabo-branco-de-cabeça-rajada	FLO	BL			X	
<i>Florisuga fusca</i> Vieillot, 1817	beija-flor-preto	FLO	VI			X	
<i>Thalurania glaucopsis</i> Gmelin, 1788	beija-flor-de-frente violeta	FLO	VI			X	
<i>Chlorostilbon lucidus</i> Shaw, 1812	besourinho-de-bico-vermelho	FLO/CAM	VI			X	
<i>Eupetionema macroura</i> Gmelin, 1788	tesourão	FLO	BL			X	

TAXON	NOME POPULAR	HABITAT	REG.	STATUS		OCORREN.	
				BR	PR	PAR	ENT
<i>Colibri serrirostris</i> Vieillot, 1816	beija-flor-de-orelha-violeta	FLO	VI			X	
<i>Anthracothorax nigricollis</i> Vieillot, 1817	beija-flor-de-veste-preta	FLO	BL			X	
<i>Stephanoxis lalandi</i> Vieillot, 1818	beija-flor-de-topete	FLO	VI			X	
<i>Leucochloris albicollis</i> Vieillot, 1818	beija-flor-de-papo-branco	FLO/CAM	VI				
Família Trogonidae							
<i>Trogon surucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-de-barriga-vermelha	FLO	VI			X	
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	surucuá-dourado	FLO	BL			X	
Família Momotidae							
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> Vieillot, 1818	juruva	FLO	BL			X	
Família Ramphastidae							
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	FLO	VI			X	
Família Picidae							
<i>Picumnus nebulosus</i> Sundevall, 1866	pica-pau-anão-carijó	FLO/CAM	VI			X	
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira	FLO/CAM	BL			X	
<i>Piculus aurulentus</i> Temminck, 1821	pica-pau-dourado	FLO	BL			X	
<i>Dryocopus lineatus</i> Linnaeus, 1766	pica-pau-de-banda-branca	FLO	BL			X	
<i>Colaptes campestris</i> Vieillot, 1818	pica-pau-do-campo	CAM	VI			X	
<i>Melanerpes candidus</i> Otto, 1796	pica-pau-branco	FLO/CAM	VI			X	
<i>Melanerpes flavifrons</i> Vieillot, 1818	benedito-de-testa-amarela	FLO/CAM	VI			X	
<i>Veniliornis spilogaster</i> Wagler, 1827	pacapauzinho-carijó	FLO	VI			X	
Família Thamnophilidae							
<i>Dysithamnus mentalis</i> Temminck, 1823	choquinha-lisa	FLO	VI			X	
<i>Drymophila malura</i> Temminck, 1825	choquinha-carijó	FLO	VI			X	
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-boné-vermelho	FLO	AU			X	
<i>Thamnophilus caeruleus</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	FLO	VI			X	
Família Formicariidae							
<i>Chamaeza campanisona</i> Lichtenstein, 1823	tovaca-campainha	FLO	AU			X	
Família Conopophagidae							
<i>Conopophaga lineata</i> Wied, 1831	chupa-dente	FLO	AU			X	
Família Rinocryptidae							
<i>Scytolopus speluncae</i> Ménétrières, 1835	tapaculo-preto	FLO/CAM	BL				X
Família Sclerudidae							
<i>Sclerurus scansor</i> Ménétrières, 1835	vira-folhas	FLO	VI			X	
Família Dendrocolaptidae							
<i>Sittasomus griseicapillus</i> Vieillot, 1818	arapaçu-verde	FLO	VI			X	
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	FLO	VI			X	
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> Cabanis & Heine, 1859	arapaçu-escamoso	FLO	VI			X	
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> Vieillot, 1818	arapaçu-de-garganta-branca	FLO	BL			X	
Família Xenopidae							

TAXON	NOME POPULAR	HABITAT	REG.	STATUS		OCORREN.	
				BR	PR	PAR	ENT
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	FLO	BL			X	
Família Furnariidae							
<i>Furnarius rufus</i> Gmelin, 1788	joão-de-barro	CAM	VI			X	
<i>Lochmias nematura</i> Lichtenstein, 1823	joão-porca	FLO	VI			X	
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	FLO/CAM	AU			X	
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	FLO/CAM	VI			X	
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	FLO/CAM	AU			X	
<i>Automolus leucophthalmus</i> Wied, 1821	Barraqueiro-de-olho-branco	FLO	BL			X	
<i>Certhiaxis cinamomeus</i> Gmelin, 1788	currutié-do-banhado		VI				X
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i> Pelzeln, 1859	cisqueiro	FLO	BL			X	
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> Lafresnaye, 1832	trepador-quiete	FLO	VI			X	
<i>Leptasthenura setaria</i> Temminck, 1824	grimpeiro	FLO	VI			X	
<i>Cranioleuca obsoleta</i> Reichenbach, 1853	arredio-oliváceo	FLO	VI			X	
<i>Cranioleuca pallida</i> Wied, 1831	arredio	FLO	VI			X	
<i>Heliobletus contaminatus</i> Berlepsch, 1885	trepadorzinho	FLO	VI			X	
Família Pipridae							
<i>Chiroxiphia caudata</i> Shaw & Nodder, 1793	tangará	FLO	AU			X	
Família Tityridae							
<i>Sciffornis virescens</i> Lafresnaye, 1838	flautim	FLO	AU			X	
<i>Tityra cayana</i> Linnaeus, 1766	anabé-branco-de-rabo-preto	FLO	VI			X	
<i>Tityra inquisitor</i> Lichtenstein, 1823	anambé-branco-de-bochecha-parda	FLO	BL			X	
<i>Pachyrampus castaneus</i> Jardine & Selby, 1827	caneleiro	FLO	VI			X	
<i>Pachyrampus polychopterus</i> Vieillot, 1818	caneleiro-preto	FLO	VI			X	
<i>Pachyrampus validus</i> Lichtenstein, 1823	caneleiro-de-chapéu-preto	FLO	VI			X	
Família Cotingidae							
<i>Pyroderus scutatus</i> Shaw, 1792	pavó	FLO	BL	NT		X	
<i>Procnias nudicollis</i> Vieillot, 1817	araponga	FLO	BL			X	
Família Platyrinchidae							
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	FLO	VI			X	
Família Rhynchocyclidae							
<i>Phylloscartes ventralis</i> Temminck, 1824	borboletinha-do-mato	FLO	VI			X	
<i>Todirostrum cinereum</i> Linnaeus, 1766	ferreirinho-relógio	FLO	VI				X
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-sasa-de-cabeça-cinza	FLO	VI			X	
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	FLO	BL			X	
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> Spix, 1825	bico-chato-de-orelha-preta	FLO	BL			X	
<i>Hemitriccus obsoletus</i> Miranda-Ribeiro, 1906	olho-falso	FLO	BL			X	
Família Tyrannidae							
<i>Myiornis auricularis</i> Vieillot, 1818	miudinho	FLO				X	
<i>Muscippra vetula</i> Lichtenstein, 1823	tesoura-cinza	FLO	BL			X	
<i>Colonia colonus</i> Vieillot, 1818	viuvinha	FLO	VI			X	
<i>Machetornis rixosa</i> Vieillot, 1819	siriri-cavaleiro	CAM	VI				X
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	FLO/CAM	VI			X	

TAXON	NOME POPULAR	HABITAT	REG.	STATUS		OCORREN.	
				BR	PR	PAR	ENT
<i>Tyranus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha	CAM	VI				X
<i>Empidonomus varius</i> Vieillot, 1818	peitica	FLO/CAM	VI			X	
<i>Legatus leucophaeus</i> Vieillot, 1818	bem-te-vi-ladrão	FLO/CAM	AU			X	
<i>Megarhynchus pitangá</i> Linnaeus, 1766	neinei	FLO/CAM	VI			X	
<i>Myiodynastes maculatus</i> Statius Muller, 1776	bem-te-vi-rajado	FLO	VI			X	
<i>Myiozetetes similis</i> Spix, 1825	bem-te-vi-pequeno	FLO/CAM	VI			X	
<i>Pitangus sulphuratus</i> Linnaeus, 1766	bem-te-vi	FLO/CAM	VI			X	
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	FLO/CAM	VI			X	
<i>Lathrotricus euleri</i> Cabanis, 1868	enferrujado	FLO	VI			X	
Satrapa icterophrys Vieillot, 1818	suiriri-pequeno	CAM	VI			X	
<i>Phyllosmia virescens</i> Temminck, 1824	piolhinho-verdoso	FLO	BL			X	
<i>Elaenia obscura</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	tucão	FLO	VI			X	
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-bico-curto	FLO	BL			X	
<i>Elaenia mesoleuca</i> Deppe, 1830	tuque	FLO	VI			X	
<i>Myiophobus fasciatus</i> Statius Muller, 1776	filipe	FLO	VI			X	
<i>Serpophaga subcristata</i> Vieillot, 1817	alegrinho	FLO/CAM	VI			X	
<i>Campostoma obsoletum</i> Temminck, 1824	risadinha	FLO/CAM	VI			X	
<i>Xolmis cinereus</i> Vieillot, 1816)	pombinha-das-almas	CAM	VI				X
<i>Xolmis dominicanus</i> Vieillot, 1823	noivinha-branca	CAM	VI	VU		X	
<i>Arundinicola leucocephala</i> Linnaeus, 1764	freirinha	FLO/CAM	BL			X	
Família Vireonidae							
<i>Cyclarhys gujanensis</i> Gmelin, 1789	pitiguari	FLO/CAM	VI			X	
<i>Vireo olivaceus</i> Linnaeus, 1766	juruviara	FLO	VI			X	
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroado	FLO	VI			X	
Família Corvidae							
<i>Cyanocorax caeruleus</i> Vieillot, 1818	gralha-azul	FLO	AU			X	
<i>Cyanocorax chrysops</i> Vieillot, 1818	gralha picaça	FLO	VI			X	
Família Hirundinidae							
<i>Tachycineta leucorroha</i> Vieillot, 1817	andorinha-de-testa-branca	SAP	VI			X	
<i>Tachycineta albiventer</i> Boddaert, 1783	andorinha-do-rio	SAP	VI			X	
<i>Progne chalybea</i> Boddaert, 1783	andorinha-domestica	SAP	VI			X	
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> Vieillot, 1817	andorinha-de-casa-pequena	SAP	VI			X	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> Vieillot, 1817	andorinha-serradora	CAM/FLO	VI			X	
Família Troglodytidae							
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	curruira	CAM/FLO	VI			X	
Família Turdidae							
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	FLO/CAM	V			X	
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	FLO/CAM	VI			X	
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	FLO	V			X	
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	FLO	VI			X	
<i>Turdus subalaris</i> Seebohm, 1887	sabiá-corrente	FLO	BL			X	
Família Mimidae							
<i>Mimus saturninus</i> Lichtenstein, 1823	papa-lagarta	CAM	VI			X	
Família Passerellidae							
<i>Zonotrichia capensis</i> Statius Muller, 1776	tico-tico	FLO/CAM	VI			X	
Família Thraupidae							

TAXON	NOME POPULAR	HABITAT	REG.	STATUS		OCORREN.	
				BR	PR	PAR	ENT
<i>Coereba flaveola</i> Linnaeus, 1758	cambacica	FLO/CAM	VI			X	
<i>Tachyphonus coronatus</i> Vieillot, 1822	tié-preto	FLO	VI			X	
<i>Lanio cucullatus</i> Statius Muller, 1776	tico-tico-rei	FLO	VI			X	
<i>Lanio melanops</i> Vieillot, 1818	tié-de-topete	FLO	VI			X	
<i>Pyrhocomma ruficeps</i> Strickland, 1844	cabecinha-castanha	FLO	VI			X	
<i>Tangara sayaca</i> Linnaeus, 1766	sanhaço	FLO/CAM	VI			X	
<i>Tangara cayana</i> Linnaeus, 1766	saíra-amarela	FLO	VI		NT	X	
<i>Tangara cyanoptera</i> Vieillot, 1817	sanhaço-de-encontro-azul	FLO	BL			X	
<i>Pipraeidea melanonota</i> Vieillot, 1819	saíra-viúva	FLO	VI			X	
<i>Pipraeidea bonariensis</i> Gmelin, 1789	sanhaço-papa-laranja	FLO	VI			X	
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye 1837	trinca-ferro-verdadeiro	FLO	VI			X	
<i>Stephanophorus diadematus</i> Temminck, 1823	sanhaço-frade	FLO/CAM	VI			X	
<i>Tersina viridis</i> Illiger, 1811	saí-andorinha	CAM/FLO	VI			X	
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	FLO	VI			X	
<i>Poospiza nigrorufa</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	quem-te-vestiu	FLO	BL			X	
<i>Poospiza lateralis</i> Nordmann, 1835	tico-tico-da-taquara	FLO/CAM	VI			X	
<i>Sicalis flaveola</i> Linnaeus, 1766	canário-da-terra-verdadeiro	CAM	VI			X	
<i>Emberizoides herbicola</i> Vieillot, 1817	canário-do-campo	CAM/FLO	VI			X	
<i>Embernagra platensis</i> Gmelin, 1789	sabiá-do-banhado	CAM/FLO	VI			X	
<i>Volatinia jacarina</i> Linnaeus, 1766	tiziu	CAM	VI			X	
<i>Sporophila caerulea</i> Vieillot, 1823	coleirinho	CAM	VI			X	
Familia Cardinalidae							
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	azulinho	FLO	BL			X	
<i>Cyanoloxia brissonii</i> Lichtenstein, 1823	azulão	FLO/CAM	VI			X	
Familia Parulidae							
<i>Setophaga pityaumi</i> Vieillot, 1817	mariquita	FLO	VI			X	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> Gmelin, 1789	pia-cobra	FLO/CAM	VI			X	
<i>Basileuterus culicivorus</i> Deppe, 1830	pula-pula	FLO	VI			X	
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> Vieillot, 1817	pula-pula-assobiador	FLO	VI			X	
Familia Icteridae							
<i>Molothrus bonariensis</i> Gmelin, 1789	vira-bosta	CAM	VI			X	
<i>Cacicus haemorrhous</i> Linnaeus, 1766	guaxe	FLO	BL			X	
<i>Cacicus chrysopterus</i> Vigors, 1825	tecelão	FLO	VI			X	
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> Vieillot, 1819	chupim-do-brejo	CAM	VI				X
<i>Gnorimopsar chopi</i> Vieillot, 1819	chupim	CAM/FLO	VI			X	
Familia Fringillidae							
<i>Sporagra megalanica</i> Vieillot, 1805	pintassilgo	CAM	VI			X	
<i>Euphonia chlorotica</i> Linnaeus, 1766	fim-fim	FLO	AU			X	
<i>Euphonia violacea</i> Linnaeus, 1758	gaturamo-verdsadeiro	FLO	VI			X	
Familia Estrildidae							
<i>Estrilda astrild</i> parda	bico-de-lacre	CAM	VI				X
Familia Passeridae							
<i>Passer domesticus</i> Linnaeus, 1758	pardal	CAM	VI				X

ANEXO 3/III - FICHA DE COLETA UTILIZADA PARA ANOTAR A FAUNA COLETADA E OBSERVADA NA GRUTA DO BACAETAVA

Projeto:		Cavidade:		Setor:	Data:	Coletor:	
<p>Zonação entrada ___ penumbra ___ afótico ___ obs.:</p>		Código da amostra	Fauna observada	Fotos fauna	Caracterização de substrato		Fotos subs.
<p>Piso sed. fino ___ cascalho ___ matacão ___ rochoso ___ guano ___ obs.:</p>		Gruta-Setor-Zonação-Substrato-Coletor TB - S4 - AII - G1 - Coletor	3 Coleoptera + 12 Polydesmida iguais aos coletados	101-1213 a 101-1216	Poça de guano de morcego hematofago. Pontos de sangue fresco evidenciam o depósito recente. Presença de escorrimo d'água mantém o guano úmido		101-1217 a 101-1220
<p>Piso (umidade) pó ___ seco ___ úmido ___ encharcado ___ obs.:</p>							
<p>Água gotejamento ___ drenagem ___ percolação ___ poça ___ lago ___ obs.:</p>							
<p>Vegetação sim ___ não ___ obs.:</p>							
<p>Microorganismos fungos ___ algas ___ líquens ___ obs.:</p>							
<p>Vestígios exoesqueleto ___ ossada ___ pagada ___ ninho ___ conchas ___ obs.:</p>							
<p>Insetos sociais cupins ___ formigas ___ vespas ___ abelhas ___ obs.:</p>							
<p>Observações de setor:</p>							
<p>Interações Ecológicas:</p>							
<p>Demais observações:</p>							
<p>Nº de EPP's:</p>		<p>ABREVIATURAS</p> <p>Solo (Sedimento) = So Feces = Fz Ninho = Ni Rocha = Ro Carapaça = C Réptil = Re Guano = G Morcego = Mo Felino = Fe Poça = P Hematofago = H Carideio = Ca Matéria vegetal = MV Inativoro = In Ave = A Serrapilheira = S Frugívoro = Fr Anfíbio = An Raízes = Ra</p>					
		<p>FR BIOESP 005 (PO BIOESP 003) I:\Usuarios\Biospeologia\Formularios</p>					

ANEXO4/III - LICENÇA DE CAPTURA E COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 43322-1	Data da Emissão: 24/10/2014 14:23	Data para Revalidação: 23/11/2015
-----------------	-----------------------------------	-----------------------------------

* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: GISELE CRISTINA SESSEGOLO	CPF: 627.290.639-00
Título do Projeto: Estudo espeleológico e bioespeleológico da gruta de Bacaetava	
Nome da Instituição: Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná	CNPJ: 79.643.268/0001-00

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta	04/2014	12/2015
2	Relatório Final	01/2016	01/2016

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que se especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.itama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospeção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/gen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Outras ressalvas

1	As redes de neblina deverão ser checadas a cada 30 minutos. Não está autorizada a coleta e transporte de fêmeas grávidas ou em processo de amamentação para a ordem Chiroptera.
2	As coordenadas da entrada principal da gruta de Bacaetava deverão constar no relatório, com a atenção para que a coleta dos pontos seja realizada na maior proximidade de sua entrada principal e na maior precisão possível, atentando para o registro do datum utilizado, do número de satélites e erro associados aos pontos coletados.

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Daniele Regina Panzotto	Bióloga	033.687.029-98	6966936-0 SSP-PR	Brasileira
2	JAMETIVAN RODRIGUEZ FERNANDEZ	Biólogo	009.620.699-30	V340412-HPF-PR	Brasileira
3	Tarik Athon Kardush	Estagiário	066.428.849-90	85012673 IIPR-PR	Brasileira
4	Tatiana Pineda Portella	Bióloga - levantamento quiroptero/fauna	354.081.738-79	440962328 SSP-SP	Brasileira
5	KLEBER MAKOTO MISE	Biólogo - Invertebrados	044.871.079-03	78036508 SSP-PR	Brasileira

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 22148112



Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 43322-1	Data da Emissão: 24/10/2014 14:23	Data para Revalidação*: 23/11/2015
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: GISELE CRISTINA SESSEGOLD	CPF: 627.290.639-00
Título do Projeto: Estudo espeleológico e bioespeleológico da gruta de Bacaetava	
Nome da Instituição: Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná	CNPJ: 79.643.268/0001-00

6 WILLIAMS PAREDES MUNGUA	Biólogo - Invertebrados	857.868.530-04	V738877Y CGPVDIREX-RS	Brasileira
7 BARBARA GABRIELE DE SOUZA NOGUEIRA	Bióloga	064.819.599-69	93363986 SESP-PR	Brasileira
8 Amanda Ciprandi Pires	Bióloga - Invertebrados	003.880.640-42	6080479063 gjs-RS	Brasileira
9 Nathalia Yurika Kaku de Oliveira	bióloga - quirópteros	040.001.639-73	68606896 SESP-PR	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	COLOMBO	PR	Gruta da Bacaetava	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Captura de animais silvestres in situ	Diplura, Insecta, Collembola, Pauropoda, Arachnida, Malacostraca, Symphyla, Maxillopoda, Tardigrada, Onychophora, Annelida, Gastropoda, Entognatha, Chiroptera, Diplopoda, Chilopoda
2	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Chiroptera
3	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Gastropoda (Qtde: 10), Chiroptera (Qtde: 5), Onychophora (Qtde: 10), Malacostraca (Qtde: 10), Maxillopoda (Qtde: 10), Tardigrada (Qtde: 10), Pauropoda (Qtde: 10), Chilopoda (Qtde: 10), Diplopoda (Qtde: 10), Diplura (Qtde: 10), Annelida (Qtde: 10), Entognatha (Qtde: 10), Insecta (Qtde: 10), Collembola (Qtde: 10), Arachnida (Qtde: 10)
4	Marcação de animais silvestres in situ	Chiroptera

* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Outros mamíferos)	Urina, Fezes, Fragmento de tecido/orgão, Ectoparasita, Pêlo, Animal encontrado morto ou partes (carcaça)osso/pele
2	Método de captura/coleta (Invertebrados)	Peneira, Puçá, Coleta manual, Rede de plâncton, Captura manual
3	Método de captura/coleta (Invertebrados Aquáticos)	Coleta manual, Puçá, Rede de plâncton
4	Método de captura/coleta (Invertebrados Terrestres)	Extractor Winkler, Peneira, Coleta manual, Captura manual, Rede entomológica
5	Método de captura/coleta (Outros mamíferos)	Captura manual, Puçá, Rede de neblina
6	Método de marcação (Outros mamíferos)	Anel

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	Museu Capão da Imbuia	coleção
2	Departamento de Pesquisa e Conservação da Fauna - SIMMA	coleção

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 22148112



Página 2/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 43322-1	Data da Emissão: 24/10/2014 14:23	Data para Revalidação*: 23/11/2015
* De acordo com o art. 29 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: GISELE CRISTINA SESSEGOLO	CPF: 627.290.639-00
Título do Projeto: Estudo espeleológico e bioespeleológico da gruta de Bacaetava	
Nome da Instituição : Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná	CNPJ: 79.643.268/0001-00

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº 03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Taxon ²	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

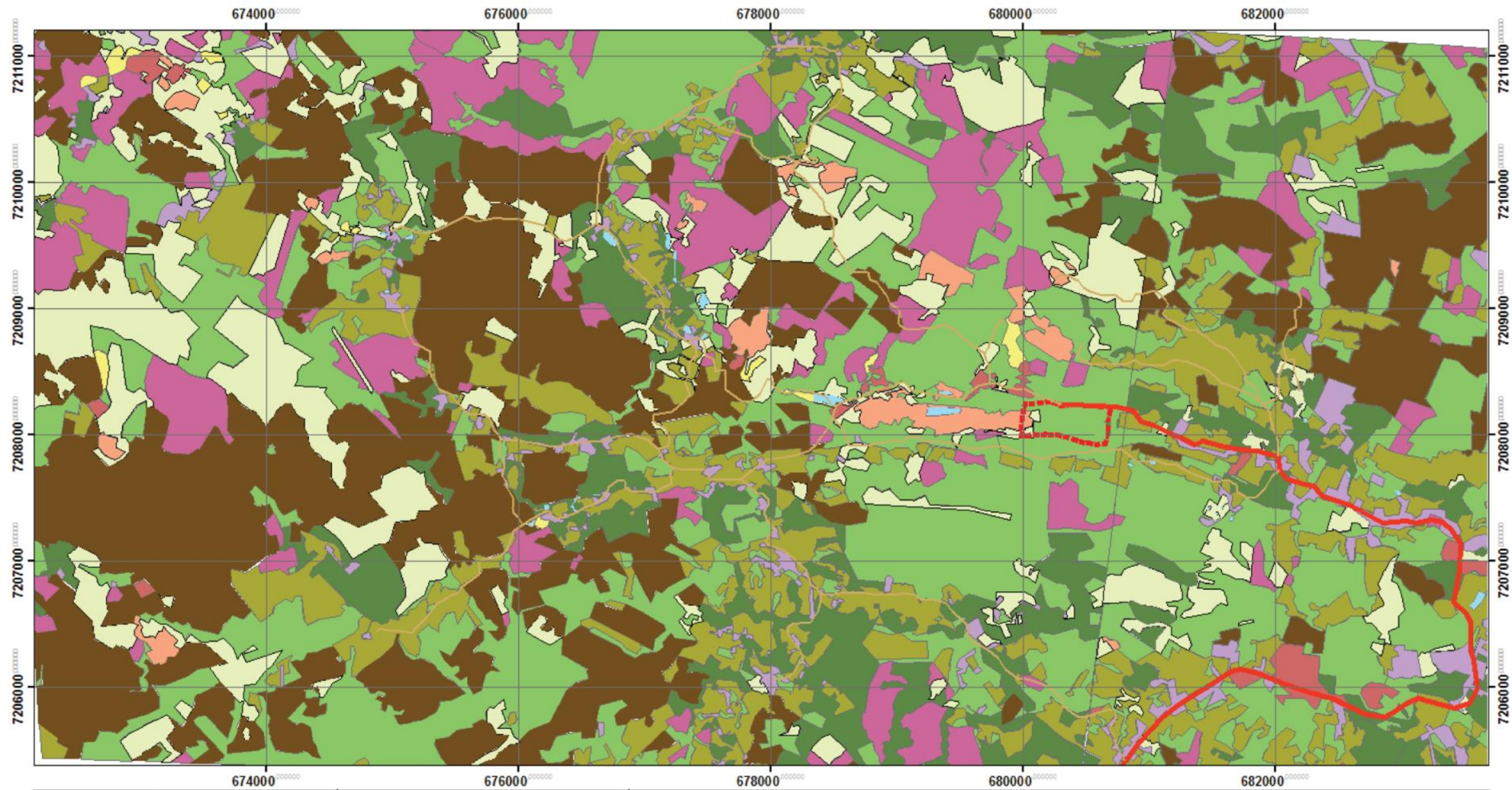
Código de autenticação: 22148112



Página 3/3

ANEXO5/III - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Mapa de Uso e Ocupação do Solo



<p>Informações Cartográficas</p> <p>Escala 1:30.000</p> <p>Projeção Universal de Mercator - UTM Datum Horizontal: SIRGAS 2000 zona 22 S</p>	<p>Fonte das Informações</p> <p>Imagem Base - Google Earth de 8/5/2015 Estradas e Rodovias - DNIT</p> <p>Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Gruta do Bacaetava</p> <p>Data: Abril de 2016 Município: Colombo - PR</p> <p>Responsável Técnico: Geógrafo Luis F. S. da Rocha Organizador: Geólogo José E. G. Becker</p>	<p>Legenda</p> <table border="0"> <tr> <td> Cultivo de Bracatinga</td> <td> Corpo d'água</td> <td> Solo Exposto</td> <td> Estrada Secundária</td> </tr> <tr> <td> Floresta Ombrófila Mista (FOM) Avançada</td> <td> Mineração</td> <td> Área Urbano - Rural</td> <td> Rodovia Antônio Gasparin</td> </tr> <tr> <td> Média</td> <td> Reflorestamento</td> <td> Área Industrial</td> <td></td> </tr> <tr> <td> Inicial</td> <td> Pastagem - Agricultura</td> <td> Área do Parque</td> <td></td> </tr> </table>	Cultivo de Bracatinga	Corpo d'água	Solo Exposto	Estrada Secundária	Floresta Ombrófila Mista (FOM) Avançada	Mineração	Área Urbano - Rural	Rodovia Antônio Gasparin	Média	Reflorestamento	Área Industrial		Inicial	Pastagem - Agricultura	Área do Parque	
Cultivo de Bracatinga	Corpo d'água	Solo Exposto	Estrada Secundária															
Floresta Ombrófila Mista (FOM) Avançada	Mineração	Área Urbano - Rural	Rodovia Antônio Gasparin															
Média	Reflorestamento	Área Industrial																
Inicial	Pastagem - Agricultura	Área do Parque																