

# PLANO DE MANEJO

PLANO DE MANEJO PARQUE NATURAL MUNICIPAL GRUTA DO BACAETAVA

ENCARTE IV





# **ENCARTE IV**

## **PLANEJAMENTO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO**



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1/IV - Zonas de manejo definidas para a PNMGB e sua extensão territorial .....	15
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1/IV - Fatores de influência identificados na Oficina de Planejamento.....	11
Quadro 2/IV - Matriz de Impactos Meio Físico .....	27
Quadro 3/IV - Matriz de Impactos Meio Biótico .....	35
Quadro 4/IV - Matriz de Impactos Meio Socioeconômico.....	41
Quadro 5/IV - Condições atuais da Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava .....	45
Quadro 6/IV - Base de cálculo do Número Balizador da Visitação .....	46
Quadro 7/IV - Procedimentos em caso de acidentes .....	50
Quadro 8/IV - Enquadramento da Área Estratégica Externa – PNMGB segundo os programas temáticos .....	69
Quadro 9/IV - Enquadramento da Área Estratégica Gruta do Bacaetava segundo os programas temáticos .....	70
Quadro 10/IV - Cronograma Físico-financeiro para as ações gerenciais gerais do parque .....	72

## SUMÁRIO

1. PLANEJAMENTO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO .....	9
<b>1.1 Processo de Planejamento</b> .....	9
<b>1.2 Avaliação Estratégica da Unidade de Conservação</b> .....	9
<b>1.3 Objetivos Específicos do Manejo</b> .....	13
<b>1.4 Normas Gerais da Unidade de Conservação</b> .....	13
<b>1.5 Zoneamento</b> .....	14
1.5.1 Zoneamento do Parque .....	15
1.5.1.1 Zona de Uso Extensivo .....	15
1.5.1.2 Zona de Uso Intensivo .....	16
1.5.1.3 Zona de Recuperação.....	18
1.5.1.4 Zona de Uso Especial .....	19
1.5.1.5 Zona de Uso Conflitante .....	20
1.5.2 Zoneamento da Caverna .....	21
1.5.2.1 Zona Primitiva .....	21
1.5.2.2 Zona de Uso Extensivo .....	22
1.5.2.3 Zona de Uso Intensivo .....	23
1.5.3 Critérios do Zoneamento.....	24
2. IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	24
<b>2.1 Meio Físico</b> .....	25
2.1.1 Geração de ruído e material particulado .....	25
2.1.2 Influência nos processos erosivos.....	26
<b>2.2 Meio Biótico</b> .....	28
2.2.1 Atropelamento da Fauna.....	28
2.2.2 Afugentamento da Fauna.....	28
2.2.3 Remoção de habitats, alteração dos ciclos e da dinâmica das populações da fauna cavernícola .....	30
2.2.4. Enriquecimento trófico da caverna .....	31
2.2.5. Lançamento de matéria orgânica e inorgânica no rio .....	31
2.2.6. Incêndio causado pelo homem .....	32
2.2.7. Predação da fauna local .....	33
2.2.8. Danos irreversíveis a fauna ameaçada de extinção .....	33
<b>2.3 Meio Socioeconômico</b> .....	37
2.3.1 Economia Local .....	37
2.3.2 Economia Local .....	37
2.3.3 Desenvolvimento do turismo .....	38
2.3.4 Integração das instituições de ensino e pesquisa .....	38
2.3.5 Tráfego intenso de caminhões .....	39
2.3.6 Aumento das receitas do municípios do entorno.....	39
2.3.7 Aumento do conhecimento científico.....	40
3. ZONA DE AMORTECIMENTO .....	42
4. DEFINIÇÃO DO NÚMERO BALIZADOR DE VISITAÇÃO.....	44
5. PLANEJAMENTO POR ÁREAS DE ATUAÇÃO .....	47
<b>5.1 Programas Temáticos para a Unidade de Conservação / Área Estratégica Externa</b> .....	47

5.1.1 Operacionalização .....	47
5.1.2 Proteção e Manejo .....	51
5.1.3 Pesquisa e Monitoramento .....	54
5.1.4 Uso Público.....	57
5.1.5. Educação Ambiental .....	59
5.1.6. Interpretação Ambiental .....	61
<b>5.2 Programas Temáticos para a Gruta do Bacaetava / Área Estratégica Interna</b>	<b>62</b>
5.2.1 Operacionalização .....	62
5.2.2 Proteção e Manejo .....	63
5.2.3.2. Programa de Monitoramento Ambiental de Organismos Patogênicos.....	64
5.2.4 Uso Público.....	65
5.2.5 Educação Ambiental .....	65
5.2.6. Interpretação Ambiental .....	66
<b>6. ENQUADRAMENTO DAS ÁREAS TEMÁTICAS DE ATUAÇÃO POR PROGRAMAS TEMÁTICOS.....</b>	<b>68</b>
<b>7. ESTRUTURA DE CUSTOS DOS PROGRAMAS.....</b>	<b>71</b>
<b>7.1 Cronograma Físico-Financeiro .....</b>	<b>71</b>
<b>8. RECOMENDAÇÕES DE PROGRAMAS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>73</b>
8.1 Programa de Controle de Espécies Invasoras Exóticas .....	73
8.2 Programa de Manejo da Flora.....	76
8.3 Projeto para implantação da infraestrutura de apoio ao visitante na Trilha Interpretativa GB.....	77
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>83</b>
ANEXO 1/IV - CÓPIA DO CONVITE PARA A OPP E DA LISTA DE PRESENÇA .....	83
ANEXO 2/IV - ZONEAMENTO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL GRUTA DO BACAETAVA .....	87
ANEXO 3/IV - ZONEAMENTO DA GRUTA DO BACAETAVA .....	88
ANEXO 4/IV - ZONA DE AMORTECIMENTO.....	89

**LISTA DE SIGLAS**

APDC	Associação de Produtores Derivados de Calcário
APP	Área de Preservação Permanente
CECAV	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CV	Centro de Visitantes
DBO	Demanda Biológica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
FOM	Floresta Ombrófila Mista
GB	Gruta do Bacaetava
Ha	Hectare
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IUCN	União Internacional para Conservação da Natureza
NBV	Número Balizador de Visitação
PM	Plano de Manejo
PNMGB	Parque Natural Municipal Gruta do Bacaetava
RL	Reserva Legal
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
UC	Unidade de Conservação
ZA	Zona de Amortecimento

## 1. PLANEJAMENTO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

### 1.1 Processo de Planejamento

O PNMGB contava com um primeiro Plano de Manejo (PM), elaborado em 1999, quando da criação da UC, utilizado para implementação e gestão da UC durante 16 anos.

Em 2015, em atendimento ao cumprimento do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), assinado em 2010, entre empresas de cal da região e o município de Colombo, a Associação de Produtores Derivados de Calcário (APDC), gestora do recurso, contratou a Ecosistema Consultoria Ambiental para elaboração da revisão deste PM. A referência para elaboração deste documento foi o planejamento recomendado em nível federal pelo ICMBio (GALANTE *et al.*, 2002) e o Termo de Referência para o Plano de Manejo Espeleológico de Cavernas com Atividades Turísticas definido pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV, 2008).

Este encarte contempla o instrumento de planejamento e gerenciamento da UC, elaborado após atualização e análise dos fatores bióticos, abióticos e socioeconômicos existentes na área, são estabelecidas ações de manejo a serem implantadas, considerando os programas e ações previamente estabelecidos no primeiro PM, de 1999, e atualizadas segundo a realidade atual encontrada.

### 1.2 Avaliação Estratégica da Unidade de Conservação

Os fatores internos e externos que influenciam a realidade da UC devem ser objeto de uma avaliação estratégica, a qual se sustenta em conceitos recomendados no Roteiro Metodológico do IBAMA (GALANTE *et al.*, 2002), quais sejam:

- Pontos Fortes: fenômenos ou condições inerentes ao PNMGB, que contribuem ou favorecem o alcance de seus objetivos.
- Pontos Fracos: fenômenos ou condições inerentes ao PNMGB, que comprometem ou dificultam o alcance de seus objetivos.
- Oportunidades: fenômenos ou condições externos ao PNMGB, que contribuem ou favorecem o alcance de seus objetivos.
- Ameaças: fenômenos ou condições externos ao PNMGB, que comprometem ou dificultam o alcance de seus objetivos.

Durante a Oficina de Planejamento, realizada no dia 08 de março de 2016, na sede do PNMGB, com a participação de diferentes segmentos da sociedade, esses fatores de influência foram primeiramente identificados e depois sistematizados em uma matriz, como

indicado por Galante *et al.* (2002), para finalmente serem consolidados pela equipe do PM, conforme Quadro 01/IV. No Anexo 1/IV encontra-se a cópia do convite e da lista de presença.

A partir da avaliação desses fatores é possível se avançar para a definição de estratégias e ações de manejo necessárias para a implementação efetiva da UC. Esta base foi essencial para se realizar mais uma análise do diagnóstico, o que permitiu consolidar os objetivos específicos de manejo do PNMGB e as normas gerais de uso para, finalmente, detalhar o zoneamento e os direcionamentos de manejo.

Quadro 1/IV - Fatores de influência identificados na Oficina de Planejamento

	<b>Ambiente interno</b>	<b>Ambiente externo</b>	<b>Premissas</b>
	<b>Pontos fracos</b>	<b>Ameaças</b>	<b>Defensivas ou de Recuperação</b>
<b>Forças restritivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficientes estruturas de apoio à visitação e ao turismo.</li> <li>• Cerca sem manutenção.</li> <li>• Acervo técnico – Biblioteca incompleta.</li> <li>• Burocracia na gestão da UC pelo Órgão Gestor.</li> <li>• Segurança insuficiente.</li> <li>• Estacionamento inadequado.</li> <li>• Equipe reduzida e desgastada.</li> <li>• Falta de profissionais especializados.</li> <li>• Resistência para uso dos equipamentos de proteção individual (EPIs).</li> <li>• Ausência de cobrança de ingresso.</li> <li>• Dificuldade na determinação de visitas escolares.</li> <li>• Insuficientes equipamentos para visitação (lanternas e capacetes).</li> <li>• Informação ambiental insuficiente e atividades de educação ambiental não tratam da importância do sistema cárstico.</li> <li>• Alteração do regime hídrico no interior da caverna.</li> <li>• Poucas alternativas de atividades no Parque.</li> <li>• Material de divulgação insuficiente.</li> <li>• Número de visitantes superior ao definido no PM (1999).</li> <li>• Estrutura de passarelas inadequada.</li> <li>• Falta de pertencimento da população.</li> <li>• Não existe a designação formal para o cargo de chefe da UC.</li> <li>• Falta de equipamentos e capacitação para primeiros socorros.</li> <li>• Tamanho reduzido da UC.</li> <li>• Presença de espécies exóticas.</li> <li>• Infraestrutura inadequada dificultando a acessibilidade a idosos e deficientes .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrecarga dos equipamentos turísticos existentes na região.</li> <li>• Falta de equipamentos turísticos na região de Bacaetava.</li> <li>• Extração mineral.</li> <li>• Degradação social e ambiental.</li> <li>• Animais domésticos abandonados na área.</li> <li>• Falta de proteção dos corpos d'água.</li> <li>• Agricultura convencional – manejo de solo inadequado no entorno. Uso indevido de agroquímico.</li> <li>• Assoreamento do rio Bacaetava.</li> <li>• Maior porção da bacia hidrográfica a montante situa-se em outros municípios.</li> <li>• Inexistência de integração dos zoneamentos intermunicipais.</li> <li>• Segurança pública insuficiente.</li> <li>• Falta de integração das políticas entre os órgãos ambientais: IAP, IBAMA, CECAV e Prefeituras.</li> <li>• Loteamento irregular no entorno.</li> <li>• Falta de transporte público.</li> <li>• Falta de plano de divulgação e comunicação.</li> <li>• Tráfego intenso de caminhões.</li> <li>• Antropização e desmatamento no entorno.</li> <li>• Divulgação gerando aumento da demanda de visitação.</li> <li>• Material de apoio insuficiente.</li> <li>• Falta qualificação para os empreendedores do Circuito Italiano.</li> <li>• Descontinuidade da gestão pela administração pública.</li> <li>• Visitação clandestina.</li> <li>• Ausência de fiscalização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conclusão e implantação do PM</li> <li>• Incentivo ao estabelecimento de parcerias com universidades locais para o desenvolvimento de pesquisas.</li> <li>• Adequação da infraestrutura, recursos humanos e equipamentos da UC.</li> <li>• Manejo integrado da Bacia, com outros municípios e instituições governamentais.</li> <li>• Definição de programas de comunicação, educação ambiental e visitação para o PNMGB.</li> <li>• Revitalização da Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava.</li> </ul>

	Ambiente interno	Ambiente externo	Premissas
	Pontos fortes	Oportunidades	Ofensivas ou de Avanço
<b>Forças impulsoras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitação de escolas.</li> <li>• Pré disposição para pesquisas.</li> <li>• Diversidade de espeleotemas.</li> <li>• Potencial para novos atrativos.</li> <li>• Ausência de taxa que oportuniza visitação de todos.</li> <li>• Exemplo de boa conservação.</li> <li>• Visita bem guiada.</li> <li>• Atrativo natural – caverna.</li> <li>• Retirada das churrasqueiras.</li> <li>• Rampa de acesso até a entrada.</li> <li>• Fácil visitação na caverna.</li> <li>• Vocação para educação ambiental.</li> <li>• Controle de visitantes.</li> <li>• Material audiovisual – recepção – sala de vídeo.</li> <li>• Qualidade do atendimento.</li> <li>• Estrutura física existente.</li> <li>• Conservação.</li> <li>• Regulamentação da visitação no conduto superior.</li> <li>• Revisão do PM.</li> <li>• Conscientização ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geoturismo.</li> <li>• Desenvolvimento sustentável de Colombo.</li> <li>• Fomento à produção científica.</li> <li>• Circuito Italiano – proximidade de outros empreendimentos.</li> <li>• Planejamento regional integrado.</li> <li>• Força legal de criação – proteção de mananciais.</li> <li>• Revisão do Plano Diretor.</li> <li>• Criação do Conselho do PNMGB.</li> <li>• Fácil acesso.</li> <li>• Localização na Região Metropolitana de Curitiba (RMC) – próximo à capital.</li> <li>• Paisagem rural.</li> <li>• Agricultura familiar.</li> <li>• Parceria com indústrias extrativistas.</li> <li>• ICMS ecológico.</li> <li>• Estudo para criação do Fundo da Unidade de Conservação.</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de novas trilhas – Trilha Interpretativa da Floresta e Trilha de Acessibilidade para Deficientes.</li> <li>• Realização de eventos de educação e conscientização ambiental.</li> <li>• Manutenção e revitalização da infraestrutura existente.</li> <li>• Realização do monitoramento da execução do planejamento e projetos do PNMGB.</li> <li>• Implantação do Projeto de Conservação da Bacia do Rio Bacaetava.</li> <li>• Estabelecimento de parcerias com instituições de pesquisa.</li> <li>• Estratégias de arrecadação de recursos – cobrança de ingresso, criação do Fundo, entre outros.</li> </ul>

### 1.3 Objetivos Específicos do Manejo

- Assegurar a conservação de amostras de ambientes da Floresta Ombrófila Mista (FOM) e da GB;
- Assegurar a proteção de espécies da flora e da fauna silvestre, com especial atenção àquelas consideradas ameaçadas de extinção, vulneráveis, raras, endêmicas ou em outro *status* diferenciado;
- Propiciar a realização de pesquisas científicas e monitoramento ambiental sobre os atributos naturais resguardados, bióticos e abióticos, contribuindo assim para enriquecer o conhecimento sobre os processos naturais;
- Oferecer oportunidades para práticas de educação ambiental e interpretação da natureza, capazes de enriquecer a experiência dos visitantes;
- Buscar a proteção da Bacia Hidrográfica do Rio Bacaetava, visando a conservação da GB;
- Proteger e valorizar o sistema cárstico relacionada ao PNMGB.

### 1.4 Normas Gerais da Unidade de Conservação

Este item estabelece e regulamenta atividades e procedimentos gerais a serem desenvolvidos e adotados no PNMGB, descritos a seguir:

- O horário ordinário de funcionamento do PNMGB para o público externo é de terça a domingo, das 8:00 h às 17:00 h, com intervalo para almoço de 12:00 h às 13:00 h, podendo ser ajustado com o horário de verão e feriados às segundas-feiras.
- O horário ordinário de funcionamento do PNMGB para o público externo será com ao menos 1 dia da semana fechado ao público, a critério do órgão gestor.
- A visitação pública é permitida nas áreas pré-definidas.
- Não é permitida a entrada de animais domésticos, salvo nos casos de cães-guias.
- São proibidos o ingresso e a permanência no PNMGB de pessoas portando armas, materiais ou instrumentos destinados ao corte, caça, pesca ou quaisquer outras atividades prejudiciais à fauna, à flora e à caverna, exceto aqueles oficialmente autorizados pela legislação vigente e/ou pesquisadores devidamente autorizados.
- A infraestrutura deve se limitar àquela indicada por este PM, exceto nos casos excepcionais em que seja devidamente comprovada e detalhada a necessidade de novas obras ou intervenções para o manejo e proteção da UC, previamente autorizada pelo órgão gestor.
- Todas as pesquisas e projetos a serem realizados no PNMGB devem atender às determinações da legislação vigente e serem autorizados pelo órgão gestor.

- É proibido o uso de qualquer sonorização ambiente na UC que não esteja vinculado aos trabalhos de gestão, manejo ou atividades de educação ambiental.
- É vedada a entrada de menores de idade sem acompanhamento dos responsáveis.
- É proibido o consumo de bebidas alcoólicas e fumar no interior do PNMGB.
- Todo resíduo sólido produzido no PNMGB deve ser separado seletivamente, acondicionado em recipientes adequados e transportado para local apropriado fora da UC.
- Não é permitida a deposição de resíduos de qualquer natureza na área do PNMGB.
- Todas as estruturas construídas devem atender as normas de segurança e saúde da legislação vigente.
- São proibidas a caça, a pesca, a coleta e apanha de espécies da flora e da fauna em toda a área do Parque, ressalvadas aquelas com finalidades científicas, desde que autorizadas pelo órgão ambiental competente.
- Todas as pesquisas, relatórios e publicações, realizadas na Unidade, deverão ser encaminhadas para o acervo do PNMGB.
- Não será permitida qualquer atividade de comércio ambulante dentro dos limites do Parque.
- É proibido adentrar no rio Bacaetava.
- É proibido abandonar qualquer tipo de material, resíduo ou não, nas dependências do Parque.
- Proibida a realização de qualquer atividade desportiva que possa incorrer em danos ao PNMGB (corrida de aventura, rapel, bóia-cross, entre outras).
- Não é permitida a entrada de visitantes perceptivelmente alcoolizados ou sob efeito de entorpecentes.
- Todos os funcionários e demais colaboradores do PNMGB devem desenvolver suas atividades profissionais devidamente identificados.
- É proibida a abertura de novas trilhas, sendo permitida apenas a implantação da Trilha Interpretativa da Floresta e a acessibilidade às pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida, previstas neste PM.
- Não é permitido descarte de quaisquer resíduos oriundo de manutenção da estrada, de atividades de mineração ou de ações antrópicas externas a unidade no interior do Parque.
- É proibido o uso de churrasqueiras portáteis ou qualquer tipo de utensílio que gere fogo ou ainda o uso de fogueiras na área do Parque.

## 1.5 Zoneamento

Para efeitos deste planejamento será apresentado primeiramente o zoneamento do PNMGB, utilizando como base o zoneamento do PM de 1999, aperfeiçoando de acordo com a realidade atual encontrada na UC e na sequência o zoneamento específico da GB, em atendimento à legislação pertinente.

### 1.5.1 Zoneamento do Parque

A Lei nº 9.985, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), conceitua zoneamento como a definição de setores ou zonas em uma UC com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz.

O zoneamento constitui um instrumento de ordenamento territorial, usado como recurso para se atingir melhores resultados no manejo da unidade, pois estabelece usos diferenciados para cada zona, segundo seus objetivos. Obter-se-á, desta forma, maior proteção, pois cada zona será manejada seguindo-se normas para elas estabelecidas (GALANTE *et al.*, 2002).

As diferentes zonas de manejo têm objetivos próprios e preveem a demanda por graus distintos de proteção e intervenção. No caso do PNMGB, ao revisar e aplicar tais critérios, foram definidas cinco zonas de manejo. Essas zonas foram estabelecidas com base nas características ambientais da área e foram delimitadas em coordenadas geográficas definidas com GPS 62 *Maps* e/ou na interpretação de imagens de satélite e aéreas. Na Tabela 1/IV são apresentados dados de extensão de cada zona dentro do PNMGB e a Anexo 2/IV apresenta o mapa do zoneamento.

Tabela 1/IV - Zonas de manejo definidas para a PNMGB e sua extensão territorial

<b>Tipo de zona</b>	<b>Área total (hectares)</b>	<b>Área do PNMGB (%)</b>
Uso Extensivo	8,24	47,51%
Uso Intensivo	1,01	5,83%
Recuperação	7,97	45,94%
Uso Especial	0,11	0,62
Uso Conflitante	0,02	0,10%
<b>TOTAL</b>	<b>17,35</b>	<b>100%</b>

#### 1.5.1.1 Zona de Uso Extensivo

**Definição:** é aquela constituída em sua maior parte por áreas naturais, podendo apresentar algumas alterações humanas.

**Objetivo Geral:** manter um ambiente natural com mínimo impacto humano, permitindo o acesso fácil do público para fins educativos e recreativos, visando também a proteção, a pesquisa e o monitoramento, sempre mantendo a maior integridade dos ambientes naturais encontrados.

**Objetivos Específicos:**

- Propiciar atividades educativas, interpretativas e recreativas de baixo impacto, de forma compatível com a conservação do ambiente;
- Incentivar a realização de atividades científicas e de monitoramento de forma compatível com os objetivos de manejo;
- Permitir o contato com a natureza de modo a proporcionar a sensibilização e a conscientização ambiental;
- Apoiar ações de fiscalização a fim de evitar a ocorrência de danos ambientais, vandalismo e acesso a locais não autorizados;
- Proteger amostras de FOM;
- Propiciar atividades de monitoramento da visitação, de modo a minimizar o impacto desta sobre o ambiente natural, controlando o número de pessoas e a quantidade de infraestrutura;
- Proibido portar e consumir alimentos e bebidas.

**Descrição:** localizada na faixa centro leste, incluindo em seus limites a área de FOM melhor conservada, com 8,24 ha, ocupa 47,51% da área total do Parque, sendo a zona de maior representatividade (Anexo 2/IV).

**Normas:**

- As atividades permitidas são a pesquisa científica, o monitoramento ambiental, a fiscalização e a educação e interpretação ambiental;
- Não é permitida interferência no ambiente natural, exceto para atender à necessidade bem definida de proteção, recuperação;
- A sinalização admitida é aquela indispensável à proteção dos recursos da UC, à segurança dos visitantes e às ações de educação e interpretação ambiental.

1.5.1.2 Zona de Uso Intensivo

**Definição:** é aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural, podendo conter: centro de visitantes, trilhas e outras facilidades e serviços.

**Objetivo Geral:** facilitar o desenvolvimento de atividades de visitação, recreação e a educação ambiental em harmonia com o meio ambiente e oferecer infraestrutura e equipamentos adequados para realização das mesmas.

**Objetivos Específicos:**

- Desenvolver atividades de lazer, recreação e educação que valorizem os elementos naturais protegidos no Parque;
- Propiciar acesso ao público em circuitos previamente determinados da UC;
- Desenvolver atividades educacionais e recreativas de forma compatível com a conservação do ambiente;
- Propiciar recepção e orientação ao visitante;
- Difundir informações sobre a importância do Parque e dos recursos naturais protegidos;
- Proporcionar aos visitantes, contato com a natureza, por meio de atividades, como caminhadas em trilhas e contemplação;
- Estimular o desenvolvimento de atividades de lazer de caráter educativo que explorem a composição da paisagem ao longo dos três circuitos de visitação (Trilha Interpretativa da Floresta, Trilha Contemplativa Nossa Senhora de Lourdes e acesso a Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava);
- Promover acessibilidade às pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida;
- Realizar o controle de visitantes e do impacto da visitação.

**Descrição:** compreende área mais alterada do Parque, contendo a infraestrutura de apoio à visitação. Ocupa uma área de 1,01 ha, correspondendo a 5,83% da área total do PNMGB (Anexo 2/IV).

**Normas:**

- Será permitida a realização de atividades de uso público, em consonância com os objetivos do PNMGB, e a implantação de infraestruturas para atendimento a estas atividades;
- A utilização da Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava não poderá exceder o Número Balizador de Visitação (NBV) definido no item 7 deste documento;

- As trilhas e vias de circulação deverão ser conservados em boas condições de uso, fornecendo segurança aos visitantes, funcionários e demais colaboradores;
- Na elaboração e implementação de projeto paisagístico deverão ser utilizadas apenas espécies nativas da FOM. As espécies exóticas, componentes da atual jardinagem, deverão ser removidas;
- As demais espécies exóticas presentes nessa área deverão ser removidas segundo projeto específico.
- Deverá comportar sinalização educativa, interpretativa e/ou indicativa;
- Os esgotos deverão receber tratamento adequado;
- O monitoramento do impacto da visitação deverá ser implantado;
- As atividades de educação ambiental deverão ser intensificadas nesta zona;
- Não é permitida a entrada de veículos, salvo em casos excepcionais de manutenção ou socorro;
- Piqueniques são autorizados apenas nas áreas dos quiosques;
- O visitante deverá ser conduzido ao Centro de Visitantes para receber orientações e normas de visitação do PNMGB.

#### 1.5.1.3 Zona de Recuperação

**Definição:** é aquela que contém áreas consideravelmente antropizadas. Trata-se de uma zona provisória, a qual uma vez restaurada será incorporada novamente a uma das demais zonas permanentes. As espécies exóticas introduzidas deverão ser removidas e a restauração deverá ser natural ou naturalmente induzida. Esta zona permite uso público somente para a educação (GALANTE *et al.*, 2002).

**Objetivo Geral:** deter a degradação dos recursos naturais e/ou restaurar a área.

#### **Objetivos Específicos:**

- Proteger os recursos naturais do PNMGB em áreas que sofreram impactos ambientais;
- Permitir a regeneração natural ou, caso necessário, promover a recomposição de áreas que sofreram alteração;
- Proporcionar oportunidades para a realização de pesquisas científicas, gerando conhecimento sobre a recuperação de áreas modificadas no PNMGB.

**Descrição:** a maior porção encontra-se localizada no limite oeste do PNMGB, além das áreas com predomínio de espécies exóticas e da área com formação inicial. Com 7,97 ha,

constitui-se na segunda maior zona, ocupando 45,94% da área total do Parque (Anexo 2/IV).

**Normas:**

- As atividades permitidas são monitoramento, proteção, recuperação, pesquisa científica e educação ambiental;
- Incentivar a realização de atividades de pesquisa e monitoramento;
- As espécies exóticas deverão ser manejadas conforme recomendações do item 11 deste PM ou outros estudos técnicos científicos.
- As espécies a serem utilizadas, nas áreas a serem recuperadas, deverão ser nativas da FOM, conforme recomendações do item 11.2 deste PM;
- Uma vez recuperada esta zona deverá ser incorporada a uma das zonas permanentes;
- Não é permitida a instalação de infraestrutura nesta zona, exceto no caso de infraestrutura mínima necessária para apoio às ações de recuperação e mitigação de impactos indicados por estudos específicos;
- O acompanhamento da recuperação e mitigação de impactos dos ambientes deve ser objeto de um programa específico de monitoramento;
- A fiscalização nesta zona será constante;
- O acesso público só será permitido com acompanhamento de funcionários do Parque;
- Não podem ser realizadas ações que impeçam ou retardem a recuperação natural dessas áreas, como por exemplo, receber qualquer tipo de material ou rejeito proveniente de área externa.

**1.5.1.4 Zona de Uso Especial**

**Definição:** é aquela que contém as áreas necessárias à administração, manutenção e serviços da UC, abrangendo habitações, oficinas e outros. Estas áreas serão escolhidas e controladas de forma a não conflitarem com seu caráter natural e devem localizar-se, sempre que possível, na periferia da UC (GALANTE *et al.*, 2002).

**Objetivo Geral:** minimizar o impacto da implantação das estruturas e os efeitos das obras no ambiente natural do PNMGB.

**Objetivo Específico:**

- Abrigar a infraestrutura, facilidades e serviços necessários ao desenvolvimento das diversas atividades relacionadas à administração, proteção e manutenção da UC.

**Descrição:** ocupa exclusivamente a porção localizada a nordeste da área, onde se encontra a residência de funcionário do Parque. Ocupa uma área de 0,11 ha, correspondendo a 0,62% da área total do PNMGB (Anexo 2/IV).

**Normas:**

- O acesso a esta área será restrito ao pessoal autorizado;
- Todo resíduo sólido gerado será coletado e destinado corretamente;
- Será proibido o uso de espécies exóticas de flora, sendo que as existentes deverão ser removidas;
- Proibido criação e manutenção de animais domésticos;
- Proibida a implantação de novas edificações, no caso de necessidade, deverão ser orientadas e aprovadas pelo Órgão Gestor da UC.

#### 1.5.1.5 Zona de Uso Conflitante

**Definição:** esta zona compreende espaços localizados dentro da UC com usos e finalidades estabelecidos antes da criação da UC, mas que conflitam com os objetivos de conservação da área protegida.

**Objetivo Geral:** estabelecer procedimentos que possam minimizar impactos indesejáveis sobre a UC.

**Objetivo Específico:** controlar as atividades conflitantes desenvolvidas no interior da área, visando minimizar seus impactos ambientais negativos.

**Descrição:** constituída pela estrada de acesso à extração mineral da empresa Tancal, situada a oeste do PNMGB. Esse acesso possui cerca de 280 m de extensão e uma ponte sobre o rio Bacaetava. Ocupa 0,22 ha, correspondendo a 0,10% da área total do PNMGB (Anexo 2/IV).

**Normas:**

- As atividades permitidas são: fiscalização, pesquisa e monitoramento, serviços inerentes à proteção e manutenção da UC;
- É proibido ampliar o leito da estrada ou criar novos acessos;
- A drenagem das águas pluviais deverá ser controlada com caixas ou dissipadores de energia, de modo a reduzir os processos erosivos no leito da estrada e o carreamento de sedimentos ao rio Bacaetava;

- As intervenções nesta zona não podem fazer uso de equipamento ou material que acarrete prejuízos à UC;
- As atividades de manutenção ou modificação devem prever condutas para a segurança das pessoas envolvidas, conforme normas de segurança e prevenção de acidentes existentes para cada atividade;
- É proibido circular com veículos que ultrapassem a velocidade máxima de 20 km,
- Não é permitida a retirada de vegetação nas margens da estrada salvo quando exóticas em ações de programas de controle e manejo.

### 1.5.2 Zoneamento da Caverna

Em cumprimento ao que define o Termo de Referência para o Plano de Manejo Espeleológico de Cavernas com Atividades Turísticas (CECAV, 2008), para efeitos deste planejamento também foi considerado o zoneamento espeleológico, conceituado pela Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004, como a definição de setores ou zonas em uma cavidade natural subterrânea, com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos de manejo sejam atingidos.

O zoneamento constitui um instrumento de ordenamento territorial, usado como recurso para se atingir melhores resultados em planos de manejo de cavidades naturais subterrâneas. Estabelece usos diferenciados para cada zona, segundo os objetivos a serem alcançados.

A seguir é apresentada a conceituação das zonas que foram consideradas no zoneamento da GB (Art. 6º, Parágrafo Único, da Portaria nº 887, de 15 de junho de 1990).

#### 1.5.2.1 Zona Primitiva

**Definição:** é aquela onde, ainda que já tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contém espécies da fauna cavernícola ou apresenta características naturais de grande valor científico e da flora de seu entorno.

**Objetivo Geral:** preservar o ambiente para que evolua naturalmente, sendo permitido o uso científico, a educação ambiental e, eventualmente, o uso limitado do público para recreação (não intensiva).

**Objetivos específicos:**

- Proteger o ecossistema do conduto superior da GB;
- Proteger espécies da fauna cavernícola, principalmente os quirópteros e invertebrados;

- Proteger espécies ameaçadas de extinção em especial o morcego *Furipterus horrens* (F. Cuvier, 1828.);
- Possibilitar atividades de pesquisa científica que forneçam informações para melhor conhecimento dos recursos naturais da GB, servindo como novos subsídios fundamentais para o manejo.

**Descrição:** Abrange toda a extensão do conduto superior da GB (Anexo 3/IV).

**Normas:**

- Não será permitido o Uso Público;
- As atividades científicas permitidas serão aquelas que não comprometam a integridade do ecossistema da Caverna, uma vez que possuam autorização da gestão da UC e no caso de coletas, autorização do órgão competente.

#### 1.5.2.2 Zona de Uso Extensivo

**Definição:** é aquela constituída em sua maior parte por áreas naturais, podendo apresentar algumas alterações humanas. Caracteriza-se como uma transição entre a Zona Primitiva e a Zona de Uso Intensivo.

**Objetivo Geral:** manter o ambiente natural com mínimo impacto humano, apesar de oferecer acesso ao público com facilidade, para fins educativos e recreativos.

**Objetivos específicos:**

- Conservar ambientes fundamentais para a fauna;
- Proteger espécies cavernícolas de quirópteros e invertebrados;
- Proteger espeleotemas e outras feições da caverna.

**Descrição:** está localizada nas porções laterais e entorno da área de visitação da galeria inferior da GB (Anexo 3/IV).

**Normas:**

- Não é permitida a circulação de pessoas nesta zona;
- As atividades científicas permitidas serão aquelas que não comprometam a integridade do ecossistema da GB. Todas deverão possuir autorização do Gestor da UC e no caso de coletas, também, autorização do órgão competente;

### 1.5.2.3 Zona de Uso Intensivo

**Definição:** esta zona é constituída de áreas naturais ou alteradas pelo ser humano, sendo que o ambiente deve ser o mais natural possível e conter características que estimulem a educação ambiental.

**Objetivo Geral:** promover maior integração entre o ser humano e a natureza e propiciar atividades de visitação com o mínimo de impacto negativo ao ambiente.

**Objetivos específicos:**

- Organizar as atividades de uso no interior da GB, conforme as indicações de segurança e conservação da área;
- Propiciar informações relacionadas à gênese, áreas cárstica, fauna associada e relações ecológicas da GB;
- Proporcionar a apreciação e contemplação da GB e de suas características.

**Descrição:** esta zona consiste do circuito de visitação localizado no conduto inferior da GB, ou seja, onde se localiza a estrutura metálica das passarelas e pontos de parada (Anexo 3/IV).

**Normas:**

- A visitação deverá ser conduzida por condutores de visitantes habilitados e treinados para desempenhar esta função na GB;
- Os grupos de visitantes não poderão ultrapassar o número de 30 pessoas, conforme especificado no item 7 deste PM;
- Os grupos permanecerão por no máximo 45 minutos no percurso, considerando desde o Centro de Visitantes até a GB e seu retorno;
- Não será permitido que os visitantes ultrapassem o circuito de caminhamento definido pelo zoneamento;
- É obrigatória a utilização de capacete, lanterna e calçado fechado;
- É proibido o transporte e o consumo de produtos alimentícios e bebidas;
- É proibida a realização de necessidades fisiológicas;
- É proibido fumar;
- Não é recomendada a visitação da caverna por pessoas imunodeprimidas e crianças até 6 anos;
- Não é permitido tocar ou coletar espeleotemas;

- Não poderá ser realizada filmagem profissional nessa zona, com exceção para casos especiais, sob apresentação de plano de trabalho específico, analisado e licenciado pelo Órgão Gestor da unidade;
- Será permitida fotografia ou filmagem amadora somente com câmera portátil (*handycam*) durante o período de visita, somente nas plataformas e desde que não prejudique o andamento normal da visita na gruta, não sendo permitido o uso de monopé e tripé para fotografia;
- Os materiais para a construção ou a reforma de quaisquer infraestruturas não poderão ser retirados dos recursos naturais da UC, especialmente da própria cavidade;
- Em toda atividade para implantação de nova infraestrutura ou reforma dentro da caverna deverá ter acompanhamento contínuo de funcionário do Parque e de profissionais com experiência comprovada em espeleologia;
- Nem um resíduo de obra poderá permanecer dentro da caverna;
- Esta zona poderá comportar sinalização educativa, interpretativa ou indicativa.

### 1.5.3 Critérios do Zoneamento

Especificamente na análise e planejamento do uso público da GB, os seguintes parâmetros foram observados na delimitação do zoneamento interno da caverna:

- Distribuição da fauna cavernícola;
- Diversidade (número de espécies e de indivíduos);
- Ocorrência de espécies novas;
- Manchas de guano e presença de espécies com potencial patogênico;
- Valores paisagísticos;
- Peculiaridades geológicas, geomorfológicas ou mineralógicas;
- Fragilidade ou vulnerabilidade geotécnica;
- Estabilidade do substrato;
- Riscos ao visitante;
- Potencial de visita atual.

Utilizando os critérios acima descritos foi elaborado o mapa de zoneamento da GB, apresentado na Anexo 3/IV.

## 2. IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A legislação brasileira considera impacto ambiental "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais" (CONAMA, 1986).

Neste item foram destacados os impactos ambientais reais e potenciais ao Patrimônio Espeleológico e seu entorno em função das atividades realizadas junto à Gruta. A avaliação considerou os impactos em relação ao tipo (adverso ou benéfico), controle (evitável, inevitável-atenuável ou inevitável-não atenuável), ocorrência (certo, provável, incerto ou não ocorrerá), periodicidade (temporário, cíclico ou permanente), abrangência (local, regional ou abrangente) e escala de importância (1, 2, 3, 4 e 5).

No presente trabalho, a descrição dos impactos é individualizada pelos meios físico, biótico e socioeconômico, e são analisados de forma descritiva, qualificados e sintetizados em matriz.

## 2.1 Meio Físico

### 2.1.1 Geração de ruído e material particulado

#### **Atividades:**

- implantação e revitalização do percurso da Trilha Interpretativa da Gruta do Bacaetava no interior da caverna;
- presença de pessoas.

**Descrição:** a execução das atividades de readequação das passarelas e a atividade de visitação geram ruídos além de possibilitar que material particulado entre em suspensão no ar. Este impacto ocorre principalmente nas fases de implantação e readequação das infraestruturas e realização da visitação.

**Qualificação:** impacto adverso, inevitável atenuável, certo, cíclico, local e de importância 2.

**Medida mitigadora:** para realização das atividades de implantação ou readequação deverá ser elaborado um planejamento que vise minimizar o impacto na área e a emissão de ruídos e material particulado. No caso da visitação, o limite do número de visitantes deverá ser mantido para minimizar os impactos.

**Natureza:** preventiva.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** curto, durante a implantação das estruturas.  
Permanente no caso da visitação

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB.

### 2.1.2 Influência nos processos erosivos

**Atividades:**

- implantação e revitalização da Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava no interior da caverna;
- presença de pessoas.

**Descrição:** a readequação das estruturas das passarelas da Gruta, principalmente daquelas situadas na área de influência das águas do rio Bacaetava causará uma mudança no padrão de erosão, transporte e deposição das partículas sedimentares. Vale ressaltar que esses processos de erosão, transporte e deposição são naturais e condicionados às variações na vazão do rio. Já a presença de visitantes no interior da Gruta está causando a erosão de espeleotemas existentes no piso no setor sem passarela, entre a ressurgência e o início da zona de penumbra.

**Qualificação:** impacto adverso, inevitável atenuável, certo, cíclico, de abrangência local e de importância 2

**Medidas mitigadoras:** a readequação das passarelas deve ser realizada no sentido de corrigir a influência que estas causam atualmente, principalmente na deposição de sedimento na gruta. Outra medida é contemplar com passarela o setor que hoje é percorrido sobre espeleotemas, entre a ressurgência e a zona de penumbra.

**Natureza:** preventiva.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** curto, até que se realizem as readequações.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB.

Quadro 2/IV - Matriz de Impactos Meio Físico

FASE	ETAPA	ATIVIDADES	IMPACTOS	QUALIFICAÇÃO DO IMPACTO												Escala de Importância							
				Tipo		Controle			Ocorrência			Periodicidade			Abrangência			1	2	3	4	5	
				Adverso	Benéfico	Evitável	Inevitável atenuável	Inevitável Não Atenuável	Certo	Provável	Incerto	Não Ocorrerá	Temporário	Cíclico	Permanente	Local	Regional	Abrangente					
Readequação	Implantação e revitalização da Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava no interior da caverna	Presença de pessoas	Geração de ruído e material particulado																				
		Execução de obras civis	Geração de ruído e material particulado																				
			Influência nos processos erosivos																				
Operação	Atendimento ao público	Presença de pessoas	Influência nos processos erosivos																				
			Geração de ruído e material particulado																				

## 2.2 Meio Biótico

### 2.2.1 Atropelamento da Fauna

**Atividades:**

- Estruturação do parque para visitação;
- Aumento de visitação;
- Tráfego de veículos.

**Descrição:** devido a existência da rodovia PR-417 junto aos limites da Unidade, com tráfego de caminhões, há risco inerente de atropelamento da fauna, assim como com o aumento da visitação e do fluxo de veículos pela rodovia poderá ocorrer atropelamento de animais.

**Qualificação:** impacto adverso, evitável, incerto, cíclico, local e de importância 2

**Medida mitigadora:**

- sinalizar a área com placas indicativas sobre o risco de atropelamento de animais e velocidade máxima permitida.
- implementar a utilização do sistema urubu, um dos maiores sistemas de monitoramento de fauna atropelada ( <http://cbee.ufla.br/portal/>).

**Natureza:** preventiva.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** contínuo.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB.

### 2.2.2 Afugentamento da Fauna

**Atividades:**

- Implantação da Trilha Interpretativa da Floresta;
- Implantação e revitalização da Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava no interior da caverna;
- Visitação e pesquisa;
- Presença de animais domésticos;
- Vandalismo

**Descrição:** Na abertura da Trilha Interpretativa da Floresta poderá haver, mesmo que em baixa intensidade, supressão de vegetação. Poderá também gerar interferências em sítios ecológicos (pouso, reprodução, alimentação, etc.) de diferentes espécies de aves que habitam a área, podendo ocorrer o afugentamento de certas espécies conforme suas exigências ao estado de conservação ambiental, o mesmo para pequenos mamíferos.

Na revitalização da infraestrutura interna da GB poderá ocorrer afugentamento da fauna, bem como a presença de visitantes na Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava, ou de pesquisadores, também poderá provocar afugentamento dos animais que utilizam as áreas para descanso, alimentação, abrigo, entre outros. Animais domésticos que adentrarem no Parque também poderão afugentar a fauna nativa.

Em relação ao vandalismo, particularmente preocupante é a situação do conduto superior da GB, não aberta à visitação, mas sujeita a vandalismos, já que nela foram encontradas espécies novas e ameaçadas de extinção. Há estudos que mostram que algumas colônias de morcegos abandonam o abrigo mediante intensa perturbação (MICKLEBURGH, 2002). A ausência de alguns morcegos poderá trazer prejuízos também para a fauna de invertebrados locais, já que eles atuam como importantes importadores de matéria orgânica.

**Qualificação:** impacto adverso, evitável ou inevitável atenuável, certo, permanente, local e de escala de importância 2.

**Medida mitigadora:**

- para implantação da infraestrutura sugere-se que todo o preparo das peças seja realizado externamente da caverna e que o tempo de permanência dos prestadores de serviço seja o menor possível dentro da caverna.
- quanto à visitação deverá sempre finalizar no mínimo uma hora antes do anoitecer visando não afugentar os morcegos e andorinhões.
- coibir ação de vândalos, principalmente na galeria superior.
- orientar atividades de pesquisa para que as metodologias utilizadas sejam aquelas com menor impacto sob a fauna.
- impedir a entrada de animais domésticos.

**Natureza:** preventiva.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** contínuo.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB.

### 2.2.3 Remoção de habitats, alteração dos ciclos e da dinâmica das populações da fauna cavernícola

**Atividade:**

- implantação e revitalização da Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava no interior da caverna;
- visitação e pesquisa;
- presença de espécies exóticas e de animais domésticos;
- agricultura e mineração;
- vandalismo.

**Descrição:** No interior da caverna a implantação e revitalização das passarelas da caverna poderá ocorrer a remoção de habitats pode provocar a alteração do ciclo de vida da fauna, com possível empobrecimento da biodiversidade. A visitação e pesquisa pode provocar inadvertidamente a remoção de habitats (p. ex. troncos, folhas e carcaças), bem como a presença de animais domésticos, podendo alterar ciclos e dinâmicas populacionais (p. ex. som ou iluminação excessiva).

Já no ambiente externo, a remoção da vegetação no entorno imediato para a agricultura e mineração pode provocar o empobrecimento da fauna e flora associada.

Dentro da área do Parque o predomínio da espécie invasora alfeneiro pode levar a um crescente declínio da diversidade de espécies da flora e conseqüente impacto para os ciclos e dinâmicas da população da fauna.

**Qualificação:** impacto adverso, evitável ou inevitável atenuável, certo, cíclico, local e de importância 3.

**Medida mitigadora:**

- alterações das características dos substratos devem se restringir somente ao necessário para implantação das estruturas internas, garantindo a segurança do visitante.
- restringir a visitação as áreas autorizadas.
- coibir a entrada de animais domésticos no Parque.
- orientar atividades de pesquisa para que as metodologias utilizadas sejam aquelas com menor impacto sob a fauna e flora.

**Natureza:** preventiva.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** contínua.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB.

#### 2.2.4. Enriquecimento trófico da caverna

**Atividades:**

- implantação e revitalização da Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava no interior da caverna;
- presença de animais domésticos;
- visitação e pesquisa;
- agricultura e mineração

**Descrição:** a implantação revitalização das passarelas da caverna, bem como o deslocamento de pessoas e animais pode ocasionar o aporte de matéria orgânica para dentro da gruta. Essa matéria orgânica pode ser tanto de origem animal (p. ex. fezes de cães), quanto vegetal (p. ex. folhas aderidas ao calçado dos visitantes). Sem estudos mais específicos sobre a dinâmica de comunidade é difícil estabelecer se esse impacto será positivo (p. ex. o aumento do recurso levaria à possibilidade de populações maiores) ou negativo (p. ex. o aumento de recursos favoreceria uma espécie em detrimento de outras, podendo desestabilizar a comunidade). Diante do desconhecimento sobre seus efeitos, recomenda-se evitar o enriquecimento trófico da caverna, pelo princípio da precaução, mitigando possíveis danos ambientais.

**Qualificação:** Impacto adverso ou benéfico, evitável atenuável, certo ou provável, cíclico, local e de importância 1.

**Medidas mitigadoras:** planejar as obras diminuindo ao máximo o nível de perturbação no local, principalmente da circulação de pessoas dentro da caverna para diminuir o risco de aporte de matéria orgânica..

**Natureza:** preventiva.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** contínuo.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB.

#### 2.2.5. Lançamento de matéria orgânica e inorgânica no rio

**Atividades:**

- visitação;
- mineração;
- agricultura.

**Descrição:** o lançamento de matéria orgânica e inorgânica no rio Bacaetava, pelas atividades antrópicas, geram impactos na fauna encontrada na porção do rio que atravessa a área. Atualmente os indicadores faunísticos de qualidade da água apontam uma boa qualidade, mas isso pode sofrer mudanças com alterações na visitação e atividades do entorno do Parque.

**Qualificação:** impacto adverso, inevitável atenuável, provável, cíclico, local e de magnitude 1.

**Medidas mitigadoras:** orientar visitantes, agricultores, mineradores e demais empreendedores da região quanto à importância da preservação do rio, mitigando o lançamento de rejeitos orgânicos e inorgânicos no rio.

**Natureza:** preventiva.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** contínuo.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB.

#### 2.2.6. Incêndio causado pelo homem

**Atividades:**

- vandalismo;
- visitação.

**Descrição:** as pessoas que entram clandestinamente na área do Parque podem, intencionalmente ou não, provocar incêndios, o qual teria efeito sobre a fauna e flora local. Entre os possíveis efeitos adversos estão a redução de populações e da riqueza de espécies, perda de habitats e alteração das dinâmicas intra e interespecíficas

**Qualificação:** impacto adverso, evitável, incerto, temporário, regional e de magnitude 2.

**Medidas mitigadoras:**

- aumentar a fiscalização;
- coibir a entrada de vândalos
- manutenção contínua das cercas e divisas do Parque.

**Natureza:** preventiva.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** contínuo.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB.

#### 2.2.7. Predação da fauna local

**Atividades:**

- entrada de animais domésticos;
- caça e pesca.

**Descrição:** os animais domésticos que entrarem na área podem vir a preda espécies nativas. Na literatura há diversos relatos sobre os impactos desses animais, principalmente cães e gatos, até mesmo levando espécies à extinção (TAYLOR, 1979).

**Qualificação:** impacto adverso, inevitável atenuável, provável, cíclico, local e de magnitude 2.

**Medidas mitigadoras:** coibir a entrada de animais domésticos, mas evitar a criação de barreiras físicas, já que as mesmas podem interferir com o deslocamento da fauna nativa. Orientar a população dos arredores para não abandonar animais domésticos no Parque. - Incluir caça e pesca

**Natureza:** preventiva e corretiva.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** contínuo.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB.

#### 2.2.8. Danos irreversíveis a fauna ameaçada de extinção

**Atividades:**

- vandalismo.

**Descrição:** vândalos podem vir a provocar danos à espécie ameaçada de extinção, no caso *Furipterus horrens*, atualmente considerada vulnerável na classificação da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN).

**Qualificação:** impacto adverso, evitável, incerto, cíclico, regional e de magnitude 3.

**Medidas mitigadoras:** coibir ação de vândalos na área da caverna, principalmente no conduto superior.

**Natureza:** preventiva.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** contínuo.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB.

Quadro 3/IV - Matriz de Impactos Meio Biótico

ATIVIDADES	IMPACTOS	QUALIFICAÇÃO DO IMPACTO																				
		Tipo		Controle			Ocorrência				Periodicidade			Abrangência			Escala de Importância					
		Adverso	Benéfico	Evitável	Inevitável atenuável	Inevitável Não Atenuável	Certo	Provável	Incerto	Não Ocorrerá	Temporário	Cíclico	Permanente	Local	Regional	Abrangente	1	2	3	4	5	
Implantação da Trilha Interpretativa da Floresta	Afugentamento da fauna e remoção de vegetação	█			█		█					█	█					█				
Implantação e revitalização da Trilha Interpretativa da Gruta do Bacaetava no interior da caverna	Afugentamento da fauna	█			█		█					█	█					█				
	Enriquecimento trófico da caverna	█	█		█			█				█	█									
	Remoção de habitats, alteração dos ciclos e da dinâmica das populações de fauna subterrânea	█			█		█					█	█							█		
Trafego de veículos	Afugentamento da fauna	█			█		█					█	█							█		
	Atropelamento da fauna	█		█							█	█	█							█		
Visitação	Enriquecimento trófico da caverna	█	█		█			█				█	█							█		
	Lançamento de matéria orgânica e inorgânica no rio	█			█							█	█							█		
	Incêndio causado pelo homem	█		█							█	█	█		█					█		
	Remoção de habitats, alteração dos ciclos e da dinâmica das populações de fauna subterrânea	█			█		█					█	█								█	
	Afugentamento da fauna	█			█		█					█	█								█	
Presença de espécies exóticas e de animais domésticos	Enriquecimento trófico da caverna	█	█		█							█	█							█		
	Afugentamento da fauna	█			█		█					█	█								█	
	Remoção de habitats, alteração dos ciclos e da dinâmica das populações de fauna subterrânea	█			█		█					█	█								█	
	Predação da fauna local	█			█			█				█	█								█	



## 2.3 Meio Socioeconômico

### 2.3.1 Economia Local

**Atividade:** comércio e prestação de serviços.

**Descrição:** atualmente o comércio local e a prestação de serviços apresentam uma dependência do público que faz visita à Gruta, que consomem produtos como souvenirs nas lojas de artesanato e se alimentam nos restaurantes locais, fortalecendo a economia e aumentando a renda.

**Qualificação:** impacto benéfico, inevitável atenuável, certo, permanente, local e de magnitude 2.

**Medida potencializadora:** Priorizar a comunicação visual para aumentar publicidade do comércio local e dos prestadores de serviços (restaurantes e lanchonetes).

**Natureza:** potencializadora.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** longa.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do Parque em conjunto com o comércio local.

### 2.3.2 Economia Local

**Atividade:** Atividade Produtiva Mineração .

**Descrição:** atualmente o ramo de mineração está em todo entorno da gruta, gerando conflito com o tráfego local e de visitantes, podendo gerar acidentes e atropelamentos.

**Qualificação:** impacto adverso, evitável , provável, permanente, local e de magnitude 3.

**Medida mitigadora:** Priorizar a sinalização horizontal e vertical, para controlar a velocidade do tráfego pesado.

**Natureza:** mitigadora.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** longa.

**Responsabilidade por sua implementação:** empreendedor em conjuntos com as empresas de mineração.

### 2.3.3 Desenvolvimento do turismo

**Atividades:**

- implantação das obras de infraestrutura de visitação pública;
- aumento do turismo e do fluxo de pessoas na região atraídas pelo Circuito Italiano.

**Descrição:** a possível criação de um roteiro com trilha na parte externa da Gruta poderia dobrar o fluxo de visitação.

**Qualificação:** impacto benéfico, inevitável atenuável, certo, permanente, regional e de importância 2.

**Medida potencializadora:** priorizar a contratação de trabalhadores das comunidades do entorno da UC.

**Natureza:** Potencializadora.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** longo.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB.

### 2.3.4 Integração das instituições de ensino e pesquisa

**Atividade:** integração com as escolas e integração com as instituições de pesquisa.

**Descrição:** as escolas realizam visitação com alunos com intuito de conhecimento histórico e de aprendizado ambiental, envolvendo crianças de várias idades.

**Qualificação:** impacto benéfico, inevitável atenuável, certo, permanente, regional e de importância 4.

**Medida potencializadora:** promover o conhecimento histórico regional associado ao aprendizado ambiental. Valorizar os aspectos ambientais locais, sistema cárstico e patrimônio espeleológico junto aos estudantes.

**Natureza:** Potencializadora.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** longo.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB.

#### 2.3.5 Tráfego intenso de caminhões

**Atividade:** transporte de minérios.

**Descrição:** no entorno do parque estão localizadas diversas empresas de extração de minérios gerando um fluxo intenso de caminhões nas vias locais, aumentando o risco de acidentes, atropelamentos e queda de material.

**Qualificação:** impacto adverso, inevitável atenuável, provável, cíclico, local e de importância 4.

**Medidas mitigadoras:** implantar a sinalização viária para redução da velocidade dos caminhões e redutores de velocidade.

**Natureza:** preventiva.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** permanente.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB, órgãos de segurança pública e órgãos estaduais.

#### 2.3.6 Aumento das receitas do municípios do entorno

**Atividade:** aumento das atividades de turismo e fluxo de pessoas na região.

**Descrição:** o turismo proporcionará aos municípios do entorno do parque maior fluxo de pessoas o que possibilitará aumento da venda de produtos e serviços e conseqüentemente a receita destes municípios.

**Qualificação:** impacto benéfico, inevitável atenuável, provável, cíclico, regional e de importância 4.

**Medida de potencialização:** definir medidas para distribuição destes dividendos orientados aos setores envolvidos com o turismo e às comunidades locais.

**Natureza:** potencializadora.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** longo.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB e prefeituras locais.

#### 2.3.7 Aumento do conhecimento científico

**Atividade:** utilização para fins científicos e de pesquisas.

**Descrição:** a visita com fins de pesquisas científicas deverá ser disponibilizada aos visitantes e comunidade em geral, e para estudantes.

**Qualificação:** impacto benéfico, inevitável atenuável, certo, permanente, abrangente e de importância 3.

**Medida de potencialização:** desenvolver programa de pesquisa científica.

**Natureza:** potencializadora.

**Prazo de permanência de sua aplicação:** longo.

**Responsabilidade por sua implementação:** gestão do PNMGB.



### 3. ZONA DE AMORTECIMENTO

Segundo a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o SNUC, Zona de Amortecimento (ZA) é “o entorno de uma UC, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”. E de acordo com o Artº 25, este tipo de UC deve possuir uma Zona de Amortecimento.

Objetivo geral: Esta zona funciona como área principal para a atuação da equipe da UC no entorno, onde serão desenvolvidas atividades de conservação dos recursos naturais, de inibir desmatamentos e outras práticas humanas indesejáveis, bem como do apoio ou incentivo à implementação de processos produtivos alinhados com as questões ambientais.

A Resolução CONAMA nº 428/2010, alterada pela Resolução CONAMA nº 473/2015 prevê que na ZA de uma UC há trâmites específicos dentro do licenciamento de determinados empreendimentos. Na citada Resolução CONAMA n.º 428/2010 cabe destaque que:

(...)

*Art. 1º O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua Zona de Amortecimento (ZA), assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação.*

(...)

*Art. 5º Nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA o órgão ambiental licenciador deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da UC, quando o empreendimento: I – puder causar impacto direto em UC; II – estiver localizado na sua ZA [...];*

(...)

Descrição: A delimitação da ZA do PNMGB considerou a realidade local e os critérios recomendados por Galante *et al.* (2002) para inclusão, não inclusão e ajuste (Anexo3/IV), conforme especificado a seguir.

**Critérios de inclusão:**

- As microbacias dos rios que fluem para a unidade de conservação e, quando possível, considerar os seus divisores de água;
- Áreas úmidas com importância ecológica para a UC;
- Áreas naturais preservadas, com potencial de conectividade com a unidade de conservação (Área de Preservação Permanente, Reserva Legal, Reserva Particular do Patrimônio Natural e outras);
- Remanescentes de ambientes naturais próximos à UC que possam funcionar ou não como corredores ecológicos;
- Sítios de alimentação, descanso/pouso e reprodução de espécies que ocorrem na unidade de conservação;
- Áreas sujeitas a processos de erosão, de escorregamento de massa, que possam vir a afetar a integridade da UC;
- Áreas de recarga de aquíferos.
- Ocorrência de acidentes geográficos e geológicos notáveis ou aspectos cênicos
- próximos à UC.;

**Critérios de ajuste::**

- Limites identificáveis no campo (estradas, rios e outros de visibilidade equivalente).

Na definição dos limites da ZA foram utilizados os critérios citados anteriormente, mas considerando a influência direta da Bacia Hidrográfica para a conservação da caverna, este acabou por ser a prioridade. Assim, toda a bacia a montante foi incorporada um *buffer* de 300 m ao redor dos limites do Parque, incorporando fragmentos de vegetação nativa, ainda existentes no entorno (Anexo 4/IV)

O uso e ocupação do solo da ZA bastante diversificado. Ao norte ocorrem alguns fragmentos de FOM em estágio médio entre áreas de agricultura e silvicultura bem como de mineração. A leste predominam as áreas de agricultura, ainda com presença de FOM em estágio médio. A parte sul possui áreas de silvicultura, agricultura e de FOM em estágio médio, com as maiores extensões na porção sudoeste. Por fim, o uso e ocupação do solo a oeste da área do Parque, que coincide com a montante do rio Bacaetava, predomina a atividade intensa de mineração. Ocorre também algumas áreas de FOM em estágio médio e inicial além de áreas de silvicultura.

**Objetivos específicos**

- Contribuir para a conservação e recuperação da Bacia Hidrográfica do Rio Bacaetava;

- Concentrar o desenvolvimento de atividades de educação, conscientização ambiental e comunicação com a população do entorno;
- Incentivar o uso de práticas sustentáveis nas práticas rurais incluídas nesta zona;
- Promover a conservação de áreas naturais, estimulando a manutenção e recuperação de APPs e a implantação de RLs;
- Controlar o uso e exploração dos recursos naturais no entorno do PNMGB;
- Elaborar estudos específicos e monitoramentos visando estabelecer um programa de integração entre esta zona e o PNMGB.

### **Normas**

- Deve ser evitada e inibida, prioritariamente, pelos órgãos fiscalizadores do Estado, a adoção de práticas ambientalmente inadequadas na ZA, sobretudo aquelas que podem gerar danos diretos, como uso indiscriminado agroquímicos, destinação ou tratamento irregular de resíduos e deposição inadequada de rejeitos de mineração.
- Deve ser incentivada a recomposição e manutenção dos fragmentos florestais no entorno imediato do Parque de modo contíguo à UC preferencialmente contemplando as Reservas Legais (RL) das propriedades.
- Deve-se incentivar uma gestão integrada do território, principalmente relacionada aos processos de licenciamento.

## 4. DEFINIÇÃO DO NÚMERO BALIZADOR DE VISITAÇÃO

Existem fatores que interferem diretamente na definição do número de visitantes que uma determinada área pode suportar, tais como os objetivos de manejo da área, a capacidade de resistência dos recursos, as expectativas do visitante, entre outros.

Especificamente para a Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava, considerando-se as características locais, o nível das ações antrópicas, as condições de visitação da área e a fragilidade da fauna cavernícola, definiu-se uma estimativa do número de pessoas possível de visitarem a cavidade por cada 45 minutos, que importe em mínimo impacto ambiental.

Para cálculo deste número máximo de visitantes optou-se por usar o Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos da Visitação (ICMBIO,2011), que define o Número Balizador da Visitação (NBV), destinado a estimar o número de visitantes que uma área específica da UC tem capacidade de receber por dia, para realização de determinada atividade, em função das condições de manejo da visitação existentes.

É um cálculo pautado na análise e mensuração de fatores limitantes da visitação relacionados à qualidade da experiência e às condições físicas do lugar onde acontece a visitação. Destaca ainda que a maior parte dos impactos não é decorrente da quantidade de visitantes e sim de seu comportamento. Desse modo, o fator chave do trabalho é a definição

e o monitoramento de indicadores de impactos da visita na qualidade do ambiente e da experiência do visitante, que deverá ser definido como um programa específico a ser desenvolvido na UC. O monitoramento dos indicadores permitirá identificar alterações na qualidade do ambiente e da experiência, requerendo ações de manejo e também a alteração do fator numérico estabelecido inicialmente.

Para a definição do NBV serão identificadas as condições atuais da Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava, principal atrativo do PNMGB, apresentada no Quadro 5/IV.

Quadro 5/IV - Condições atuais da Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava

<b>Trilha da Caverna de Bacaetava</b>	
Espaço disponível	600 m <sup>2</sup>
Serviços	A atividade é guiada por funcionários do Parque habilitados para esta função.
Infraestrutura	A trilha conta com passarela metálica que necessita de adequações e melhorias
Equipamentos	Para acesso a caverna é necessário o uso de capacetes e lanternas
Segurança	Fator de risco presença de agentes patogênicos
Qualidade e experiência do visitante	Não há estudo específico mas depoimentos dos visitantes relatam uma experiência positiva de contato com a natureza.

Após as condições de manejo da visita identificadas segue-se para definir a quantificação dos fatores limitantes de manejo que é fundamental para a identificação do NBV. Corresponderá ao valor do fator mais restrito, tendo em vista o princípio da precaução.

Para a GB os fatores limitantes de manejo dessa atividade são:

- ✓ Espaço do salão da gruta – 600 m<sup>2</sup>, sendo apenas a metade disponibilizada para visita, assim, passa a ser considerado 300 m<sup>2</sup>, para um grupo de 30 pessoas, considerando 10 m<sup>2</sup> por pessoa (embora o roteiro exemplifique 20m<sup>2</sup> para cada grupo de 10 pessoas, no caso específico da GB, considerando a presença de fauna cavernícola e a fragilidade foi aqui considerado 10 m<sup>2</sup> por visitante).
- ✓ 2 condutores de visitantes disponíveis – cada um pode atender grupos de até 30 pessoas.
- ✓ Número de equipamentos disponíveis - 60 capacetes e 64 lanternas.

Para o cálculo do NBV foi considerada a relação entre a presença ou disponibilidade do fator limitador da atividade de visita em relação à necessidade que uma pessoa ou um grupo de pessoas tem deste fator (D/N). O resultado foi multiplicado pelo número de vezes que uma pessoa ou grupo teria condições de visitar aquele determinado lugar por dia (NV) que, por sua vez, é calculado pela divisão do tempo oferecido pela UC para realização da atividade pelo tempo necessário para que uma pessoa ou grupo realize a atividade em

um dia. O dia é a unidade de tempo de referência para os cálculos. A base de cálculo encontra-se exemplificada na Quadro 6/IV.

Quadro 6/IV - Base de cálculo do Número Balizador da Visitação

<b>NBV=(D/N)*NV</b>
D = Disponibilidade (em área, metros lineares ou quantidade)
N = Necessidade por pessoa ou grupo de pessoas (em área, metros lineares ou quantidade)
NV = Número de vezes que um grupo ou uma pessoa teria condições de visitar aquele lugar em um dia
NV = TO/TN
TO = Tempo oferecido pela UC para a realização da atividade
TN = Tempo necessário para que uma pessoa ou grupo realize a atividade em um dia

Fonte: Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos de Visitação, 2011

Os outros elementos a se considerar para o cálculo do NBV são o tempo oferecido pela unidade para visitação naquele determinado local da UC e que na GB irão variar de acordo com a época do ano:

- primavera-verão: das 8 h às 16 h, de modo a que o último grupo saia da cavidade às 17 h, definindo um limite de 10 grupos por dia que representa o NV
- outono-inverno: das 8 h às 15 h, de modo a que o último grupo saia da gruta às 16 h, reduzindo a capacidade para 9 grupos que representa o NV.

O próximo passo é calcular o NBV considerando, além do NV, a disponibilidade e a necessidade que os visitantes têm de cada um dos fatores limitantes de manejo, Ou seja, para este caso o NBV= (300/10)\*9, totalizando 300 visitantes para primavera-verão e 270 visitantes para o outono-inverno.

O número de visitantes poderá ser alterado para 360/dia e 320/dia de acordo com a época do ano caso sejam disponibilizados dois novos condutores de visitantes por grupo. Lembrando que esta atividade deverá ser sempre realizada por pessoal capacitado para desempenhar esta função, não sendo permitida que esta atividade seja realizada por estagiários ou voluntários.

## 5. PLANEJAMENTO POR ÁREAS DE ATUAÇÃO

As ações gerenciais gerais asseguram os meios para o bom funcionamento do PNMGB e se aplicam ao conjunto de todas as áreas da UC. Considerando-se a pequena extensão do Parque, optou-se por utilizar como base a GB, assim, a Área Estratégica Externa, diz respeito a toda a área do Parque relacionando todas as ações de proteção e manejo, pesquisa e monitoramento, educação ambiental e uso público e operacionalização. Quanto a Área Estratégica Interna refere-se às ações destinadas para dentro da GB.

### 5.1 Programas Temáticos para a Unidade de Conservação / Área Estratégica Externa

Engloba toda a área do PNMGB, compreendendo as 05 zonas: Zona de Uso Extensivo, de Uso Intensivo, de Recuperação, de Uso Especial e de Uso Conflitante.

#### 5.1.1 Operacionalização

##### **Objetivos:**

- dotar o PNMGB de pessoal qualificado e treinado para a realização das atividades básicas para o funcionamento da UC;
- dotar o Parque de mobiliário e equipamentos para o funcionamento básico e para a segurança.

**Justificativa:** assegurar a gestão do Parque fundamentada na implementação do PM.

##### **Indicadores:**

- contratação, ou remanejamento, de 2 (dois) novos funcionários para atuar no Parque até 1 (um) ano após a aprovação deste PM;
- funcionários cumprindo suas funções adequadamente;
- oficina de Capacitação e Reciclagem para os funcionários e condutores de visitantes realizada anualmente;
- oficina de Capacitação em Segurança do Trabalho realizada anualmente;
- parcerias e/ou convênios com instituições formalizados até 2 (dois) anos após a aprovação do PM;
- regimento interno do Parque elaborado até 2 (dois) anos após a aprovação do PM;
- programa de estagiários e voluntariado implantado até 2 (dois) anos após a aprovação do PM;
- programa de integração com o entorno elaborado até 1 (um) ano após a aprovação do PM;

- programa de integração com o entorno implantado até 3 (três) anos após a aprovação do PM;
- acervo técnico organizado até 1 (um) ano após a aprovação do PM;
- equipamentos de primeiros socorros e de manutenção geral adquiridos em 6 (seis) meses a partir da aprovação do PM.

- 

**Diretrizes, Atividades e Normas:**

Para a operacionalização do PNMGB deverão ser adotadas as medidas abaixo relacionadas:

**Contratar/remanejar funcionários para o PNMGB**

- propiciar o preenchimento de vagas para 2 (dois) funcionários (que devem atuar tanto na vistoria como na condução/recepção de visitantes);
- definir o perfil desejado para cada função;
- em caso de contratação, elaborar Termo de Referência (TR) para o trabalho a ser realizado para cada uma das funções a serem ofertadas;
- Desenvolver calendário anual de funcionamento (considerando feriados municipais e nacionais) e eventos do PNMGB, tornando-o público (site e mural do Parque) até o mês de fevereiro, de cada ano. Sendo atualizado quando necessário;
- Realizar vistorias periódicas nas grutas, visando verificar potenciais ações degradadoras, a presença de animais ou insetos que possam por em risco os visitantes ou colaboradores.

**Definir as funções e responsabilidades dos funcionários**

- elaborar TR contendo as funções e responsabilidades de cada cargo/colaborador de forma clara e objetiva;
- promover reunião com todos os funcionários para repasse de informações sobre suas respectivas funções e responsabilidades.

**Promover a capacitação periódica dos funcionários do Parque**

- contatar com especialistas de diferentes áreas ligadas à conservação e legislação ambiental para a realização de palestras;
- incentivar e apoiar os funcionários para a realização de cursos relacionados à área em que atuam e à conservação ambiental;
- treinar funcionários para o adequado atendimento e orientação aos visitantes e para a fiscalização contra atos de vandalismo ao patrimônio natural e à infraestrutura do Parque;
- realizar cursos e palestras sobre segurança do trabalho (4 horas), animais silvestres e peçonhentos (4 horas), bem como sobre suporte básico de vida (4 horas);

- realizar curso de espeleologia e visitação de cavernas (4 horas).

#### Estimular parcerias e/ou convênios com instituições

- formalizar parcerias e/ou convênios com instituições de ensino, terceiro setor e empresas para execução de ações e programas de manejo.
- contatar o Órgão Licenciador Ambiental Estadual para ter acesso aos relatórios técnicos de monitoramento geofísico e ambiental (deposição de resíduos de bota-fora, eficiência das caixas de contenção e recuperação ambiental) dos empreendimentos localizados a montante da GB.

#### Elaborar Regimento Interno do Parque

O documento deve tratar no mínimo dos seguintes temas:

- Normas administrativas da UC;
- Horários de funcionamento;
- Organograma da equipe e atribuições de cada funcionário;
- Normas internas para pesquisas e pesquisadores;
- Normas internas para visitantes relacionados a práticas de educação ambiental;
- Normas internas para colaboradores;
- Normas de uso de instalações e suporte operacional para ajudar a manter sua funcionalidade e a boa convivência;
- Medidas de segurança do trabalho;
- Medidas indicadas para situação de emergência ou em acidente de trabalho.

#### Adquirir equipamentos e material mínimo de resgate e suporte básico de vida

- alocar os materiais de resgate e suporte básico de vida adquiridos nas infraestruturas permitindo resposta rápida a eventuais ocorrências.

#### Implementar Programa de Estágio e Voluntariado

- este programa deverá ser estruturado para apoiar as atividades de recepção de visitantes educação e interpretação ambiental do Parque.

#### Organizar acervo técnico

- levantar as informações, especialmente em relação a GB, constantes nas universidades, ONGs e centros de pesquisa da região, ou que desenvolvam estudos na unidade;

- cadastrar e arquivar pelo menos uma cópia de cada documento no Parque, deixando-os acessíveis para consulta local dos interessados.

#### Implementar Programa de Integração com o Entorno

- priorizar os proprietários limítrofes ao Parque e os empreendimentos do Circuito Italiano e escolas;
- promover a divulgação do Parque no entorno, priorizando o Circuito Italiano e escolas;
- promover parcerias com instituições (governamentais, ONGs e privadas);
- produzir material informativo sobre a unidade, sua história e importância para a conservação;
- realizar parcerias com instituições e/ou pessoas físicas visando desenvolver ações para manutenção de conectividade da UC com áreas verdes de seu entorno;
- articular com instâncias administrativas municipais e estaduais para a compatibilização de atividades e normas de uso do entorno, principalmente na ZA;
- avaliar a viabilidade de incentivar a criação de uma Associação de Condutores de Visitantes com moradores do município de Colombo para apoiar as atividades de visitação no Parque.

#### Desenvolver Programa de Resgate e Salvamento e a implantar sistema de comunicação na UC

- implantar sistema eficiente de comunicação interna no Parque e de comunicação externa (bombeiros, hospitais, polícia entre outros);
- utilizar o Quadro 7/IV: Procedimentos em Caso de Acidentes, para elaboração de cartaz informativo a ser afixado em local visível para todos funcionários e condutores de visitantes do Parque;
- elaborar e disponibilizar aos funcionários, terceirizados, colaboradores e condutores de visitantes documento com todos os procedimentos a serem realizados no caso de acidente;
- realizar com todos os funcionários treinamentos em primeiros socorros de no mínimo 4 horas.

#### Quadro 7/IV - Procedimentos em caso de acidentes

<b>PROCEDIMENTOS EM CASO DE ACIDENTES</b>	
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>
1	Deverá providenciar os primeiros socorros e fazer o acionamento do funcionário responsável pela Unidade.
2	Comunicar imediatamente ao médico de plantão e solicitar o resgate se necessário.
3	Comunicar imediatamente aos contatos chaves deste plano de emergência.

<b>PROCEDIMENTOS EM CASO DE ACIDENTES</b>		
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	
<b>Telefones de contato chaves</b>		
Responsável	Telefones	
Funcionário responsável pelo Parque		
<b>Serviços de emergência</b>	<b>Endereço</b>	<b>Telefone</b>
Hospital Santa Casa de Misericórdia de Colombo	Rua Marechal Floriano Peixoto, 8429 - Centro, Colombo - PR	(41) 3055-3333
Hospital Universitário Cajuru	Avenida São José, 300 - Cristo Rei, Curitiba - PR, 80050-350	(41) 3271-3000
Corpo de Bombeiros Militar SIATE – Serviço Integrado de Atendimento ao Trauma de Emergência	-----	193 (24 horas)
SAMU – Serviços Médicos de Urgências	-----	192 (24 horas)
Polícia Militar	-----	190 (24 horas)
Pronto Atendimento Maracanã	Rua Abel Scussiato, 40 Colombo - PR	(41) <a href="tel:3666-6846">3666-6846</a>

### 5.1.2 Proteção e Manejo

#### Objetivos:

- assegurar a evolução natural dos ecossistemas e do sistema cárstico encontrados na UC;
- prevenir impactos e proporcionar um manejo mais eficaz para o Parque.
- recuperar as condições naturais em locais alterados;
- proteger os recursos naturais e as instalações do Parque;
- garantir a integridade física do visitante;
- manejar os recursos naturais segundo recomendações específicas obtidas através de pesquisas dos diferentes meios.

**Justificativa:** devido à localização de fácil acesso e a elevada visitação, torna-se necessário um programa que vise proteger e manejar os recursos naturais de forma correta a fim de garantir a preservação.

#### Indicadores:

- Plano de Monitoramento elaborado e em execução em até 1 (um) ano após a aprovação do PM;
- Cercas restauradas até 1 (um) ano após a aprovação do PM;
- Programa de erradicação de espécies vegetais exóticas do Parque elaborado até 1 (um) ano após a aprovação do PM;

- Programa de erradicação de espécies vegetais exóticas do Parque implantado até 3 (três) anos após a aprovação do PM;
- Acessos clandestinos fechados até 1 (um) ano após a aprovação do PM;
- Rotina de vistoria dos limites quinzenalmente implantada 6 (seis) meses após a aprovação do PM;
- Sistema de controle de acesso de visitantes implantado até 3 (três) meses após a aprovação do PM;
- Plano de manutenção implantado até 1 (um) ano após a aprovação do PM;

### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

#### Implantar sistema de rotinas e procedimentos de monitoramento

Para cada tema deverá ser desenvolvido um programa específico, sendo prioridade os seguintes temas:

- Sedimentação no rio Bacaetava;
- Manejo das espécies exóticas;
- Fiscalização dos limites;

#### Manter a divisa do Parque demarcada

- implantar cerca de arame liso com 4 linhas de fio;
- Colocar placas de identificação no perímetro do Parque com informações sobre a UC e de advertência quanto à proibição da prática de atividades de caça, pesca e corte de vegetação;
- Manter linhas de divisa do Parque limpas, facilitando a demarcação e delimitação de seus limites e fiscalização da unidade. As linhas de divisa deverão ter uma largura máxima de 1,0 m ao longo de todo perímetro do parque;
- Manter portão fechado no ponto de entrada da estrada localizada na Zona de Uso Conflitante, bem como uma placa restringindo o uso por pessoas não autorizadas e limite de velocidade.

#### Implantar Programa de Recuperação Ambiental que promova:

- elaborar Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- identificar as áreas chaves para a recuperação ambiental e /ou adensamento;
- isolar área para conter a atividade antrópica;
- retirar as espécies exóticas, visando causar o mínimo de impacto possível. Ver recomendações no item 11.1 deste PM;
- realizar a recuperação e adensamento utilizando espécies nativas da FOM, preferencialmente utilizando-se de um consórcio de espécies pioneiras e secundárias. Ver recomendações no item 11.2 deste PM;

### Manter contato constante com a Polícia Militar para que esta realize vistorias periódicas na unidade e seu entorno

- definir procedimento para encaminhamento de denúncias de crimes ambientais junto à Polícia Militar e Secretaria de Meio Ambiente, o que depende de um alinhamento prévio com essas entidades parceiras.

### Prevenir entrada clandestina de pessoas

- fechar o acesso ao conduto superior da Gruta e dos pontos de entrada clandestina;
- estabelecer critérios de uso da estrada de acesso a serem atendidos pela empresa Tancal, conforme normas da Zona de Uso Conflitante.

### Impedir a depredação da caverna e infraestrutura do Parque.

- aumentar a fiscalização;
- implantar um sistema de rondas;
- nos dias de maior fluxo pedir apoio da Polícia Militar e manter destacamento do efetivo da Guarda Municipal para execução de rondas.

### Realizar manutenção periódica da infraestrutura e equipamentos existentes

- realizar vistorias periódicas em todos os equipamentos existentes na UC, principalmente naqueles que visam resguardar a integridade física dos visitantes.

### Implantar um sistema de controle de acesso de visitantes

- manter um funcionário no Centro de Visitantes para o controle dos visitantes e para repassar informações sobre as normas do Parque e os atrativos existentes;
- fazer uma análise de viabilidade para cobrança de ingresso.

### Elaborar Plano de Manutenção da UC

O Plano deve, no mínimo, abranger os seguintes temas:

- Gestão de resíduos sólidos;
- Monitoramento do sistema de esgotamento sanitário;
- Cercamento dos limites da unidade;
- Edificações e área externa circundante (limpeza e manutenção);
- Instalações elétricas e hidráulicas;
- Sinalização;
- Equipamentos.

### 5.1.3 Pesquisa e Monitoramento

**Objetivos:**

- aprofundar o conhecimento sobre os recursos naturais do PNMGB, visando otimizar o manejo da área;
- proporcionar um detalhamento mais específico que possa dar subsídio ao manejo, dar oportunidade a pesquisadores para a realização de estudos;
- avaliar a ocorrência de alterações das condições naturais devido ao uso antrópico;
- avaliar a qualidade dos recursos hídricos do Parque.

**Justificativa:** para atingir os objetivos pelos quais o PNMGB foi criado é fundamental a criação do Programa de Pesquisa e Monitoramento, relacionado aos recursos naturais, bem como os voltados ao próprio manejo do Parque, gerando dados que podem ser aplicados em ações mais assertivas no manejo do local. Este programa tem a função de gerar e organizar informações sobre os recursos naturais e processos ecológicos encontrados no PMGB, enriquecendo o conhecimento técnico-científico sobre a área e oferecendo subsídios para aprimorar a proteção e o manejo da unidade.

**Indicadores:**

- um novo estudo efetuado por ano no Parque;
- Programa de Pesquisa e Monitoramento elaborado 1 (um) ano após aprovação do PM;
- Programa de Pesquisa e Monitoramento implantado 2 (dois) anos após aprovação do PM;
- Banco de dados implantado 3 (três) anos após aprovação do PM.

**Diretrizes, Atividades e Normas:**Estimular a realização de pesquisas na área

- As prioridades de estudo são:
  - ✓ espécies exóticas na UC, recuperação de áreas modificadas por intervenção humana e seu manejo;
  - ✓ fragmentação ambiental, efeitos de borda, mecanismos de isolamento (estradas, desmatamento, por exemplo);
  - ✓ levantar, mapear e avaliar os estoques de espécies vegetais de interesse para a fauna, especialmente para aves e mamíferos;
  - ✓ caracterização socioeconômica da ZA e alternativas de desenvolvimento com práticas sustentáveis na Bacia do Rio Bacaetava;
  - ✓ continuidade a alguns levantamentos realizados neste PM (microclima da caverna, histoplasma, por exemplo);

- ✓ pesquisa histórica sobre a possível visita de Saint Hilaire na Gruta..
  
- Formar um Grupo Consultivo (GC) técnico-científico, de reconhecido conhecimento acadêmico e/ou prático, de preferência, e ampla experiência que tenham tradição em pesquisas e estudos diversos, para análise dos projetos de pesquisa submetidos ao parque, assim como acompanhamento das atividades de implantação do Plano de Manejo e demais tomadas de decisão, do Órgão Gestor. O GC será consultado em casos especiais, com convocação realizada pelo CG ou Conselhos Municipais envolvidos com a UC (Conselho Mun. de Meio Ambiente, Conselho Mun. de Turismo);
- A composição do GC não será fixa, podendo variar de acordo com as necessidades temáticas. O trabalho do GC será voluntário, mas o parque deverá assumir os custos que porventura os participantes venham a ter em função dos trabalhos prestados, incluindo custos de comunicação, despesas com deslocamento, hospedagem, alimentação, correio, fotocópias, entre outros;
- Na impossibilidade de constituir tal grupo técnico-científico, a administração do parque deverá formar um banco de nomes e se respaldar em consultores *ad hoc*, do mesmo nível;
- O banco de nomes deverá conter um breve resumo do perfil do participante do GC, o que justifica a sua inclusão, além de endereços comerciais e residenciais (estes somente se autorizados pelo participante) e todos os dados sobre contatos mais rápidos com eles;
- realizar levantamentos da fauna associada aos ambientes da UC (avifauna, herpetofauna, ictiofauna, mastofauna e entomofauna), através de levantamentos de longo prazo;
- incentivar e disponibilizar a área do Parque para realização de pesquisas científicas e monitoramentos;
- todas as pesquisas a serem realizadas deverão ser formalizadas ao Órgão Gestor responsável pelo Parque por meio de apresentação de projeto;
- no caso do projeto ser desenvolvido por estudantes de graduação ou pós-graduação, deverá haver a coordenação de professor ou profissional responsável da instituição de ensino na qual o aluno está matriculado;
- todo pesquisador deverá levar em conta critérios éticos para a realização de sua pesquisa, visando sempre a busca de novos conhecimentos que contribuam com a conservação do Parque e entorno;
- pesquisas que envolvam captura e marcação ou de coleta de espécimes deverão adotar procedimento exigido em legislação pertinente e do cadastro no Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade SISBIO/ICMBio;

- dependendo da duração do projeto, deverão ser entregues relatórios parciais e, ao final dos trabalhos, relatório conclusivo impresso e em versão digital sobre a pesquisa desenvolvida;
- todo material (resultados) produzido pelas pesquisas deverá ser arquivado pela gerência do Parque para fazer parte do acervo técnico da Unidade.

#### Parcerias com instituições de pesquisa

- desenvolver parcerias com instituições de ensino, grupos de pesquisa ou governo para que ocorram pesquisas no parque em diferentes áreas (levantamento de fauna, flora, solo e recursos hídricos);
- elaborar material de divulgação direcionado ao público acadêmico e outras entidades dedicadas a práticas de investigação.
- divulgar o Parque em eventos científicos, no ambiente acadêmico, na internet e outros meios de comunicação.

#### Criar, manter e alimentar um banco de dados local

- deverá tratar das informações de todas as atividades de pesquisa, estudos e ações de monitoramento efetivadas no Parque;
- Montar um Sistema de Informações Geográficas (SIG);
- Zelar para que todos os estudos e pesquisas a serem realizados no PNMGB e ZA sejam georeferenciados de forma a serem incorporados ao SIG;
- definir os protocolos para registro em campo, treinar a equipe da UC para sua aplicação, e estabelecer uma rotina de compilação desse formulário padrão para um banco de dados digital. Devem ser monitorados os seguintes temas:
  - ✓ ocorrência e vestígios de animais silvestres na UC e entorno imediato;
  - ✓ impactos ambientais relacionados às estradas e empreendimentos do entorno (erosão, assoreamento, atropelamento de fauna);
  - ✓ presença de animais domésticos;
  - ✓ monitoramento da qualidade e quantidade da água do rio Bacaetava dentro da UC.
  - ✓ acompanhamento dos projetos específicos de remoção de exóticas.
  - ✓ desenvolver estudo e monitoramento das áreas de recuperação do PMGB.

#### Realizar monitoramento da água em especial daqueles localizados à montante da unidade.

- viabilizar as seguintes análises: contaminantes agroquímicos das águas superficiais e subterrâneas; os elementos em suspensão, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO); Sólidos totais (SD e SS); elaborar mapas temáticos com a avaliação dos índices da qualidade das águas.

### Implementar atividades de monitoramento das condições físicas das trilhas do Parque

- elaborar ficha para monitoramento do impacto nas trilhas<sup>1</sup>;
- treinar funcionários do Parque para realizar o monitoramento (preenchimento das fichas)<sup>2</sup>;
- identificar o aproveitamento das atividades disponibilizadas pelo Parque, e o nível de satisfação do mesmo em relação à infraestrutura e ao atendimento na unidade na pesquisa com o visitante.

### Implementar livro de ocorrências

- Registrar diariamente em livro contínuo eventos relevantes à gestão do PNMGB.

#### 5.1.4 Uso Público

##### **Objetivos:**

Orientar e ordenar a visitação no Parque, garantindo a segurança do visitante e a minimização dos impactos ambientais gerados por essa atividade. A visitação deve proporcionar a combinação de lazer e interpretação com o usufruto da beleza local, de modo que estes elementos possam estimular a consolidação de valores e posturas conservacionistas.

**Justificativas:** o Parque já possui visitação, sendo basicamente em função da GB. A implantação do programa para a visitação servirá para garantir normas para a utilização dos espaços destinados ao uso público, diversificando os atrativos e viabilizando a área para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

##### **Indicadores:**

- Centro de Visitantes funcionando adequadamente;
- Trilha Interpretativa da Floresta, Trilha Contemplativa Nossa Senhora de Lourdes e acessibilidade às pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida implantadas em até 1 (um) ano.

##### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

###### Implantar Infraestrutura

---

<sup>1</sup> Deverão ser elaboradas fichas específicas para cada uma das trilhas da unidade.

<sup>2</sup> A monitoria das trilhas deverá ser realizada no mínimo duas vezes ao mês.

- estruturar o CV para atendimento ao visitante, oferecendo informação e orientação quanto aos objetivos e normas do Parque, de modo acessível ao público de todos os níveis de escolaridade e de renda;
- consolidar a infraestrutura de apoio à visitação, de forma a proporcionar segurança e tranquilidade ao visitante, respeitando os objetivos e o zoneamento da UC e, adicionalmente, obter recursos para a gestão da unidade;
- proporcionar espaços e instrumentos para atividades de cunho recreativo e didático.

#### Implantar a Trilha Interpretativa da Floresta

- implantar a Trilha Interpretativa da Floresta, criando oportunidades do visitante conhecer a vegetação local e diversificar atividades na área. O percurso terá cerca de 300 metros, terá 4 locais de parada onde o visitante terá a oportunidade de conhecer um pouco mais dos ecossistemas associados e uma dolina, componente do sistema cárstico local;
- elaborar projeto executivo por profissionais com experiência na implantação de trilhas em áreas naturais.

#### Adequar a Trilha Contemplativa Nossa Senhora de Lourdes

- resgatar o histórico da Nossa Senhora de Lourdes e sua relação com a GB. Usar estas informações para adequar e valorizar este espaço;
- Painel informativo dispondo informações sobre Ns. Sra.de Lourdes.

#### Implantar Trilha de Acessibilidade

- a trilha deverá ser implantada usando como base o que estabelece a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida e pela NBR 9050 (ABNT, 2015) que trata da acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos;
- implantar portão e área de estacionamento com duas vagas no acesso desta trilha;
- elaborar projeto arquitetônico com arquiteto especializado em acessibilidade.

#### Instituir controle e monitoramento de visitantes

- prever formas de controle e monitoramento de visitantes de modo que seja respeitado o Número Balizador de Visitação de cada atrativo ou estrutura e as normas de uso, incluindo a obrigatoriedade do acompanhamento por condutores no caso da Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava;
- todo visitante deverá se dirigir ao Centro de Visitantes, onde fará seu cadastro, receberá as informações sobre como deverá se comportar na unidade e assinará um documento de responsabilidade de conduta e ciência dos riscos inerentes à visitação a GB. Após

estes procedimentos será conduzido a Sala de Vídeo, para assistir ao vídeo informativo sobre o parque para seguir a visita às trilhas e GB;

- ficha com dados do visitante e assinatura do termo de ciência dos riscos da visita (histoplasma, trilha, passarelas, fauna local, animais peçonhentos). Modelo da ficha deverá estar nas Normas Internas a ser elaborado pelo órgão gestor;
- realizar pesquisas com o visitante para identificar o aproveitamento/validade das atividades desenvolvidas, bem como o nível de satisfação deste com a infraestrutura disponível;
- realizar um questionário de percepção ambiental para identificar se as atividades de EA, as placas educativas e a visita à caverna sensibilizou o visitante em relação a conservação da natureza. O questionários deverá ter data e nome do visitante.

#### 5.1.5. Educação Ambiental

##### **Objetivos:**

- envolver as escolas municipais e presentes na ZA na conservação do Parque;
- desenvolver e aplicar atividades de educação e conscientização ambiental aos visitantes do PMGB e aos moradores do entorno da ZA;
- divulgar a UC nos municípios de abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio Bacaetava buscando a compreensão por parte da população da importância da conservação dos recursos hídricos no contexto regional e das cavernas como patrimônio público;
- propiciar à comunidade escolar a compreensão, valorização e participação efetiva nas atividades de educação ambiental realizadas no Parque;
- Compatibilizar as diretrizes da Ed. Ambiental com aquelas estabelecidas pelo Programa Municipal e das diretrizes curriculares e do sistema de educação municipal.

**Justificativas:** recomenda-se que seja implantado um Programa de Educação Ambiental de forma a conscientizar a população sobre a necessidade da conservação ambiental da área. Deverão ser realizadas atividades que procurem desenvolver a interação entre a comunidade e a UC, enfatizando a questão de importância da mesma para a qualidade de vida da população urbana, a melhoria da qualidade do ar e para proteger os ecossistemas locais e a sua diversidade de flora e fauna e toda a importância dos sistemas cársticos.

##### **Indicadores:**

- Programa de Educação Ambiental elaborado e implementado até um ano;
- escolas utilizando o Parque como meio de consolidação da Educação Ambiental no ensino formal, em prazo inferior de um ano;
- realizar pelo menos 1 (uma) palestra educativa por semestre;
- elaborar e produzir os materiais informativos e educativos em um ano;

- folder atualizado do parque impresso em 1 (um) ano;

### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

#### Adequar Centro de Visitantes

- implantar exposição de linguagem com fácil compreensão e fotos ilustrativas. Os temas a serem tratados:
  - ✓ O Bioma Mata Atlântica
  - ✓ O que é uma caverna – patrimônio espeleológico do Paraná
  - ✓ Sistema cárstico
  - ✓ Exploração de calcário e sua importância econômica
  - ✓ Importância da conservação
  - ✓ Biodiversidade da floresta ao redor da caverna – plantas e animais
  - ✓ Caverna – formação, geologia e hidrografia
  - ✓ Caverna – fauna associada
  - ✓ Parque – zoneamento
  - ✓ Normas de visitação

#### Implantar Programa de Educação Ambiental

- elaborar informações educativas a serem repassadas aos visitantes sobre o Parque e a gruta;
- elaborar programação educativa prioritariamente para datas festivas: Semana do Meio Ambiente, Dia da Árvore, aniversário do parque, entre outras. Nestas datas devem ser disponibilizadas aos visitantes atividades diferenciadas, que valorizem ainda mais os recursos naturais do parque e o seu conhecimento;
- realizar pesquisa de satisfação junto aos visitantes visando avaliar os resultados das atividades executadas e o atendimento de suas expectativas;
- contatar instituições de ensino da região a nível médio e universitário, para identificar o público potencialmente interessado (estudantes de biologia, turismo, educação, pedagogia, entre outros);
- divulgar o programa na região;
- institucionalizar parceria com a Secretaria de Educação do Município visando a inserção do PNMGB nos projetos escolares;
- promover a capacitação para professores da rede municipal e estadual de ensino de Colombo sobre os temas: patrimônios históricos culturais e espeleológicos, conservação ambiental, fauna e flora regionais e sua importância;
- os funcionários deverão ser capacitados em oficinas de educação ambiental, além de passarem por avaliação e reciclagem semestral;

- desenvolver atividades educativas junto aos funcionários das Prefeituras de Colombo, Rio Branco do Sul, e Bocaiúva do Sul e das empresas localizadas na Zona de Amortecimento.

#### 5.1.6. Interpretação Ambiental

**Objetivos:** uma das principais finalidades da implantação do projeto de interpretação em UC é fazer com que sirva de apoio para que a área atinja os objetivos de sua criação.

**Justificativa:** garantir a divulgação dos propósitos e normas do Parque em sua área interna, incentivar a visitação de modo a não causar dano aos recursos naturais, confeccionar material de sinalização de fácil entendimento e interpretação, dar oportunidade ao visitante para compreender e apreciar a beleza natural da unidade, de modo que sua experiência seja positiva e agradável.

#### **Indicadores:**

- placas informativas e educativas com identidade visual implantadas 100% até 1 (um) ano após a aprovação do PM;
- placas informativas implantadas nas áreas de acesso ao Parque e em seus limites até 2 (dois) anos após a aprovação do PM;
- placa da entrada do Parque substituída até 1 (um) após a aprovação do PM;
- placas orientativas implantadas até 1 (um) ano após a aprovação do PM;
- visitantes orientados e informados adequadamente até 6 (seis) meses após a aprovação do PM.

#### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

##### Implantar sinalização

- o conteúdo deverá ser informativo e orientativo;
- 1 (uma) placa interpretativa no início da Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava, 1 (uma) na Trilha Contemplativa Nossa Senhora de Lourdes e 1 (uma) na Trilha Interpretativa da Floresta;
- substituir as placas informativa da entrada do Parque, sobre as normas gerais e o horário de funcionamento;
- implantar placas orientativas que contribuam para melhor circulação interna de visitantes, indicando os serviços, infraestrutura e facilidades oferecidos;
- sinalizar os locais para deposição de lixo, incentivando a correta separação e coleta seletiva.

### Disponibilizar informações

- apresentar informações e orientações aos visitantes, visando a interpretação do ambiente, objetivando incentivar a criação e o fortalecimento de uma consciência ambiental;
- indicar os aspectos ligados à segurança do visitante, quando no desenvolvimento de atividades recreativas e interpretativas;
- alertar sobre as proibições (como caçar, pescar, ouvir som alto, maltratar os animais, retirar plantas e espeleotemas) no percurso das trilhas e no interior da UC.

## **5.2 Programas Temáticos para a Gruta do Bacaetava / Área Estratégica Interna**

A área Estratégica Interna engloba toda a extensão da Gruta, compreendendo as 03 zonas: Zona Primitiva, de Uso Extensivo e de Uso Intensivo.

### 5.2.1 Operacionalização

#### **Objetivos:**

- contar com funcionários e condutores de visitantes qualificados e treinados para a realização das atividades em cavernas;
- dotar a Gruta de equipamentos de segurança para: funcionários, condutores de visitantes, colaboradores e visitantes.
- dotar o PNMGB de sistema de resgate e salvamento que possibilite atendimento ágil aos casos de acidentes que por ventura venham acontecer.

**Justificativa:** assegurar a gestão da Caverna fundamentada na implementação do PM.

#### **Indicadores:**

- funcionários e condutores de visitantes treinados para guiar em cavernas até 1 (um) ano a partir da aprovação do PM;
- Plano de Resgate e Salvamento elaborado em até 1 (um) ano após a aprovação do PM e treinamento de funcionários anualmente;
- equipamentos de segurança: capacetes e lanternas adquiridos até 3 (três) meses após a aprovação do PM.

#### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

- realizar treinamento com todos os funcionários e condutores de visitantes do Parque sobre condução de visitantes na GB;
- adquirir equipamentos anualmente, mantendo um estoque em boas condições;
- implementar um Plano de Salvamento / Resgate para os funcionários e condutores de visitantes;
- implementar plano de monitoramento de histoplasmosose para os colaboradores do PNMGB bem como indicar periodicidade dos exames laborais.

### 5.2.2 Proteção e Manejo

#### **Objetivos:**

- proteger os recursos naturais da GB;
- garantir a segurança e integridade física do visitante no interior da GB.

#### **Indicadores:**

- rotina de vistorias periódicas de fiscalização na GB definida em 6 (seis) meses após aprovação do PM;
- rotina de vistorias de manutenção do circuito de caminhamento da GB definida em 6 (seis) meses após aprovação do PM;

#### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

Realizar vistorias periódicas na Gruta, visando verificar potenciais ações de degradação bem como a presença de pessoas desacompanhadas.

- intensificar a fiscalização nos finais de semana
- realizar as vistorias, no primeiro momento da manhã para segurança quanto a fauna e ao final da tarde e recolher os resíduos deixados pelos visitantes na área da caverna;

Realizar manutenção do circuito de caminhamento implantado, garantindo a conservação dos recursos naturais e segurança do visitante.

- Avaliar o estado atual da trilha de acesso a Gruta, em especial as áreas de maior declividade e a madeira escorregadia da ponte.

#### Remover pichações

- remover as pichações ou inscrições sem valor histórico da cavidade, em especial, as localizadas na entrada principal;
- analisar o impacto causado pela remoção das pichações;

- proceder a remoção das pichações que não impliquem em impacto aos espeleotemas, à fauna associada ou ao ambiente cavernícola em geral.

### 5.2.3 Pesquisa e Monitoramento

#### 5.2.3.1 Programa de Inventariamento e Monitoramento da Fauna

**Objetivos:** incrementar o conhecimento da fauna presente na GB, identificar os possíveis impactos de visitação sobre cada grupo faunístico e propor medidas mitigadoras.

#### **Indicadores**

- elaborar o Programa de Inventariamento e Monitoramento da Fauna até 1 (um) ano a partir da aprovação do PM.

#### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

- realizar inventários da fauna de peixes, anfíbios, r pteis, aves, mamíferos e invertebrados (com prioridade para aqueles que se caracterizam como bioindicadores e/ou utilizam o ambiente cavernícola, ou com status de ameaçados, raros ou end micos);
- implementar um Programa de Monitoramento da Quiropterofauna para acompanhar a composição da quiropterofauna ao longo do tempo, avaliando os possíveis impactos da visitação pública na comunidade de morcegos e propor medidas mitigadoras.
- implementar um Programa de Monitoramento da Fauna de Invertebrados para aumentar o conhecimento da fauna de invertebrados terrestres encontrados na GB, avaliando os possíveis impactos da visitação turística na comunidade hip gea ao longo do tempo e propor medidas mitigadoras.
- executar os estudos com profissionais capacitados e com experiência comprovada em cada área de atuação.

#### 5.2.3.2. Programa de Monitoramento Ambiental de Organismos Patog nicos

Devido à presenç a de características naturais dentro da GB que favorecem o desenvolvimento de organismos potencialmente agressivos ao ser humano, e tendo em vista a grande demanda de visitação local, faz-se necessário o desenvolvimento desse programa para a avaliação contínua da qualidade e sanidade ambiental da gruta.

**Objetivos:** garantir seguranç a a saúde dos visitantes, trabalhadores e pesquisadores que venham a utilizar o espaç o interno da GB.

#### **Indicadores**

- elaborar o Programa de Monitoramento Ambiental de Organismos Patogênicos até 1 (um) ano a partir da aprovação do PM.

#### **Diretrizes, Atividades e Normas**

- realizar amostragens e coletas para fungos anemófilos e leveduras a cada três meses, durante o período de dois anos, levando em consideração a sazonalidade e sua interferência nas condições ambientais da caverna;
- elaborar relatório para cada coleta realizada, contendo, inclusive, informações sobre as condições ambientais encontradas durante a atividade tais como temperatura e umidade;
- compilar anualmente os relatórios deverão em laudo que deverá ser apresentado aos órgãos públicos envolvidos com a gestão da Gruta.

#### 5.2.4 Uso Público

**Objetivo:** adequar a GB para atividades de visitação atendendo aos critérios de acessibilidade

**Justificativa:** a Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava é o atrativo principal do PNMGB.

**Indicador:** Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava revitalizada atendendo os critérios de acessibilidade até 3 (três ) anos a partir da aprovação do PM.

#### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

##### Revitalizar a Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava

- revitalizar e adequar o acesso a Trilha Interpretativa da Gruta do Bacaetava com base na NBR 9050 (ABNT, 2015);
- implantar ações emergenciais, adequar a passarela no primeiro trecho da trilha, protegendo os espeleotemas;
- respeitar o Número Balizador de Visitação para a Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava definido neste PM.

#### 5.2.5 Educação Ambiental

##### **Objetivos:**

- envolver a comunidade local na conservação da GB;
- envolver as escolas locais na conservação da GB;

##### **Indicadores:**

- material para consulta e dados relevantes sobre a cavidade, elaborados e disponibilizados para serem utilizados nas atividades de Educação Ambiental em até 1 (um) ano após a aprovação do PM.

**Diretrizes, Atividades e Normas:****Implementar Programa de Educação e Interpretação Ambiental**

- organizar as informações sobre a formação da Caverna, destacando os aspectos relacionados às questões físicas e ambientais para serem transmitidas aos visitantes;
- promover a educação ambiental através de atividades de sensibilização no interior da Gruta;
- elaborar as informações educativas a serem repassadas aos visitantes, pelos condutores, sobre o interior da caverna e suas características;
- produzir material educativo sobre a região e sua ecologia, bem como de seus aspectos históricos e culturais, direcionado às escolas com a utilização de linguagens adequadas às diferentes faixas etárias e níveis de escolaridade;
- realizar atividades que promovam a conscientização e atitudes em defesa do meio ambiente;
- o visitante deve ser recebido no CV e orientado sobre as normas da unidade.

**5.2.6. Interpretação Ambiental**

**Objetivos:** uma das principais finalidades da interpretação na GB é fazer com que o visitante entenda a importância da Gruta e as finalidades de conservação.

**Justificativa:** garantir a divulgação dos propósitos de conservação e normas incentivando a visitação de modo que sua experiência seja positiva e agradável.

**Indicadores:**

- projeto de interpretação ambiental interna da GB implantado em até 1 (um) ano após a aprovação do PM.

**Diretrizes, Atividades e Normas:****Elaborar Projeto de Interpretação da GB**

- o projeto deverá assegurar a orientação ao visitante, visando a interpretação do ambiente, incentivando a criação e o fortalecimento de uma consciência ambiental em relação a proteção de cavernas e ao sistema cárstico como um todo (quífero, dolinas, etc.);

- deverá indicar os aspectos ligados à segurança do visitante.

## 6. ENQUADRAMENTO DAS ÁREAS TEMÁTICAS DE ATUAÇÃO POR PROGRAMAS TEMÁTICOS

Os Quadros 8/IV e 9/IV apresentados a seguir, representam uma síntese das principais ações a serem realizadas para o adequado gerenciamento da GB e entorno em consonância com o gerenciamento do PNMGB, as quais encontram-se organizadas segundo o Programa temático específico.

Desta forma, é facilitado ao corpo técnico a compreensão do PM, visando sua execução de acordo com as possibilidades que surgirem, podendo ser priorizada uma área específica ou um determinado programa temático.

Programas Temáticos Ações	Operacionalização	Proteção/Manejo	Pesquisa e Monitoramento	Uso Público	Educação Ambiental	Interpretação Ambiental
Área Estratégica Externa - Parque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar/ remanejar funcionários para o PNMGB.</li> <li>• Definir as funções e responsabilidades dos funcionários.</li> <li>• Promover a capacitação. periódica dos funcionários do Parque.</li> <li>• Estimular parcerias e/ou convênios com instituições.</li> <li>• Elaborar Regimento Interno do Parque.</li> <li>• Adquirir equipamentos e material mínimo de resgate e suporte básico de vida.</li> <li>• Implementar Programa de Estagiário e Voluntário.</li> <li>• Organizar acervo técnico.</li> <li>• Implementar Programa de Integração com o Entorno.</li> <li>• Desenvolver Programa de Resgate e Salvamento e a implantar sistema de comunicação na UC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar sistema de rotinas e procedimentos de monitoramento.</li> <li>• Manter a divisa do Parque demarcada.</li> <li>• Implantar Programa de Recuperação Ambiental.</li> <li>• Manter contato constante com a Polícia Militar para que esta realize vistorias periódicas na unidade e seu entorno.</li> <li>• Prevenir entrada clandestina de pessoas.</li> <li>• Impedir a depredação da caverna e infraestrutura do Parque.</li> <li>• Realizar manutenção periódica da infraestrutura e equipamentos existentes.</li> <li>• Implantar um sistema de controle de acesso de visitantes.</li> <li>• Elaborar Plano de Manutenção da UC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular a realização de pesquisas.</li> <li>• Parcerias com instituições de pesquisa.</li> <li>• Criar, manter e alimentar um banco de dados.</li> <li>• Realizar monitoramento da água</li> <li>• Implementar atividades de monitoramento das condições físicas das trilhas do Parque.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar Infraestrutura.</li> <li>• Implantar a Trilha Interpretativa da Floresta.</li> <li>• Adequar a Trilha Contemplativa Nossa Senhora de Lourdes.</li> <li>• Implantar Trilha de Acessibilidade.</li> <li>• Instituir controle e monitoramento de visitantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequar Centro de Visitantes.</li> <li>• Implantar Programa de Educação Ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar sinalização</li> <li>• Disponibilizar informações.</li> </ul>

Quadro 8/IV - Enquadramento da Área Estratégica Externa – PNMGB segundo os programas temáticos

Programas Temáticos Ações	Operacionalização	Proteção/Manejo	Pesquisa e Monitoramento	Uso Público	Educação Ambiental	Interpretação Ambiental
Área Estratégica Interna Gruta do Bacaetava	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar treinamento.</li> <li>Adquirir equipamentos.</li> <li>Implementar um Plano de Salvamento / Resgate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar vistorias periódicas na Gruta.</li> <li>Realizar manutenção do circuito de Caminhamento.</li> <li>Remover pichações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Inventariamento e Monitoramento da Fauna.</li> <li>Programa de Monitoramento Ambiental de Organismos Patogênicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revitalizar a Trilha Interpretativa Gruta do Bacaetava.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar Programa de Educação e Interpretação Ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar Projeto de Interpretação da GB.</li> </ul>

Quadro 9/IV - Enquadramento da Área Estratégica Gruta do Bacaetava segundo os programas temáticos

## 7. ESTRUTURA DE CUSTOS DOS PROGRAMAS

### **7.1 Cronograma Físico-Financeiro**

A seguir Quadro 10/IV são apresentadas as estimativas de custos para todas as etapas de implementação do PM para o PNMGB.

Área de Atuação	Programas	Recursos necessários estimados para implantação/ano (R\$0,00)											
		Primeiro Ano/Bimestre							Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	Total Ano II a V
		I	II	III	IV	V	VI	Total Ano I					
ÁREAS ESTRATÉGICAS EXTERNA E INTERNA	Operacionalização	8.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	15.000,00	5.000,00	43.000,00	5.000,00	6.000,00	7.000,00	8.000,00	26.000,00
	Proteção e Manejo	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	30.000,00	10.000,00	8.000,00	6.000,00	4.000,00	28.000,00
	Pesquisa e Monitoramento	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	4.000,00	16.000,00	10.000,00	10.000,00	12.000,00	14.000,00	46.000,00
	Uso Público	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	360.000,00	10.000,00	12.000,00	14.000,00	16.000,00	52.000,00
	Educação Ambiental	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	48.000,00
	Interpretação Ambiental	-	-	6.000,00	6.000,00	-	-	12.000,00	-	2.000,00	-	2.000,00	4.000,00

Quadro 10/IV - Cronograma Físico-financeiro para as ações gerenciais gerais do parque

## 8. RECOMENDAÇÕES DE PROGRAMAS ESPECÍFICOS

Neste item apresenta-se um direcionador para implantação do Programa de Controle de Espécies Invasoras Exóticas, do Programa de Manejo da Flora e Projeto para implantação da infraestrutura de apoio ao visitante no interior da Gruta do Bacaetava.

### 8.1 Programa de Controle de Espécies Invasoras Exóticas

#### **Objetivo:**

- Promover a erradicação e controle das espécies invasoras exóticas encontrada na área do PNMGB.

#### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

#### **Espécies da Flora**

##### Alfeneiro

- Alfeneiro *Ligustrum lucidum* (W.T. Aiton, 1810) é uma árvore do continente asiático, que por possuir crescimento rápido e resistência as baixas temperaturas, foi introduzida deliberadamente como ornamentação nos municípios da região Sul do Brasil (Lorenzi *et al.*, 2003). Sendo dispersa através das aves e com grande capacidade de desenvolvimento em ambientes sombreados, frequentemente torna-se invasora, dominando rapidamente os arbustos e a regeneração, alterando a composição e estrutura das comunidades de flora e por consequência de fauna, principalmente das florestas temperadas de araucária (Vitousek, 1994; Matthews, 2005; Hoyos *et al.*, 2010. Citados por Guilhermeti 2013). Em áreas nativas também causa problemas na Argentina, Equador, Paraguai, Uruguai, Venezuela, Estados Unidos, Nova Zelândia e Austrália (citado por Guilhermeti 2013).
- Deverá ser elaborado um programa específico para estudar a situação encontrada e recomendar a melhor opção;
- Deve ter uma instituição de pesquisa envolvida e profissionais competentes para coordenar;
- Para controle do alfeneiro não é recomendada a utilização exclusiva de métodos mecânico, devido a capacidade de regeneração da espécie;
- Sugere-se a técnica do corte do fuste principal na altura de sessenta centímetros do solo seguido do envolvimento da totalidade do toco com duas camadas de lona preta;. Uma segunda técnica que pode ser testada consiste na aplicação de um herbicida

imediatamente após o corte. O Glifosato e o Triclopyr são os herbicidas mais utilizados (PRIMEFACTS, 2010, citado por Guilhermeti 2013). Segundo Miller (2003), esta combinação de tratamentos é a maneira mais eficiente no controle de espécies do gênero *Ligustrum*. A melhor época seria antes do outono, que é o início do período de frutificação e dispersão. Neste caso, com uso de herbicidas, deve ser avaliado considerando todos os impactos para as demais espécies ocorrentes no PNMGB

- Deve ser efetuada também a retirada total das plântulas e da regeneração. Todo o sistema radicular deve ser removido com auxílio de enxadão, pois fragmentos de raízes quebrados tem a capacidade de rebrotar. Um monitoramento periódico deve ser mantido, com arranque dos rebrotos.
- A supressão vegetal deve ser acompanhada sempre por profissional habilitado respeitando normas de segurança. Todo processo de execução e monitoramento deve ser registrado, gerando subsídios para replicação da prática e acompanhamento da efetividade do método.
- Todo material orgânico deverá ser retirado da área do Parque para evitar nova contaminação.

## **Espécies da Fauna**

Cães domésticos

### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

- A ocorrência de cachorros domésticos (*Canis lupus familiaris* L. 1758) é inapropriada, já que é uma espécie exótica que perturba e modifica ecossistemas nativos de várias maneiras (VILELA e LAMIM-GUEDES, 2014). Entre os impactos estão a transmissão de diversas zoonoses, predação de espécies silvestres nativas e competição com espécies silvestres de hábito predador.
- Remoção desses animais de dentro da área do Parque;
- Conscientização dos moradores do entorno do PMGB sobre a importância de minimizar o impacto em áreas protegidas.
- Os animais removidos devem ser destinados a centros de triagem ou instituições dispostas a receber esses cães domésticos.

*Miktoniscus medcofi* (Van Name, 1940)

### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

- A única espécie de tatuzinho-de-jardim (Isopoda) encontrada foi uma espécie provavelmente introduzida, *Miktoniscus medcofi*. Essa espécie tem distribuição conhecida atualmente nos EUA, México, ocorrendo no Brasil nos estados do Amapá, Pará, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (CAMPOS-FILHO *et al.* 2015).
- Em virtude da ausência de literatura sobre a biologia e ecologia da espécie, recomenda-se: formar parcerias com universidades de modo a fomentar estudos sobre sua ecologia, para elucidar o impacto ambiental da presença dessa espécie exótica sobre a fauna nativa.

*Corbicula fluminea* (Müller, 1774)

#### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

- Essa espécie de crustáceo 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* 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).
- A espécie é registrada em listagem das espécies exóticas encontradas em UCs federais (SAMPAIO e SCHMIDT, 2013). No Paraná a espécie está dentre as prioridades do plano de ação para o controle de espécies exóticas (PARANÁ, 2009). Apesar de não ter sido encontrado no presente estudo, sabe-se de registros da espécie para o Parque da Uva (Colombo) (OLIVEIRA com. pess.). Fora os casos onde há interesse econômico (usinas de energia, companhias de saneamento básico,...), existem poucas ou mesmo nenhuma estratégia de manejo.
- A melhor estratégia seria evitar que colonizem a bacia hidrográfica. Nesse sentido é fundamental o monitoramento preventivo do rio e educação da população, principalmente dos moradores da bacia (WILT, 2008).
- Nesse caso podem ser feitas parcerias com a Dra. Edinalva Oliveira do Laboratório de Zoologia da Universidade Positivo, que já desenvolve pesquisas na área de macroinvertebrados bentônicos do Paraná.

*Apis mellifera* (Linnaeus, 1758) (abelha africanizada)

#### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

- Essa espécie de inseto (hymenoptera) está entre as espécies exóticas mais frequentes em UC's, ocorrendo em 33 somente no nível federal (SAMPAIO e SCHMIDT, 2014). Foi encontrada uma colmeia de abelhas africanas (*Apis mellifera*) perto da entrada da galeria superior, mas nada impede que mais colmeias venham a se estabelecer dentro do parque. Diferentemente de outras espécies exóticas, o impacto de *A. mellifera* sobre as populações das espécies polinizadoras nativas, entretanto, não foi devidamente estudado e avaliado até o momento. Contudo é provável que sua ocorrência cause prejuízo às espécies indígenas, pois estas não tem a mesma capacidade biológica e adaptativa da invasora (PARANÁ, 2009). Além disso, dados da Secretaria da Saúde do Estado do Paraná demonstram que *A. mellifera* está entre os animais peçonhentos que mais causam acidentes com mortes no Paraná, com 452 acidentes e 2 óbitos no ano de 2008.
- Tendo tudo isso em vista, caso se formem colméias em áreas que possam representar risco aos visitantes, deve-se solicitar sua remoção por agentes com treinamento adequado.

## 8.2 Programa de Manejo da Flora

### Diretrizes, Atividades e Normas:

- Visando acelerar e contribuir para o processo de restauração, nas áreas onde ocorreu a supressão das árvores, deve ser efetuado logo na sequência o replantio com espécies nativas da FOM, em especial as encontradas dentro do PMGB, conforme disponibilidade nos viveiros existentes, como os do Instituto Ambiental do Paraná (IAP).
- Sugere-se um esforço para obtenção de mudas das espécies ameaçadas deste ambiente, como imbuia *Ocotea porosa*, sassafrás *Ocotea odorifera*, cedro *Cedrela fissilis* e xaxim *Dicksonia sellowiana*, que podem ser plantadas nas áreas mais visitadas com foco de interpretação e futuro conhecimento do público sobre estas árvores.
- Aproveitar a abertura de luminosidade para a *Araucaria angustifolia*, rara dentro do parque, podendo ser plantada em toda bordadura norte e nas áreas de remoção do alfeneiro. Foram detectados indivíduos que segundo comunicação pessoal foram plantados, mas que tem desenvolvimento comprometido sob a floresta. É considerada espécie chave que propicia a coexistência de várias espécies de fauna.
- É importante a utilização de uma diversidade de espécies frutíferas para atração de agentes dispersores, como a avifauna. Recomenda-se espécies da família das Myrtaceae, como o guabiju *Mitranthes pungens*, que produz frutos no inverno, guabirova *Campomanesia xanthocarpa*, sete-capotes *Campomanesia guazumaefolia*, arauçã

*Psidium cattleianum* e pitanga *Eugenia uniflora*, que serão polinizadas e beneficiadas com a grande concentração de abelhas existente.

- Outras espécies importantes para o enriquecimento são: erva-mate *Ilex paraguariensis*, congonha *Ilex theezans*, pessegueiro-bravo *Prunus sellowii*, carne-de-vaca *Styrax leprosus*, bugreiro *Lithraea molleoides*.
- Para as áreas antropizadas à montante do sumidouro do rio Bacaetava, recomenda-se a utilização de espécies pioneiras consorciadas com araucária, pinheiro-bravo e cedro, como por exemplo a fixadora de nitrogênio bracatinga *Mimosa scabrella*, ingá-bainha *Inga marginata*, aroeira *Schinus terebinthifolius*, araçá *Psidium cattleianum*, pitanga *Eugenia uniflora* e açoita cavalo *Luehea divaricata*.
- Nas áreas sujeitas a inundação recomenda-se o uso de branquilha *Sebastiania commersoniana* e *Sebastiania brasiliensis*.
- Adquirir 1.500 mudas, com no mínimo 0,60 cm, das espécies citadas acima para enriquecimento.
- Os plantios de enriquecimento ou restauração devem ser feitos usando técnicas que impliquem no menor impacto possível ao ambiente natural, podendo utilizar adubação química, coroamento, tutoramento entre outras.

### 8.3 Projeto para implantação da infraestrutura de apoio ao visitante na Trilha Interpretativa GB

Para implantação da infraestrutura de apoio ao visitante dentro da GB deverá ser elaborado um projeto de revitalização onde deverão ser observadas as recomendações deste PM e a legislação correlacionada. Trata-se de um projeto de médio a longo prazo pela necessidade de projeto específico.

#### **Diretrizes, Atividades e Normas:**

- Os estudos para elaboração deste PM constataram que há condições precárias da infraestrutura interna da GB em relação acessibilidade para qualquer visitantes. Para este projeto de revitalização Gusmão (2016) recomenda que o projeto arquitetônico e paisagístico siga os seguintes critérios:
  - Promover a integração com o entorno, não só no aspecto físico, mas também sociocultural;
  - Incentivar as boas práticas do ecoturismo e geoturismo;
  - Promover uma experiência espeleológica autêntica, sensorial e dinâmica;

- Promover acessibilidade de pessoas com deficiência com o mínimo de intervenção ambiental, seguindo as determinações da NBR 9050 (ABNT, 2015);
- Utilizar de métodos construtivos de menor impacto ambiental durante a obra e todas as fases da vida útil;
- Utilizar de métodos construtivos de baixo custo e baixa manutenção devido ao caráter público da proposta;
- Elaborar projeto que facilite a construção, por conta do difícil acesso aos locais que sofrerão intervenção;
- Utilizar conceitos de reversibilidade a fim de causar o mínimo impacto ambiental, pois, graças às constantes evoluções tecnológicas e às possíveis mudanças de uso e legislação, as infraestruturas podem ser passíveis de aprimoramento;
- A mesma autora, citando Silverio (2015), de maneira sintética, os materiais e as consequências de seus usos em cavernas:
- Rocha: falta de mão de obra especializada; demanda grande movimentação de material quando não for de origem local; difícil remoção posterior à instalação; é sugerido apenas como demarcação de trilhas, modificando o próprio terreno rochoso da caverna. Quando isso não representar uma degradação de espeleotemas ou feições espeleológicas;
- Madeira: fácil manuseio e disponibilidade; sujeita à grande deterioração devido à alta umidade; pode conter componentes químicos que contaminam o ambiente; pode sofrer ataques de agentes biológicos e químicos;
- Concreto armado: grande durabilidade; sujeito à ataque químico do meio, dissolvendo o concreto e assim expondo a armadura; necessidade de grande quantidade de material, impactando o meio-ambiente pelo seu transporte, uso de ferramentas pesadas e geração de resíduos; exige fundações robustas; não recomendável;
- Alvenaria cerâmica: durável; dificuldade de remoção; gera grande impacto pelo transporte e pela execução;
- Aço carbono comum: baixo custo em comparação a outros metais; vence grandes vãos com quantidade reduzida de material; grande resistência mecânica; baixa durabilidade devido ser facilmente oxidado (libera elementos contaminantes); alta necessidade de manutenção; não recomendável;

- Aço corten: necessita alternância entre ciclos úmidos e secos para formar pátina estável de proteção; corrosão acelerada em presença de grande umidade contínua, deixando o aço desprotegido; a rápida deterioração libera óxidos nocivos; não recomendável;
- Aço inoxidável: grande durabilidade; alta resistência mecânica; alto custo.;
- Aço galvanizado: facilmente deteriorado no ambiente subterrâneo; liberação componentes contaminantes; não recomendável;
- Ferro fundido: baixo custo; baixa durabilidade; exige ligações complexas entre peças; alta necessidade de manutenção; liberação componentes contaminantes; não recomendável;
- Alumínio: rápida deterioração; alto custo; liberação de componentes contaminantes; não recomendável;
- Polímero: não apresenta resistência mecânica suficiente para funções estruturais; não absorve água; não sofre ataques de agentes biológicos; pode liberar contaminantes pela degradação ou emissão de compostos voláteis; desconhece-se a durabilidade em cavernas;
- Composto polimérico reforçado com fibras: boa resistência mecânica podendo ser usado em elementos estruturais; baixo peso, o que reduz custos e dimensões de fundações e aumenta facilidade de transporte e montagem; não reagem ao ambiente; desconhece-se a durabilidade em cavernas;
- Borracha: liberação de partículas contaminantes; não recomendável;
- Terra, areia, cascalho, entre outros materiais não consolidados: boa alternativa para correção de irregularidades; fácil remoção; grande rotatividade de pessoas pode carregar o material para outras áreas e sofrer compactação; aditivos de estabilização do material podem contaminar o meio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT – **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Número de referência ABNT NBR 950. 162 p. 2015.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>>. Acesso em 20 de fevereiro. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2000/lei-10098-19-dezembro-2000-377651-norma-pl.html>>. Acesso em 18 de fevereiro. 2016.

CAMPOS-FILHO, I. S.; MISE, K. M.; SESSEGOLO, G. S. A new species of *Trichorhina* Budde-Lund, 1908 (Isopoda: Oniscidea: Platyarthridae) from Paraná caves, southern Brazil. **Nauplius**, v. 23, n. 2, p. 112-119, 2015.

CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS - CECAV. **Termo de Referência para o Plano de Manejo Espeleológico de Cavernas com Atividades Turísticas**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução Nº 001 de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, de 17/2/1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 17/02/2016

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 347 de 10 de setembro de 2004. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, nº 176, de 13/09/2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=452>>. Acesso em: 20/03/2016.

GALANTE, M.L.V; BESERRA, M.M.L; MENEZES, E.O. **Roteiro metodológico de planejamento:** parque nacional, reserva biológica e estação ecológica. Brasília: ICMBIO, 2002.

GUILHERMETI, PAULO GABRIEL CALEFFI. **Levantamento florístico e proposta de métodos para controle de *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton (Oleaceae), em um fragmento da floresta ombrófila mista aluvial em Guarapuava – PR.** Trabalho de conclusão de curso de Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica do Paraná, Campo Mourão, 2013.

GUSMÃO, M. **Centro de Visitantes da Gruta do Bacaetava.** 2016. Monografia graduação em Arquitetura e Urbanismo, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos da Visitação com Enfoque na Experiência do Visitante e na Proteção dos Recursos Naturais e Culturais.** ICMBio, 2011. 88p. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/roteiro\\_impacto.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/roteiro_impacto.pdf)>. Acesso em 20 de março. 2016.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. de; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. **Árvores Exóticas no Brasil:** madeiras, ornamentais e aromáticas. 1.ed. Nova Odessa: Platarum, 2003. 352p.

MICKLEBURGH, S.; A.M. PHUSTON ; P.A. RACEY. 2002 . A review of the global conservation status of bats. **Oryx**, Cambridge, 36 (1): 18-34.

MILLER, J.H. **Nonnative invasive plants of Southern forests – a field guide for identification and control.** Asheville: United States Department of Agriculture, Forest Service, .

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: Ambiente e Diversidade.** V. 36, n. 86, p. 103-114, 2014.

PARANÁ, Instituto Ambiental do. **Plano de controle de espécies exóticas invasoras no estado do Paraná.** IAP/Projeto Paraná Biodiversidade, 2009. ISBN 978-85-86426-29-2.

Disponível em <<http://www.redeprofauna.pr.gov.br/arquivos/File/Exoticasweb.pdf>>. Acesso em 17/03/2016.

SAMPAIO, A. B.; SCHMIDT, I. B. Espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação Federais do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 2, p. 32-49, 2013.

TAYLOR, R. H. 1979. How the Macquarie Is- land parakeet became extinct? **New Zealand Journal of Ecology** 2: 42-45.

VILELA, A. L. O.; LAMIM-GUEDES, V. Cães domésticos em unidades de conservação: impactos e controle. **Holos environment**, v. 14, n. 2, p. 198-210, 2014.

WILT, E. K. **Corbicula flumínea (O. F. Müller, 1774) – Asian Clam**. Aquatic Invasion Ecology, fall 2008. Disponível em: <[http://depts.washington.edu/oldenlab/wordpress/wp-content/uploads/2013/02/Corbicula-fluminea\\_Kramer-Wilt.pdf](http://depts.washington.edu/oldenlab/wordpress/wp-content/uploads/2013/02/Corbicula-fluminea_Kramer-Wilt.pdf)>. Acesso em: 21/03/2016.

## ANEXOS

## ANEXO 1/IV - CÓPIA DO CONVITE PARA A OPP E DA LISTA DE PRESENÇA

SECRETARIA DE INDUSTRIA, COMÉRCIO,  
TURISMO E TRABALHO

## CONVITE

Colombo, 26 de fevereiro de 2016.

Prezados (as)

Vimos por meio deste convidá-lo(a) para a Oficina de Planejamento Participativa (OPP) para elaboração do Plano de Manejo (PM) do Parque Municipal Gruta do Bacaetava, reunião que irá se realizar:

- 08 de março de 2016
- Local: Centro de Visitantes do Parque, localizado na rua Antonio Gasparin, s/n Bacaetava.
- A partir das 8h00 da manhã com previsão de término as 13h00.

O Parque Municipal Gruta do Bacaetava está em processo de revisão do seu Plano de Manejo, o qual é o principal documento norteador da gestão da Unidade de Conservação. A construção deste documento é uma prerrogativa legal, que deve proporcionar o envolvimento dos diversos atores sociais relacionados à unidade.

A Oficina tem como objetivos:

1. Nivelar o conhecimento sobre a Parque Municipal Gruta do Bacaetava, o que é um Plano de Manejo e como é o seu processo de elaboração.
2. Receber informações sobre a percepção dos distintos atores e seus anseios em relação à unidade de conservação.
3. Construir coletivamente a Matriz de Planejamento.

A participação de lideranças da comunidade, pesquisadores e profissionais de área afins, em nossa Oficina de Planejamento irá garantir que este documento seja construído em consonância com a realidade da região, de maneira integrada e participativa, contribuindo para a conservação do PMGB e de seu entorno.

Assim sendo, e tendo em vista a importância de sua participação no evento, solicitamos que sua presença seja confirmada através dos telefones (41) 3655-6800 / 3655-5798 ou pelo endereço de e-mail: [turismocolombo@gmail.com](mailto:turismocolombo@gmail.com)

Após a Oficina haverá um almoço por adesão, no valor de R\$ 25,00, em um dos empreendimentos turísticos do Circuito Italiano de Turismo Rural, Casatare Del Nono, e próximo ao Parque Municipal. Aproveite para conhecer o turismo local. Cardápio anexo.

Contamos com a sua participação.

Atenciosamente,

  
ANTONIO RICARDO MILGIORANSA  
Secretário de Indústria, Comércio, Turismo e Trabalho  
Prefeitura Municipal



**1ª OFICINA DE PLANEJAMENTO PARTICIPATIVA DO PLANO DE MANEJO  
PARQUE MUNICIPAL GRUTA DO BACAETAVA**

**Data:** 08/03/2016

**Local:** Centro de Visitantes do Parque, Rua Antônio Gasparin, s/n, Bacaetava.

**Horário:** 8h00 às 13h00.

NOME	ASSINATURA	INSTITUIÇÃO	TELEFONE
Leandro Pavin		APDC	3056-3460
Karina Rivani		Agência AK Brasil	
		Agência Olimpus	
José Francisco		CEDEA	
Robério Marcolino Filho		COMGEPAC	
		COMGEPAC	
Igor Pavin		Circuito Italiano de Turismo Rural	
Denise Teresinha do Perpétuo Socorro Guimarães		Circuito Italiano de Turismo Rural	
		COMEC	
DANIELE COSTACURTA GASPARIW		Conselho Mun. de Meio Ambiente e Sec. Meio Amb.	3056-4849
Helton Luis Poli		Conselho Mun. de Turismo	
Ir. Maria Therezinha Ottos		Conselho Mun. de Turismo	

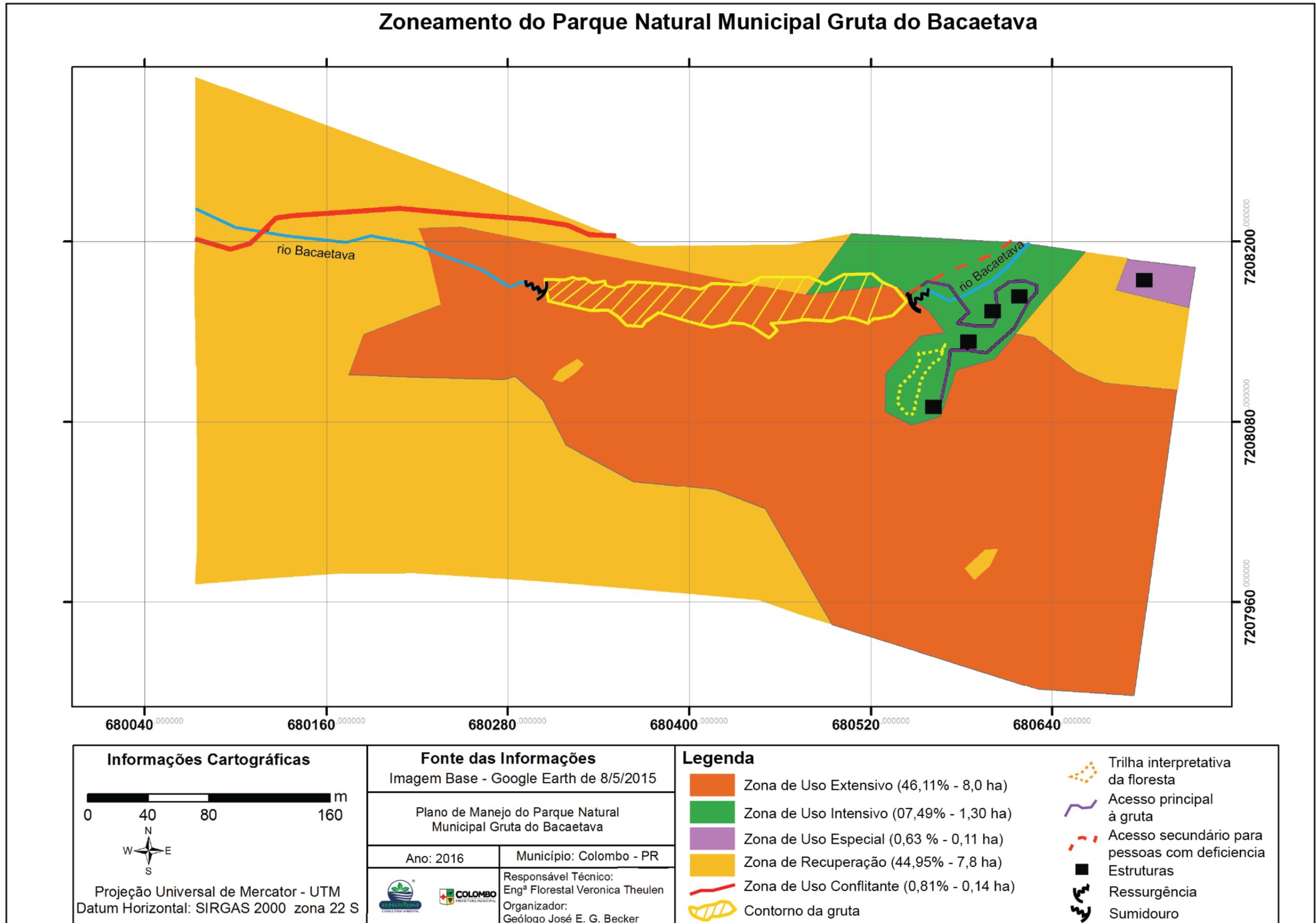


Adir Gasparin <i>Adir Gasparin</i>		Conselho de Desenvolvimento Agropecuário de Colombo / CDAC	36563013
		Comissão Capela Bacaetava	
<i>Gaspar C. Senegalo</i>	<i>Gaspar C. Senegalo</i>	Ecosistema	32562638
<i>Vanderlei R. Kallou</i>		Ecosistema	32962638
Ana Paula Strapasson	<i>Ana Paula Strapasson</i>	Escola Mun. João José Gasparin	
		EMATER	
<i>Marcos Lopezotto</i>	<i>Marcos Lopezotto</i>	EMBRAPA	5675-3529
		GEEP-AÇUNGUI	
Rita Straioto		Departamento Municipal de Cultura	
		IBAMA	
		IAP	
Padre Arlindo		Igreja Matriz Nossa Sra. do Rosário	
		Instituto das Águas	
		IFPR	
Dr. Cássio Mattos Honorato	<i>Dr. Cássio Mattos Honorato</i>	Ministério Público	3675.2056.
		Mineral	
		MINEROPAR	

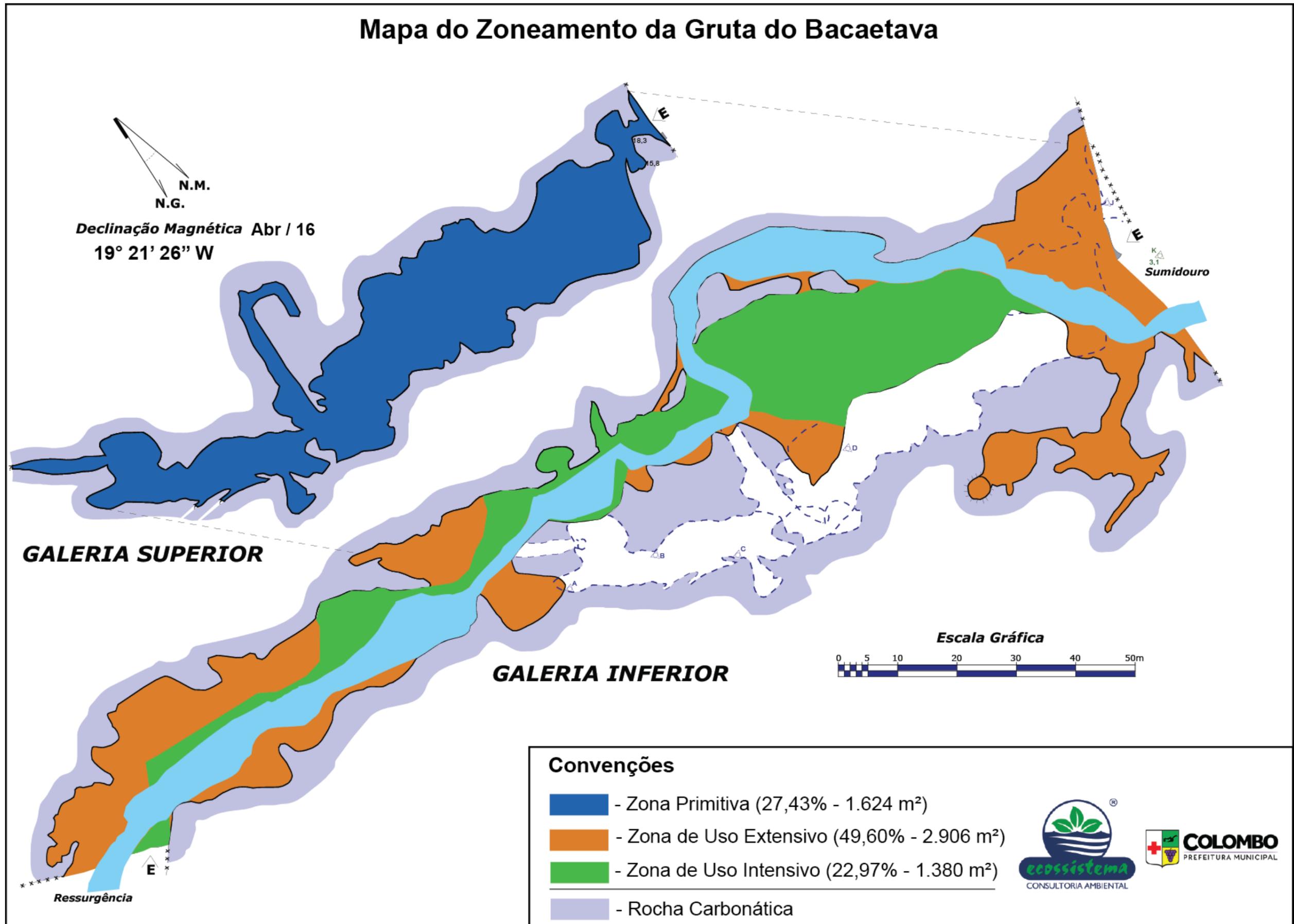


Prof. Harry Bollmann		PUC – Eng. Ambiental	
João Bandi Neto		SINDICAL	3621-6234
Dalva Simone Strapasson		Secretaria Mun. de Educação	3605-8215
Marcio Toniolo		Secretaria Mun. de Agricultura	3656-4849
José Ribeiro Junior		Secretaria Mun. de Agricultura	
Liz Gracieli Alberti		Secretaria Mun. de Planejamento	
Antonio Ricardo Milgioransa		Secretaria Mun. de Industria, Comércio e Turismo	
ANDRÉ FAGGIANO A. REGO BOCAIUVATURISMO@GMAIL.COM		Secretaria de Meio Ambiente de Bocaiúva	
		Secretaria de Meio Ambiente de Rio Branco do Sul	
Prof. Eduardo Hindi		UFPR – Curso de Geologia	
Prof. Rubens José Nadalin		UFPR – Curso de Geologia	
Prof. Edinalva Oliveira		UNIPOSITIVO	
TARIK KARDUSH Rua Felipe de Santos		GEOP - AÇUNGUI	
		GEOP - AÇUNGUI	
Cristiane A. Ferreira		Depto Turismo	
Aline Martinho		Depto. Turismo	
SIL F. B. POUDELO		COLLEC	

ANEXO 2/IV - ZONEAMENTO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL GRUTA DO BACAETAVA



ANEXO 3/IV - ZONEAMENTO DA GRUTA DO BACAETAVA



ANEXO 4/IV - ZONA DE AMORTECIMENTO

