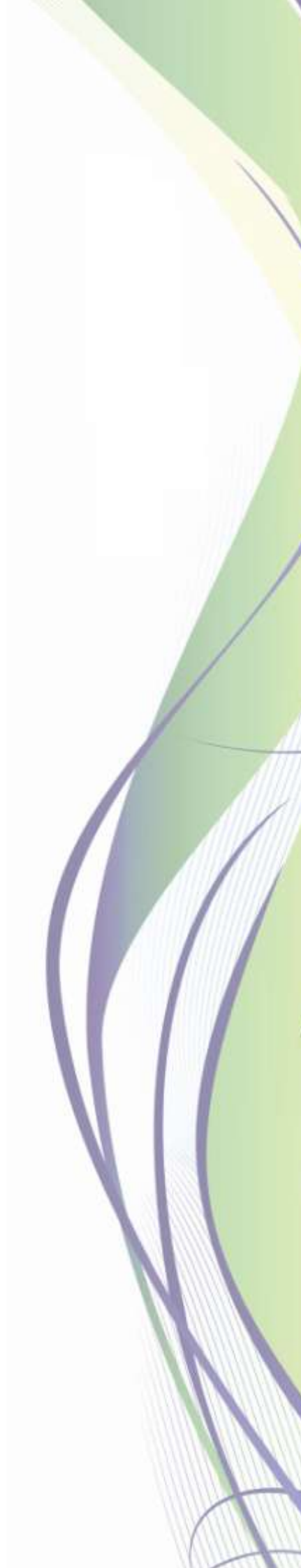


PLANO DE MANEJO

PLANO DE MANEJO ESPELEOLÓGICO DA GRUTA DA LAGOA AZUL

ENCARTE I
INTRODUÇÃO



IDENTIFICAÇÃO

Governador do Estado de Mato Grosso

Silval da Cunha Barbosa

Secretário de Estado do Meio Ambiente

José Esteves de Lacerda Filho

Secretário Adjunto de Mudanças Climáticas

Wilson Gambogi Pinheiro Taques

Superintendente de Biodiversidade

Ebenézer Borges Costa e Silva

Coordenador de Unidades de Conservação

Alexandre Milaré Batistella

Gerente do Parque Estadual da Gruta da Lagoa Azul

Athur Brazilino da Silva Filho

SEMA/Coordenadoria de Unidades de Conservação

Coordenação Geral

Alexandre Milaré Batistella

Equipe Técnica Participante

Elder Monteiro Antunes – Analista de Meio Ambiente

Eliani Fachim – Analista de Meio Ambiente

Eliani Mezzalira Pena – Analista de Meio Ambiente

Kátia Moser Borges de Oliveira – Analista de Meio Ambiente

Rosana Maria Viegas – Analista de Meio Ambiente

Vera Lucia Noriko Kuroyanagi – Analista de Meio Ambiente

Instituição Executora

Ecosistema Consultoria Ambiental Ltda.
Rua Dionízio Baglioli, 111
Curitiba – PR
CEP 81.510-540
Fone: (041) 3296-2638
E-mail: ecosistema.bio@terra.com.br

EQUIPE TÉCNICA**Coordenação Geral**

Bióloga Dra. Gisele Cristina Sessegolo – CRBio 8.060-07D
ART 07.0562/11

Sub-coordenação

Gestora Ambiental Marília Thiara Rodrigues Basniak

Meio Físico

Geólogo João Nogueira Filho – CREA 23193/D
Geólogo MSc. José Eduardo Becker - CREA 114.578/D
Geógrafo MSc. Fabio Macedo de Lima – CREA 120097/D
Geógrafo Luis F. S. da Rocha – CREA 105.590/D

Geoprocessamento

Geógrafo Luis F. S. da Rocha – CREA 105.590/D

Meio Biótico

Biólogo PhD. Ricardo Pinto da Rocha - CRBio 14496-01D (Biospeleologia)
Bióloga Susana Dreveck - CRBio 63372-03 (Flora)
Bióloga MSc. Tatiana Pineda Portella Mastofauna - CRBio 66.905-07D (Quiroptero Fauna)
Biólogo MSc. Fernando Sedor – CRBio 09134-07/D (Paleontologia)
Eng. Bioquímico Paulo Roberto Dantas Marangoni – CREA 93267/D (Fungos)

Meio Socioeconômico

Arqueólogo Dr. Laércio Brochier (Arqueologia)
Economista Esp. Ciro Moraes - CORECON 6.399-1
Socióloga Dra. Sigrid de M. Andersen
Turismólogo Dr. Mauro Cury (Turismo)

Projeto Arquitetônico

Arquiteto Wilson Pinto – CREA 17.178-D

Apoio Técnico

Bióloga MSc. Ana Paula Nahirny – CRBio 83.236/07
Suzane de Paula Costa (Geoprocessamento)
Geógrafo Darci P. Zakrzewski

Edição e Revisão

Anderson Luís Mequelusso
Graduanda em Biologia Amanda Louize Andrade
Graduanda em Biologia Jéssica Cristina Nazário Cumin

LISTA DE FIGURAS

Figura 1/I -	Vias de acesso ao Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul.....	7
---------------------	--	---

SIGLAS

CECAV	Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis
GLA	Gruta da Lagoa Azul
ha	hectare
IN	Instrução Normativa
km	quilômetro
MT	Mato Grosso
PEGLA	Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul
PME	Plano de Manejo Espeleológico
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidade de Conservação

SUMÁRIO

1. FICHA TÉCNICA DO PARQUE ESTADUAL GRUTA DA LAGOA AZUL	5
2. INTRODUÇÃO	6
3. LOCALIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL GRUTA DA LAGOA AZUL.....	7
4. INSTRUMENTOS NORMATIVOS E ORIENTAÇÕES OBSERVADAS.....	7
5. APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO DO PLANO DE MANEJO ESPELEOLÓGICO8	
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9
ANEXOS	10

1. FICHA TÉCNICA DO PARQUE ESTADUAL GRUTA DA LAGOA AZUL

FICHA TÉCNICA	
Nome da Unidade de Conservação	Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul
Unidade Gestora Responsável (UGR)	Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA –MT Coordenadoria de Unidades de Conservação – CUCO
Endereço	Rua C, esquina com a Rua F, s/nº Centro Político Administrativo Palácio Paiaguás CEP 78050-970
Telefone	(65) 3613 7224
Fax	(65) 3613 7252
E-mail Unidade de Conservação	cuco@sema.mt.gov.br
Superfície (ha)	12.512,545 ha
Municípios	Nobres
Estado que abrange	Mato Grosso
Coordenada Geográfica da Gruta da Lagoa Azul	14º23' S e 56º04'W a NO; 14º37' S e 56º04'W a SO; 14º37'S e 55º49' a SE; 14º23'S e 55º49' a NE
Número do Decreto e data de Criação	Decreto nº 1.472, de 09 de junho de 2000, Lei nº 7.369 em 20 de dezembro de 2000.
Pontos Referenciais (limites em UTM)	Localiza-se próximo à BR 364
Bioma	Cerrado
Unidades de Conservação e Áreas de Manejo Especial na Área de Influência	Gruta da Lagoa Azul, Rio Cuiabá, Reservatório da UHE Manso, Distritos Coqueiral e Bom Jardim, Área de Proteção Ambiental Estadual Águas do Cuiabá.
Atividades Desenvolvidas	-
Fiscalização	Incipiente, dado o pequeno contingente de pessoal da unidade. Em geral a fiscalização é direcionada ao atendimento de denúncias.
Pesquisa Científica	Eventual, iniciativas isoladas. Programa de pesquisa não implementado.
Monitoramento	Programa de monitoramento não implementado.
Atividades Conflitantes	Visitação sem controle e orientação na Gruta da Lagoa Azul.
Uso Público	Visitação intensa, basicamente direcionada à Gruta da Lagoa Azul, ao rio Salobro e outros rios do entorno do Parque. O controle da visitação é insuficiente, realizado por iniciativas privadas.

2. INTRODUÇÃO

A conservação da natureza se justifica, tanto por questões de qualidade de vida das populações humanas, quanto por questões éticas e morais que consideram o valor intrínseco da natureza. A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), objetivando a conservação ambiental dos diversos ecossistemas do país. Além de definir critérios para a criação, implantação e gestão de unidades de conservação nas esferas federal, estadual e municipal, o SNUC, estabelece a necessidade da existência de diferentes categorias de manejo, que em conjunto, atendem os diferentes objetivos para a conservação da natureza.

A categoria parque objetiva resguardar ecossistemas de grande relevância ecológica e beleza cênica, servir de área de estudos científicos e promover educação e interpretação ambiental através do contato com a natureza. A posse e domínio são de caráter público e a visitação e turismo ecológico devem ocorrer de acordo com o previsto no plano de manejo da área (BRASIL, 2000).

A Gruta da Lagoa Azul (GLA) localiza-se dentro do Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul (PEGLA), município de Nobres, Mato Grosso (MT), foi criado pelo governo do Estado de Mato Grosso através do Decreto nº 1.472 de 09 de junho de 2000 e posteriormente reconhecido pela Lei nº 7.369 em 20 de dezembro do mesmo ano.

O PEGLA está inserido no bioma Cerrado, próximo ao centro divisor de águas das bacias do Amazonas (pelo rio Teles Pires) e do Paraguai (pelo rio Cuiabá), em terreno de origem cárstica com presença de cavernas e dolinas. O território apresenta elevado potencial aquífero e sua litologia favorece o desenvolvimento de corpos hídricos de águas límpidas e fauna variada. Este é o principal atrativo natural para a atividade turística no parque e no entorno, o que vem ocasionando a ocupação das áreas próximas.

A GLA, inserida nesse sistema cárstico, devido aos relevantes aspectos cênicos, teve, durante anos, o uso turístico desordenado e predatório, levando a depreciação da mesma e colocando em risco os atributos naturais ali encontrados. Este processo levou a interdição da gruta, pelo IBAMA, pela Portaria Federal nº. 5, de 30 de maio de 1999, que condicionou sua reabertura mediante a apresentação do licenciamento ambiental e a elaboração e aprovação do Plano de Manejo Espeleológico (PME).

O PME destina-se a disciplinar, por meio de planejamento orientado, os critérios e métodos para as intervenções e ações nas zonas internas e externas da cavidade, e as estruturas físicas necessárias ao uso adequado de forma a reduzir e a prevenir impactos, atingindo os objetivos de conservação, para os quais o PEGLA foi criado.

Portanto, neste plano serão apresentados diagnósticos das condições físicas, bióticas, socioeconômicas e culturais que envolvem a gruta e seu entorno. Também será definido o zoneamento, através do qual as normas e regras serão estabelecidas. A conduta de definição de zonas para a GLA visa disciplinar seu uso, de modo que os programas e projetos, que promovam a manutenção e conservação de seus atributos naturais e históricos, sejam implementados de forma eficiente.

3. LOCALIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL GRUTA DA LAGOA AZUL

O PEGLA localiza-se no município de Nobres, próximo ao distrito de Bom Jardim, no MT (Figura 1/I).

O município de Nobres dista aproximadamente 120 km da capital do Estado, Cuiabá, e a 1.273 km de Brasília. Os acessos rodoviários que permitem chegar ao município são as rodovias federais BR-163 e BR-364, a partir destas o acesso ao parque, se dá através da rodovia estadual MT-241

Partindo de Cuiabá o acesso a Nobres pode ser realizado pela BR-163, passando pelo município de Jangada. Caso o caminho seja realizado por Acorizal, pela MT-010, por Rosário Oeste e finalmente Nobres, a distância é de aproximadamente 90 km.

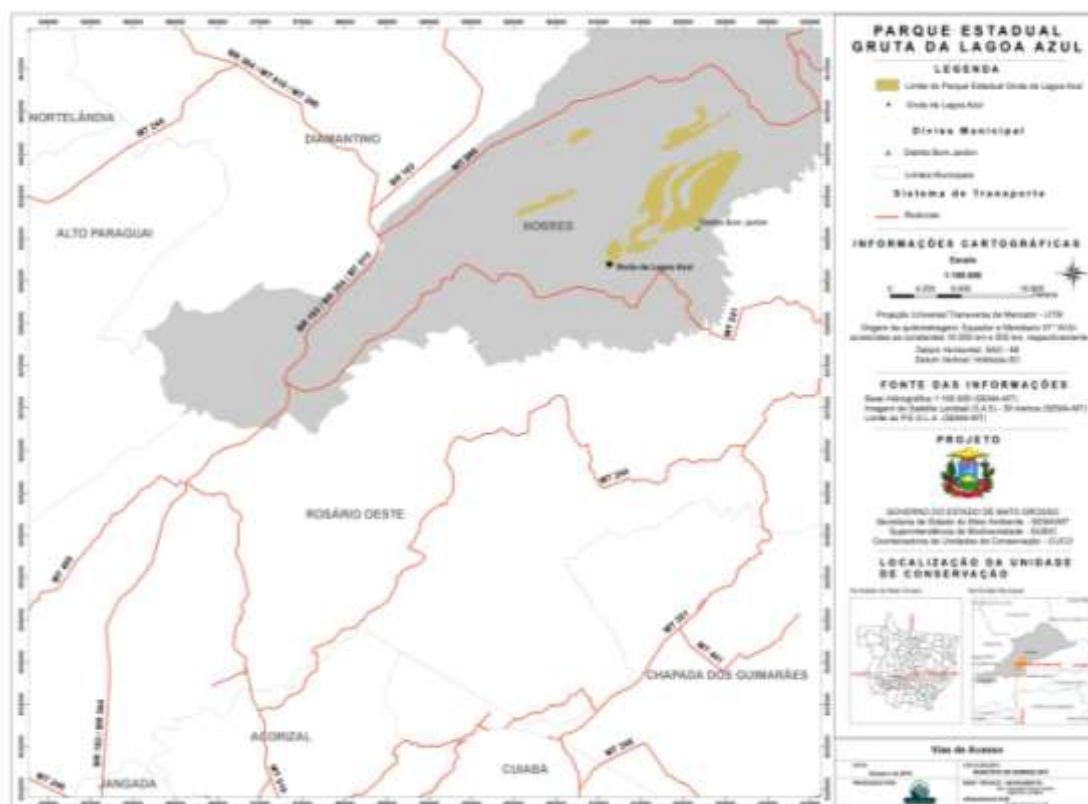


Figura 1/I - Vias de acesso ao Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul

4. INSTRUMENTOS NORMATIVOS E ORIENTAÇÕES OBSERVADAS

Os estudos da GLA foram realizados de acordo com os dispostos na Constituição Federal Art. 20, inciso X, Decreto nº. 99.556, de 01 de outubro de 1990, Portaria IBAMA n.º 887, de 15 de junho de 1990, Resolução CONAMA n.º. 237, de 19 de dezembro de 1997, Resolução CONAMA n.º. 347, de 13 de setembro de 2004 e Instrução Normativa n.º. 100, de 05 de junho de 2006. Tais marcos legais estabelecem as medidas de proteção, de realização de estudos com vistas a produção de conhecimento e limitam os usos antrópicos nas cavidades subterrâneas brasileiras.

Mesmo com o trabalho sendo orientado pelo arcabouço jurisdicional, optou-se por considerar as recomendações contidas no “Termo de Referência para PME” (CECAV,

2008). Os apontamentos realizados no referido documento tratam da concepção do PME para cavidades com o potencial para atividades turísticas.

Os instrumentos normativos estabelecidos pelos marcos legais e as orientações realizadas pelo CECAV visam estimular os seguintes objetivos de um PME:

- promover o conhecimento do potencial espeleológico da área de estudo;
- proteger a gruta, além da flora e fauna associada;
- resguardar o sistema hidrológico e hidrogeológico da área cárstica, principalmente as áreas de recarga;
- proteger áreas ou locais que possuem atributos de valores naturais, sociais ou culturais;
- definir a área de influência da gruta, com base nos estudos técnicos específicos;
- apresentar o zoneamento espeleológico com base nos estudos técnicos específicos, como instrumento de gestão;
- disciplinar o uso da área cárstica definindo parâmetros a serem utilizados no controle de acesso e na implantação de infraestrutura de uso turístico;
- propor medidas de controle dos efeitos negativos advindos da ação antrópica, bem como alternativas de recuperação de áreas degradadas;
- estimular a prática de educação ambiental.

O PME da GLA está de acordo com estes normativos e visa atender os objetivos acima citados.

5. APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO DO PLANO DE MANEJO ESPELEOLÓGICO

O PME da GLA está estruturado em cinco encartes contendo análises sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Encarte I – Introdução – apresenta as características gerais da área de estudo e os marcos conceituais que delinearão as atividades desenvolvidas.

Encarte II – Análise Regional – analisa as características físicas, bióticas e socioeconômicas do MT e do município de Nobres.

Encarte III – Análise da GLA e entorno – analisa as características inerentes à gruta e seu entorno imediato, realiza a descrição das características físicas, dos atributos naturais, da biodiversidade e das ações antrópicas encontradas na área.

Encarte IV – Planejamento – traz observações acerca dos possíveis impactos advindos da atividade de visita à gruta e seu entorno, apresenta os programas propostos para o desenvolvimento da atividade turística e define o zoneamento ambiental da cavidade, orientando as atividades a serem desenvolvidas bem como as limitações a que estas estão sujeitas.

Encarte V – Projetos Específicos – faz a apresentação arquitetônica das infraestruturas destinadas à visita turística, tais como trilhas e Centro de Informação Ambiental. Apresenta, ainda, os projetos em plantas com os respectivos memoriais descritivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, **Senado**, 1998.

BRASIL. Decreto nº 99.556, de 01 de outubro de 1990. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 out. 1990.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de conservação e de outras providências. Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 jul. 2000.

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 CONAMA nº. 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 dez. 1997.

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: 17/02/2012.

IBAMA. Portaria nº 887, de 15 de junho de 1990. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 jun. 1990.

IBAMA. Instrução Normativa nº 100, de 05 de junho de 2006. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 jul. 2006.

ANEXOS

ANEXO 1/I – Portaria de interdição da Gruta da Lagoa Azul



82

Seção 1

Diário Oficial

nº 176-E, terça-feira, 14 de setembro de 1999

ISSN 1415-1537

PORTARIA Nº 71-N, DE 13 DE SETEMBRO DE 1999

A PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições previstas no art. 17 inciso VII da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto 3.059 de 14 de maio de 1999, no art. 83, inciso XIV, do Regimento Interno aprovado pela Portaria Ministerial nº 445/GM/89, de 16 de agosto de 1989, e tendo em vista as disposições do Decreto nº 1.922, publicado no D.O.U. de 05 de junho de 1996;

Considerando o que consta do Processo nº 02015.002783/97-65, resolve:

Art. 1º Reconhecer, mediante registro, como Reserva Particular do Patrimônio Natural, de interesse público, e em caráter de perpetuidade, a área de 28,69 ha (vinte e oito hectares e sessenta e nove ares) na forma descrita no referido processo, constituindo-se parte integrante do imóvel denominado: SÍTIO RAIÃO SOLAR, reserva denominada: SÍTIO RAIÃO SOLAR, situado no Município de Extrema, Estado de Minas Gerais, de propriedade de Jerônimo Antônio Nunes, matriculado em 16/02/93 e 13/12/94, livro 2AA e 2K, Fls. 80, 184 e 185, sob o número 5606 e 20553; registrado no Registro de Imóveis Registro Geral, da comarca de Extrema, no citado Estado.

Art. 2º Determinar ao proprietário do imóvel o cumprimento das exigências contidas no Decreto nº 1.922, de 05 de junho de 1996, em especial no seu art. 8º, incumbindo-o de proceder a averbação do respectivo Termo de Compromisso no Registro de Imóveis competente, e dar-lhe a devida publicidade, nos termos do § 1º do art. 6º do mencionado Decreto.

Art. 3º As condutas e atividades lesivas à área reconhecida sujeitarão os infratores às sanções administrativas previstas na legislação vigente, sem prejuízo de responsabilidade civil e penal.

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARÍLIA MARRECO CERQUEIRA

PORTARIA Nº 72-N, DE 13 DE SETEMBRO DE 1999

A PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições previstas no art. 17 inciso VII da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto 3.059 de 14 de maio de 1999, no art. 83, inciso XIV, do Regimento Interno aprovado pela Portaria Ministerial nº 445/GM/89, de 16 de agosto de 1989, e tendo em vista as disposições do Decreto nº 1.922, publicado no D.O.U. de 05 de junho de 1996;

Considerando o que consta do Processo nº 02015.019254/94-76, resolve:

Art. 1º Reconhecer, mediante registro, como Reserva Particular do Patrimônio Natural, de interesse público, e em caráter de perpetuidade, a área de 22,00 ha (vinte e dois hectares) na forma descrita no referido processo, constituindo-se parte integrante do imóvel denominado: FAZENDA ALTO DA BOA VISTA, nome da Reserva: RPPN Estação Serra Azul, situada no Município de Descoberto, Estado de Minas Gerais, de propriedade de HELVÉCIO RODRIGUES PEREIRA FILHO, matriculado em 15/03/89, livro 2AL, Fl. 22, sob o número 4711; registrado no Cartório de Registro Geral de Imóveis, da comarca de São João Nepomuceno no citado Estado.

Art. 2º Determinar ao proprietário do imóvel o cumprimento das exigências contidas no Decreto nº 1.922, de 05 de junho de 1996, em especial no seu art. 8º, incumbindo-o de proceder a averbação do respectivo Termo de Compromisso no Registro de Imóveis competente, e dar-lhe a devida publicidade, nos termos do § 1º do art. 6º do mencionado Decreto.

Art. 3º As condutas e atividades lesivas à área reconhecida, sujeitarão os infratores às sanções administrativas, sem prejuízo de responsabilidade civil e penal.

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARÍLIA MARRECO CERQUEIRA

PORTARIA Nº 73-N, DE 13 DE SETEMBRO DE 1999

A PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições previstas no art. 17 inciso VII da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto 3.059 de 14 de maio de 1999, no art. 83, inciso XIV, do Regimento Interno aprovado pela Portaria Ministerial nº 445/GM/89, de 16 de agosto de 1989, e tendo em vista as disposições do Decreto nº 1.922, publicado no D.O.U. de 05 de junho de 1996;

Considerando o que consta do Processo nº 02015.010125/98-28, resolve:

Art. 1º Reconhecer, mediante registro, como Reserva Particular do Patrimônio Natural, de interesse público, e em caráter de perpetuidade, a área de 21.944 ha (vinte e um hectares noventa e quatro ares e quarenta e oito centesimas) na forma descrita no referido processo, constituindo-se parte integrante do imóvel denominado: FAZENDA BARRA DO PIRAPETINGA, reserva denominada: FAZENDA BARRA DO PIRAPETINGA, situada no Município de Piranga, Estado de Minas Gerais, de propriedade de Hilda Maria de Oliveira Vieira, matriculado em 26/04/93, livro 2-B, Fls. 236, sob o número 3.536; registrado no Cartório do Registro de Imóveis da comarca de Piranga, no citado Estado.

Art. 2º Determinar a proprietária do imóvel o cumprimento das exigências contidas no Decreto nº 1.922, de 05 de junho de 1996, em especial no seu art. 8º, incumbindo-o de proceder a averbação do respectivo Termo de Compromisso no Registro de Imóveis competente, e dar-lhe a devida publicidade, nos termos do § 1º do art. 6º do mencionado Decreto.

Art. 3º As condutas e atividades lesivas à área reconhecida sujeitarão os infratores às sanções administrativas previstas na legislação vigente, sem prejuízo de responsabilidade civil e penal.

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARÍLIA MARRECO CERQUEIRA

PORTARIA Nº 74-N, DE 13 DE SETEMBRO DE 1999

A PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições previstas no art. 17 inciso VII da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto 3.059 de 14 de maio de 1999, no art. 83, inciso XIV, do Regimento Interno aprovado pela Portaria Ministerial nº 445/GM/89, de 16 de agosto de 1989, e tendo em vista as disposições do Decreto nº 1.922, publicado no D.O.U. de 05 de junho de 1996;

Considerando o que consta do Processo nº 02015.012372/98-69, resolve:

Art. 1º Reconhecer, mediante registro, como Reserva Particular do Patrimônio Natural, de interesse público, e em caráter de perpetuidade, a área de 70,00 ha (setenta hectares) na forma descrita no referido processo, constituindo-se parte integrante do imóvel denominado: FAZENDA DO IRACAMBI, nome da Reserva: Fazenda do Iracambi, situada no Município de Rosário da Lineira, Estado de Minas Gerais, de propriedade de Rosemary Jane Le Besson, matriculado em 11/05/92, livro L2, Fl. 290, sob o número 735; registrado no Cartório de 1º Ofício, da comarca de Muriaé no citado Estado.

Art. 2º Determinar a proprietária do imóvel o cumprimento das exigências contidas no Decreto nº 1.922, de 05 de junho de 1996, em especial no seu art. 8º, incumbindo-o de proceder a averbação do respectivo Termo de Compromisso no Registro de Imóveis competente, e dar-lhe a devida publicidade, nos termos do § 1º do art. 6º do mencionado Decreto.

Art. 3º As condutas e atividades lesivas à área reconhecida, sujeitarão os infratores às sanções administrativas, sem prejuízo de responsabilidade civil e penal.

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARÍLIA MARRECO CERQUEIRA

PORTARIA Nº 75-N, DE 13 DE SETEMBRO DE 1999

A PRESIDENTE INTERINA DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições previstas no art. 17 inciso VII da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto 3.059 de 14 de maio de 1999, no art. 83, inciso XIV, do Regimento Interno aprovado pela Portaria Ministerial nº 445/GM/89, de 16 de agosto de 1989, e tendo em vista as disposições do Decreto nº 1.922, publicado no D.O.U. de 05 de junho de 1996;

Considerando o que consta do Processo nº 02024.000720/99-95, resolve:

Art. 1º Reconhecer, mediante registro, como Reserva Particular do Patrimônio Natural, de interesse público, e em caráter de perpetuidade, a área de 13,22 ha (treze hectares e vinte e dois ares) na forma descrita no referido processo, constituindo-se parte integrante do imóvel denominado: FAZENDA SÃO GERMANO, nome da Reserva: RESERVA AMBIENTAL DE EDUCAÇÃO E PESQUISA BANANA MENINA, situado no Município de Hidrolândia, Estado de Goiás, de propriedade de MOZART MARTINS DE ARAÚJO, matriculado em 13/05/99, livro 2w, Fl. 83, sob o número 8356; registrado no Registro de Imóveis e tabelionato 1º de Notas, da comarca de Ouro Preto do Oeste no citado Estado.

Art. 2º Determinar ao proprietário do imóvel o cumprimento das exigências contidas no Decreto nº 1.922, de 05 de junho de 1996, em especial no seu art. 8º, incumbindo-o de proceder a averbação do respectivo Termo de Compromisso no Registro de Imóveis competente, e dar-lhe a devida publicidade, nos termos do § 1º do art. 6º do mencionado Decreto.

Art. 3º As condutas e atividades lesivas à área reconhecida, sujeitarão os infratores às sanções administrativas, sem prejuízo de responsabilidade civil e penal.

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARÍLIA MARRECO CERQUEIRA

(Of. El. nº 102/99)

Representação em Mato Grosso

PORTARIA Nº 5, DE 30 DE MAIO DE 1999

O REPRESENTANTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA REPRESENTAÇÃO DE MATO GROSSO, no uso das suas atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 7.735 de 22 fevereiro de 1989, pelo inciso VII artigos 17 do Decreto nº 3059 de 14/05/99 e pelos incisos II e XIV do artigo 83, capítulo IV, do Regimento Interno aprovado pela Portaria nº 445, de 16 de agosto de 1989, do Ministério do Interior, e de acordo com Decreto 99.556 de 19 de outubro de 1990 e portaria IBAMA Nº 887, de 15 de junho de 1990, tendo em vista o que consta no processo IBAMA Nº 02013.002991/99-53, e ainda:

Considerando a proteção dos sistemas cársticos para a proteção da biodiversidade e do patrimônio espeleológico situado na Gruta Lagoa Azul - Coqueiral Quebô no município de Nobres, Mato Grosso, nas coordenadas geográficas de latitude 14º, 35', 16" SUL E 55º, 35', 57" W;

Considerando a importância Ambiental contida no interior da Gruta Lagoa Azul;

Considerando o avanço da degradação ambiental na Gruta Lagoa Azul, devido ao uso turístico descontrolado e predatório;

Considerando a solicitação de apoio da Prefeitura Municipal de Nobres/MT e dos proprietários das fazendas com acesso às proximidades da Gruta e da população da comunidade de Coqueiral neste Município, resolve:

Art. 1º - Interditar em acordo com a Prefeitura Municipal de Nobres/MT, para uso e visitação a cavidade natural subterrânea denominada "Lagoa azul", localizada no município de Nobres/MT.

Art. 2º - A interdição de que trata o art. 1º dar-se-á mediante a colocação de cadeado e placas informativas, nas entradas principais, até que seja elaborado o Plano de Manejo, que vise conservação da caverna em função da exploração turística.

Parágrafo único: Para a implantação do Plano de Manejo, o CECAV aprovará o mesmo mediante parecer favorável da Sociedade Brasileira de Espeleologia - SBE, que acompanhará os trabalhos de elaboração e de sua implantação, através de grupos e profissionais a esta filiados.

Art. 3º - A fiscalização do cumprimento desta Portaria, será feita pela Prefeitura Municipal de Nobres/MT.

Art. 4º - A interdição e pelo prazo de 02 (dois) anos, a contar da data da publicação desta, e poderá ser reaberta ao público após apresentação e execução do Plano de Manejo a ser realizado pela Prefeitura Municipal de Nobres e aprovado pelo CECAV/IBAMA/BRASILIA/DF.

Art. 5º - As condutas e atividades lesivas à Gruta Lagoa Azul ou em desacordo com esta Portaria, sujeitarão os infratores às sanções administrativas, sem prejuízo de responsabilidade civil e penal prevista em lei.

Art. 6º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

NIVALDO GOMES BEZERRA

(Of. El. nº 102/99)

Você sabia...
que a obra
"Marília de Dirceu",
do inconfidente
mineiro Thomaz
Antonio Gonzaga,
foi impressa
em 1810 na
Imprensa Régia?

PLANO DE MANEJO

PLANO DE MANEJO ESPELEOLÓGICO DA GRUTA DA LAGOA AZUL

ENCARTE II
ANÁLISE REGIONAL



LISTA DE TABELAS

Tabela 1/II - Lista dos mamíferos da ordem Chiroptera do Cerrado matogrossense e suas categorias de ameaça.....	14
Tabela 2/II - População e densidade demográfica de Nobres e de Mato Grosso - 2010 .	16
Tabela 3/II - População residente no período entre 1970-2010 e taxa média de crescimento anual (TMCA)	16
Tabela 4/II - Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M)	19
Tabela 5/II - Estabelecimentos de ensino existentes no município de Nobres - 2009	21
Tabela 6/II - Número de leitos e de profissionais de saúde para cada 1.000 habitantes existente no município de Nobres – 2009	26
Tabela 7/II - Composição do PIB e PIB <i>per capita</i> - 2008	28
Tabela 8/II - Histórico dos valores referentes ao ICMS Ecológico de Nobres.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1/II - Contexto climático regional da Gruta da Lagoa Azul	6
Figura 2/II - Valores médios de temperatura máxima (A) e temperatura mínima (B), no período de 1961-1990.....	7
Figura 3/II - Valores médios de umidade relativa do ar (A), e pressão atmosférica ao nível da estação (B); no período de 1961-1990	7
Figura 4/II - Valores médios de precipitação pluvial (A), e precipitação pluvial máxima no período de 24hrs (B); período de referência 1961-1990.....	8
Figura 5/II - Valores médios de insolação (A), e evaporação (B); período de referência 1961-1990	8
Figura 6/II - Contexto geomorfológico regional do PEGLA	11
Figura 7/II - População residente por sexo, em Nobres e em Mato Grosso - 2010.....	17
Figura 8/II - População residente por situação do domicílio, em Nobres e em Mato Grosso - 2010	17
Figura 9/II - Evolução do crescimento da população de Nobres no período entre 1970 e 2010	18
Figura 10/II - Evolução do crescimento da população do Estado de Mato Grosso no período entre 1970 e 2010.....	18
Figura 11/II - Taxa média de crescimento anual no período entre 1970 e 2010	19
Figura 12/II - Índice de Desenvolvimento Humano em Nobres e no Mato Grosso.....	20
Figura 13/II - Evolução dos componentes que compõe o IDH-M de Nobres.....	20
Figura 14/II - Estabelecimentos de ensino quanto à dependência administrativa – 2009 .	21
Figura 15/II - Estabelecimentos de ensino quanto ao grupo de ensino – 2009.....	22
Figura 16/II - Alunos matriculados quanto à dependência administrativa – 2009.....	23
Figura 17/II - Alunos matriculados quanto ao grupo de ensino – 2009	23
Figura 18/II - Número de professores quanto à dependência administrativa – 2009	24
Figura 19/II - Número de professores quanto ao grupo de ensino – 2009	24
Figura 20/II - Estabelecimentos de saúde existentes no município de Nobres - 2009	25
Figura 21/II - Número de leitos e de profissionais de saúde	26
Figura 22/II - Taxas de natalidade e mortalidade.....	27
Figura 23/II - Composição do PIB de Mato Grosso - 2008.....	28
Figura 24/II - Composição do PIB do município de Nobres - 2008	28
Figura 25/II - Usinas de Cimento no Brasil: Espacialização Territorial (2008).....	29
Figura 26/II - Localização aproximada dos quilombos no Estado de Mato Grosso	33
Figura 27/II - Ruínas da antiga Igreja de Vila Bela da Santíssima Trindade	34
Figura 28/II - Distribuição dos principais grupos indígenas existentes.....	35
Figura 29/II - Fotos dos objetos líticos associados à Tradição Itaparica, fase Paranaíba .	38
Figura 30/II - Formas da cerâmica guarani.....	41
Figura 31/II - Pinturas do Painel N°1: Sítio MS.PA.04 – Bloco A2	42
Figura 32/II - Grafismos do Painel N°4: Sítio MS.PA.02 – Casa de Pedra.....	43
Figura 33/II - Disposição dos níveis arqueológicos (ocupações humanas) associados ao processo de evolução de um abrigo rochoso	46
Figura 34/II - Elementos gerais da sedimentação natural em abrigos	47

SIGLAS

AC	Antes de Cristo
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANA	Agência Nacional de Águas
AP	Antes do Presente
BA	Bahia
CAPS	Centro de Atendimento Psicossocial
CECAV	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CNSA	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
ECOSS	Instituto Ecosistemas e Populações Tradicionais
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ELETRONORTE	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
FEMA	Fundação Estadual do Meio Ambiente do Mato Grosso
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
GLA	Gruta da Lagoa Azul
GO	Goiás
ha	hectare
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH – M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGPLAN	Inteligência Geográfica Ltda
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
km	quilômetro
MAE	Museu de Arqueologia e Etnologia
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MNHN	<i>Muséum National d' Histoire Naturelle</i>
MUARQ	Museu de Arqueologia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
MS	Mato Grosso do Sul
MT	Mato Grosso
PEGLA	Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PR	Paraná
PSF	Programa de Saúde da Família
RH	Região Hidrográfica
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEDTUR	Secretaria de Estado de Desenvolvimento do Turismo
SEMA - MT	Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso
SNIC	Sindicato Nacional da Indústria do Comércio
SP	São Paulo
TI	Terra Indígena
TQ	Terciário-Quaternário
TMCA	Taxa Média de Crescimento Anual
UC	Unidades de Conservação
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UHE	Usina Hidrelétrica
UNIVAG	Centro Universitário de Várzea Grande
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL.....	5
2.1. Meio Físico	5
2.1.1. Clima.....	5
2.1.2. Hidrografia	8
2.1.3. Geologia	9
2.1.4. Geomorfologia	10
2.1.5. Espeleologia	12
2.2. Meio Biótico.....	12
2.2.1. Paleontologia	12
2.2.2. Flora.....	12
2.2.3. Fauna.....	13
2.3. Meio Socioeconômico	14
2.3.1. Histórico do município de Nobres.....	15
2.3.2. Dinâmica populacional	16
2.3.3. Aspectos sociais	19
2.3.3.1. Índice de Desenvolvimento Humano	19
2.3.3.3. Saúde	24
2.3.3.4. Saneamento Básico	27
2.3.4. Aspectos econômicos	27
2.3.5. Turismo.....	31
2.4. Arqueologia	31
2.4.1. Histórico da ocupação (contexto etno-histórico).....	31
2.4.2. Contexto de estudos e pesquisas arqueológicas.....	36
2.4.2.1. Caçadores-coletores	36
2.4.2.2. Ceramistas.....	39
2.4.2.3. Sítios de arte rupestre	42
2.4.2.4. Informações sobre pesquisas arqueológicas.....	43
2.4.2.5. Informações sobre Aspectos Geológicos e Paleoclimáticos de Interesse Arqueológico.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
ANEXOS	57

1. INTRODUÇÃO

O Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul (PEGLA), localizado no município de Nobres, Estado de Mato Grosso (MT), foi criado pelo governo do Estado pelo Decreto nº. 1.472, de 09 de junho de 2000, e posteriormente editado pela Lei nº 7.369 de 20 de dezembro de 2000, totalizando 12.512,5456 ha que abrangem as terras da Reserva Técnica do Projeto de Assentamento Coqueiral/Quebó e a área de 512,5456 ha da Gruta da Lagoa Azul (GLA).

O parque encontra-se inserido no bioma Cerrado, considerado o mais antigo do país e o segundo maior em extensão da América do Sul, sendo caracterizado como o berço das bacias hidrográficas brasileiras (Parnaíba, Paraná, Paraguai, Tocantins-Araguaia, São Francisco e Amazônica), o que proporciona grande biodiversidade e elevado potencial aquífero.

O PEGLA foi criado com objetivos de proteger e preservar o ecossistema existente na região, assegurar a preservação dos recursos naturais e proporcionar oportunidades controladas para desenvolver atividades de uso público, educação ambiental e pesquisa científica.

2. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

2.1. Meio Físico

2.1.1. Clima

De acordo com Ab'Saber (1977), o clima mato-grossense é predominantemente tropical sazonal, com características de grande umidade e duas estações bem definidas, que se dividem em um período com precipitações mais abundantes, o qual corresponde aos meses de outubro a março, e em períodos secos relativamente curtos (de três a cinco meses). O Estado possui grande variação de temperatura, as quais podem alcançar 40° C nos meses quentes, ou atingir temperaturas negativas em junho e julho. Nos meses de agosto e setembro, incêndios naturais são comuns devido à condição de baixa umidade relativa do ar e da alta radiação solar.

A extensão territorial do MT lhe impõe características de climas continentais das latitudes intertropicais, onde predominam associações florísticas de savanas. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1978), o clima da região é do tipo tropical do Brasil central; quente, semi úmido, com estação seca de 4 a 5 meses.

Já, para SEPLAN (2012), a área em questão situa-se em contexto de transição entre climas mesotérmicos dos baixos planaltos e depressões e quente úmido da fachada meridional dos planaltos (Figura 1/II).

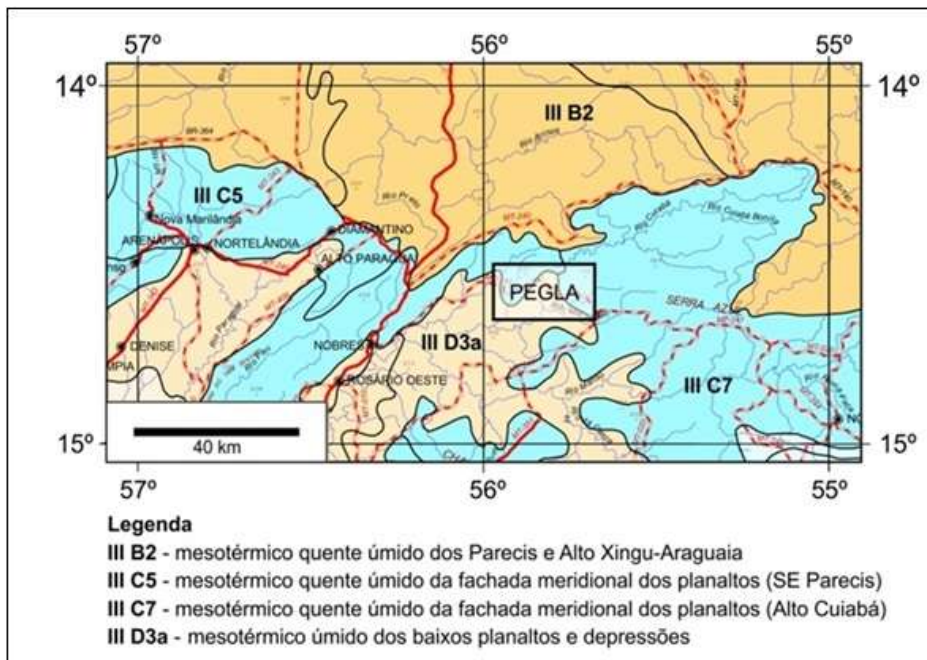


Figura 1/II - Contexto climático regional da Gruta da Lagoa Azul

Fonte: Modificado de SEPLAN (2012).

O clima no município de Cuiabá e na área abrangida pelo PEGLA é caracterizado como quente e úmido. A média de precipitação anual é de 2.000 mm, sendo janeiro, fevereiro e março os meses mais chuvosos, e os meses de maio a setembro o período seco. A temperatura máxima compreende a 38 °C e a mínima de 0 °C, com média anual de 24 °C (INMET, 2012).

A temperatura média anual em Cuiabá é superior a 30 °C e os meses mais quentes são agosto, setembro e outubro, período em que a temperatura média é de 34°C. Os meses mais frios são junho, julho e agosto, com temperatura de cerca de 17 °C (Figura 2/II).

O rumo preferencial dos ventos é norte com contribuições significativas de sudoeste em março a agosto. Os de noroeste são mais fortes nos meses de março, maio e outubro, porém, não parecem exercer influência significativa na temperatura, pressão, umidade relativa do ar e precipitação pluvial. Já, os ventos secos e frios oriundos do sul possuem baixa intensidade e ocorrem em julho, agosto e setembro.

A umidade relativa do ar é superior a 70% entre os meses de novembro e junho, porém, pode atingir valores inferiores a este em julho, agosto, setembro e outubro (Figura 3/II). Os montantes mais expressivos ocorrem nos meses chuvosos de dezembro, janeiro, fevereiro e março.

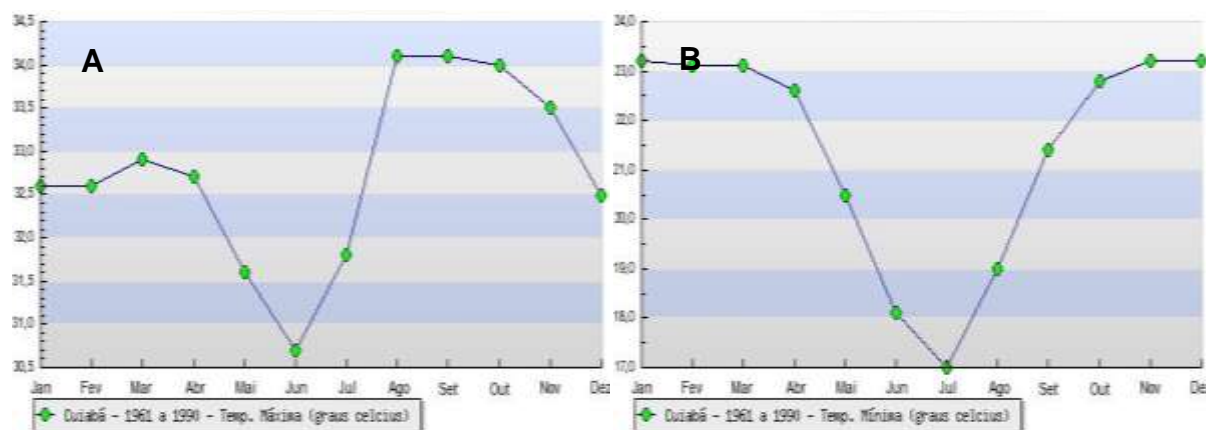


Figura 2/II - Valores médios de temperatura máxima (A) e temperatura mínima (B), no período de 1961-1990

Fonte: INMET (2012).

A pressão atmosférica oscila entre 990 e 997 hPa ao longo do ano, e os valores mais altos ocorrem em junho e julho. A tendência de queda atinge valores mais baixos nos meses de novembro, dezembro e janeiro, como pode ser observado na Figura 3/II. Durante esses meses a atuação de baixas pressões favorecem a ocorrência de chuvas torrenciais.

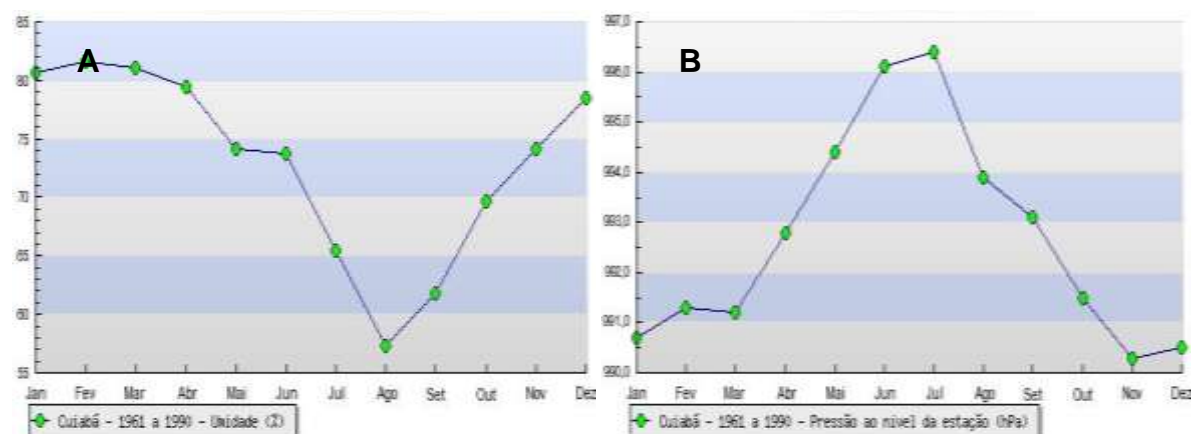


Figura 3/II - Valores médios de umidade relativa do ar (A), e pressão atmosférica ao nível da estação (B); no período de 1961-1990

Fonte: INMET (2012).

As chuvas são mal distribuídas ao longo do ano, com valores médios superiores a 200 mm em dezembro e janeiro, inferiores a 50 mm nos meses de maio a setembro, e da ordem de 10 mm nos meses de junho, julho e agosto. Os maiores acumulados de precipitação no período de 24 horas ocorrem em janeiro e fevereiro, o que reforça a interpretação de eventos com maior intensidade nestes meses, tais fatores podem ser observados na Figura 4/II.

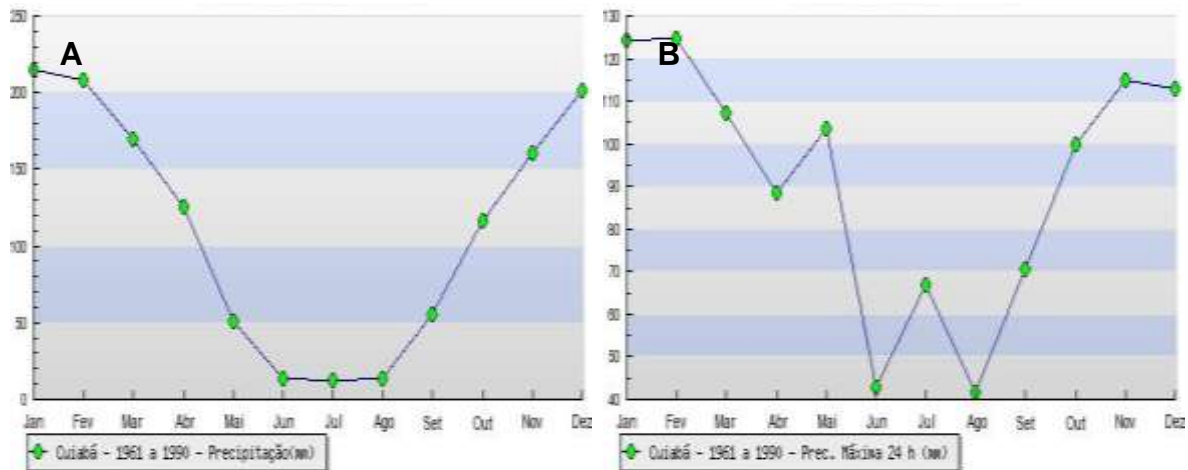


Figura 4/II - Valores médios de precipitação pluvial (A), e precipitação pluvial máxima no período de 24hrs (B); período de referência 1961-1990

Fonte: INMET (2011).

Os meses de maior insolação ocorrem no fim do outono e durante inverno, pois, apesar dos dias menores, é nesta época em que há menor cobertura de nuvens devido a baixo teor de umidade na atmosfera. As elevadas taxas de evaporação no inverno, sobretudo em agosto (Figura 5/II), mês em que se registram os menores índices de precipitação pluvial e umidade relativa do ar; podem gerar desconforto térmico.

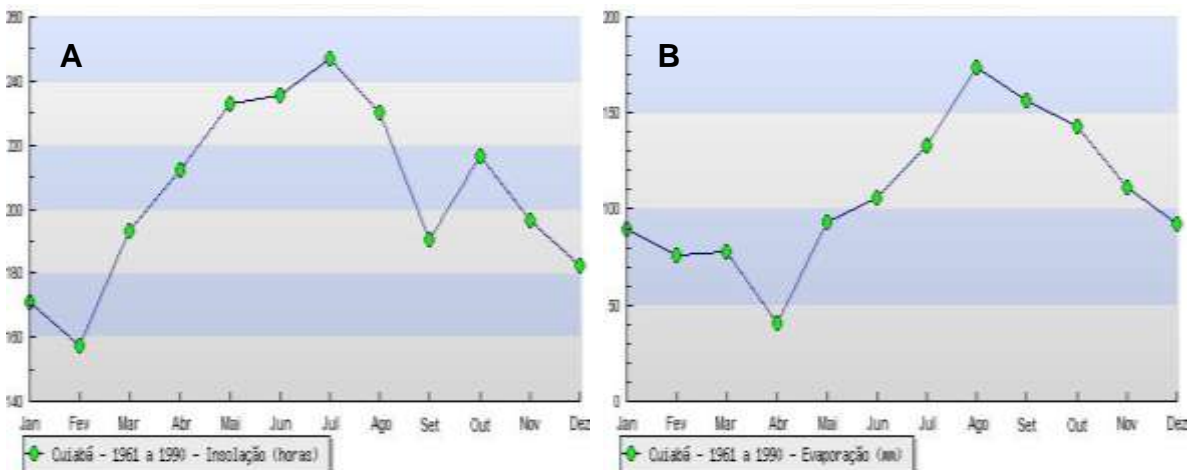


Figura 5/II - Valores médios de insolação (A), e evaporação (B); período de referência 1961-1990

Fonte: INMET (2012).

Aplicando-se as médias históricas aos parâmetros empregados por KOPPEN (1918 apud AYOADE, 2002), o clima é do tipo "Awa", ou seja, tropical de savana com temperatura média do mês mais frio superior a 18°C, precipitação pluvial anual superior a evapotranspiração (A); chuvas de verão (w) e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (a).

2.1.2. Hidrografia

A hidrografia do MT constitui uma condição muito particular, pois o estado está situado sobre o grande arqueamento transversal que atravessa a região sudeste e central, sendo o maior divisor de águas da América do Sul. É composta por três grandes bacias:

- **Bacia Araguaia-Tocantins:** é a maior bacia hidrográfica totalmente brasileira, abrangendo cerca de 9% do território nacional. Possui área de drenagem de aproximadamente 757.000 km² (ANEEL,1999). Apresenta grande potencialidade para a agricultura irrigada, especialmente para o cultivo de frutíferas, de arroz e outros grãos como o milho e soja (ANA, 2011). O rio Tocantins se origina dos rios Paranãs e Pirineus e percorre cerca de 2.400 km. Já o rio Araguaia é um dos principais afluentes do rio Tocantins; em sua divisão para rio Araguaia e Javaés forma a Ilha do Bananal (maior ilha fluvial do mundo); possui extensão de 2.115 km (ANA, 2011).
- **Bacia Amazônica:** é a mais extensa rede hidrográfica do mundo, abrangendo cerca de 6.110.000 km² em sete países (Brasil, Peru, Bolívia, Colômbia, Equador, Venezuela e Guiana); no Brasil compreende cerca de 73% da área nacional (ANA, 2011).
- **Bacia Platina:** esta bacia pode ser subdividida em Região Hidrográfica (RH) do Paraguai, Uruguai e Paraná.
 - RH do Paraguai: o rio Paraguai nasce em solo brasileiro, mas alcança a Argentina, Bolívia e Paraguai; abrange uma área de 1.095.000 km²;
 - RH do Uruguai: importante região de atividade industrial e potencial hidroelétrico; área total de 174.612 km², compreendendo 2% da área do país;
 - RH do Paraná: é a região de maior desenvolvimento econômico nacional, possui 32% da população brasileira e sua abrangência alcança 879.860 km² (ANA, 2011);

A Região 13, e, portanto o município de Nobres, está inserida na Bacia do Prata, atravessada pelo rio Cuiabá e afluentes, entre os quais se destacam os rios da Casca, Manso, Coxipó, Aricá-açu, Aricá-mirim e Jangada (GOVERNO DE MATO GROSSO et al., 2002).

2.1.3. Geologia

O quadro geológico do MT é bem diversificado. Na metade norte dominam os sedimentos arenosos do grupo Parecis, capeados parcialmente por cobertura argilo-arenosa e concrecionária do Terciário-Quaternário (TQ). Na porção sul, as litologias são mais variadas, ocorrendo desde rochas pré-cambrianas a sedimentos mais novos. Assim, na parte sudoeste se encontram os sedimentos do Grupo Aguapeí e as rochas do Complexo Basal. Na faixa de dobramento Paraguai que ocorrem no estado encontram-se rochas do Grupo Araras e Grupo Alto Paraguai (ALMEIDA, 2004), enquanto que as rochas do Grupo Cuiabá ocupam a área drenada pelo rio homônimo. Na parte sudoeste, o relevo foi talhado nos sedimentos da bacia do Paraná. E na área de interferência do alto curso dos rios Paraguai e Guaporé se depositaram os sedimentos quaternários da formação Pantanal e da formação Guaporé, respectivamente.

A porção na qual está localizado o município de Nobres é denominada como Região 13, constituída por outros 11 municípios: Acorizal, Barão de Melgaço, Chapada dos Guimarães, Cuiabá, Jangada, Nossa Senhora do Livramento, Poconé, Rosário Oeste, Santo Antônio do Leverger e Várzea Grande. Essa região apresenta uma grande variedade de rochas que constituem o Grupo Alto Paraguai na porção oeste; a Bacia Sedimentar do Paraná (Paleozóico) na porção leste; o Grupo Cuiabá e Grupo Araras na porção central (GOVERNO DE MATO GROSSO et al., 2002).

O PEGLA se encontra sobre a formação tectônica não metamórfica da Faixa de Dobramento Paraguai (ALMEIDA, 1964). A porção não metamórfica, a qual consiste nos pacotes rochosos do Grupo Araras é caracterizado como uma extensa plataforma marinha o qual compreende depósitos calcários, sedimentos pelíticos e dolomitos. As rochas carbonáticas deste grupo sobrepõem-se as rochas aos diamictitos glaciais da Formação Puga, e estão recobertos pelas rochas siliciclásticas da Formação Raizama do Grupo Alto Paraguai. Segundo a classificação feita por Nogueira e Riccomini (2006) o Grupo Araras é agrupado em quatro formações: Mirassol d'Oeste, Guia, Serra do Quilombo e Nobres.

No parque são encontradas principalmente litotipos do Grupo Araras e Alto Paraguai:

Grupo Araras:

- Formação Nobres: apresenta depósitos com mais de 300 km de extensão na parte norte da Faixa Paraguai. Apresenta na parte inferior da Formação Nobres dolomitos finos, dolomitos arenosos e brecha intraclástica dolomítica. E na parte superior da Formação Nobres ocorrem dolomitos finos e subordinadamente dolomitos olíticos na base, dolomitos finos com estromatólitos, dolomitos arenosos e brecha com intraclastos na parte superior.

Grupo Alto Paraguai:

- Formação Raizama: pode atingir 1.600 m de espessura; há predominância de arenitos quartzosos; o ambiente deposicional consiste em marinho costeiro, de águas rasas, sujeitas a correntes, com ambientes mais calmos; é formador do solo Neossolo Quartzarênico.
- Formação Diamantino: constituída, em sua maioria, por arcóseos; por meio da composição de siltitos e folhelhos micáceos; pode-se perceber a transição das condições marinhas para continentais; por ações pedogenéticas origina Argilossolos.

2.1.4. Geomorfologia

Os principais estudos geomorfológicos sistemáticos nesta região foram realizados por Brasil (1982). O método empregado consistiu na interpretação dos parâmetros geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação sobre imagens de radar interferométrico em escala 1:250.000, balizados por levantamentos de campo. Os resultados foram divulgados em relatórios e cartas temáticas de escala 1:1.000.000 (Figura 6/II).

As principais unidades geomorfológicas no contexto regional do PEGLA são a Depressão de Cuiabá – subdivisão oriental da Depressão do rio Paraguai – e a Província Serrana, detalhadas a seguir.

- Depressão de Cuiabá

Esta unidade compreende uma área rebaixada entre o Planalto dos Guimarães e a Província Serrana. Estreita-se de sul para norte na altura do paralelo 15º, a partir do qual se expande para leste acompanhando o vale do rio Manso. Limita-se a sul com pantanal mato-grossense, a oeste, noroeste e norte com a Província Serrana, chegando por vezes a interpenetrá-la. Na seção leste, mais precisamente a partir da margem esquerda dos rios Cuiabá e Manso, seu limite se encontra nas faldas do relevo escarpado do Planalto dos Guimarães.



Figura 6/II - Contexto geomorfológico regional do PEGLA

Fonte: Brasil (1982) modificado

A topografia apresenta inclinação de norte para sul, com altitudes de 200 m e 450 m, respectivamente. É caracterizado por formas de dissecação tabulares, aguçadas e convexas; todas esculpidas sobre metagrauvacas, metarcóseos, filitos, filitos ardósianos, quartzitos, conglomerados e tilitos do Grupo Cuiabá.

O controle estrutural da drenagem é observado tanto nos grandes, como nos pequenos rios, influenciados por lineamentos estruturais de direção NE-SW das rochas do Grupo Cuiabá

- **Província Serrana**

Trata-se de uma área de relevos dobrados caracterizada pela sucessão de anticlinais e sinclinais alongadas, posicionadas entre a borda sul da plataforma de Guaporé e extremidade noroeste da Bacia do Paraná. Esse conjunto de relevo separa fisicamente as depressões do Alto Paraguai e Cuiabana, e esta última da Depressão Interplanáltica do Paranatinga. Sua configuração geral desenvolve-se em amplo arco com concavidade voltada para sudeste.

O diferente grau de dissecação das anticlinais e sinclinais resulta em feições erosivas desenvolvidas sobre sinclinais alçadas, anticlinais escavadas, *hogbacks* (escarpas formadas em flanco erodidos de dobras), vales e, secundariamente, anticlinais total ou parcialmente conservadas.

A principal direção estrutural é NE-SW na área entre as depressões do Alto Paraguai e Cuiabana, e E-W na que segmenta a Depressão Cuiabana da Interplanáltica do Paranatinga.

A Formação Araras é determinante para o relevo da região, sendo responsável pela formação de grutas e pela aparência cristalina das lagoas e rios da região e de suma importância a sua contribuição com as rochas calcárias:

[...] que formam elevações de cumieiras arredondadas lateralmente dispostas em relação aos conjuntos topograficamente alçados dos chapadões sustentados pelos arenitos da Formação Raizama. As rochas calcárias da Formação Araras afloram no centro das anticlinais disseçadas da região. Nestas áreas, há nítido controle estrutural na rede de drenagem (BOGGIANI; ALVARENGA, 2004; PIRES, 1998) (SEMA-MT; IGPLAN, 2006).

2.1.5. Espeleologia

No MT a grande maioria das cavidades se encontra nas rochas carbonáticas da faixa de dobramentos Paraguai no Grupo Araras, sendo caracterizada por Auler, Rubbioli e Brandi (2001) como Província Espeleológica Grupo Araras. Nesta faixa ocorre o maior número de cavidades registradas no estado.

Além de grutas calcárias, o MT apresenta cavidades em rochas siliciclásticas como arenitos. Muitas dessas cavernas se localizam em rochas da Formação Aquidauana, Formação Ponta Grossa, Formação Salto das Nuvens, Grupo Cuiabá, entre outras formações e grupos que apresentam cavidades ao longo do estado.

Observando a última versão do mapa de potencialidade da ocorrência de cavernas elaborado pelo CECAV (2010) há registro de Formações Ferríferas Bandadas do Grupo Alto Jauru, na porção sudoeste do estado. Este grupo apresenta potencialidade muito alta de ocorrência de cavernas.

O quadro apresentado no Anexo1/II demonstra todas as cavernas cadastradas no CECAV (2012) que ocorrem no MT, juntamente com suas respectivas coordenadas no sistema WGS 1984.

2.2. Meio Biótico

2.2.1. Paleontologia

Os primeiros registros de fósseis de animais em cavernas no território brasileiro foram realizados por Peter Wilhelm Lund, durante a primeira metade do século XIX (PAULA COUTO, 1950). No Brasil, boa parte do conhecimento sobre a diversidade de mamíferos pleistocênicos foi gerada a partir de materiais encontrados em cavernas, principalmente na região de MG, Bahia (BA), Piauí (PI), São Paulo (SP) e Paraná (PR), (e.g. PAULA COUTO, 1950; CARTELLE, 1994; FAURE et al., 1999; SEDOR et al., 2004; GHILARDI et al, no prelo).

Em MT ainda são poucas as ocorrências de fósseis procedentes de cavernas citadas na literatura. Atualmente é registrada para o estado a presença de *Glossotherium* aff. *Glossotherium* sp., *Glossotherium lettsomi*, *Eremotherium laurillardi*, *Catonyx cuvieri*, *Pampatherium humboldti*, *Propaopus punctatus*, *Tapirus terrestris* e *Pteronura brasiliensis* (VIALOU et al., 1995; HIROOKA, 2003; CARTELLE; HIROOKA, 2005).

2.2.2. Flora

Para a cobertura vegetal, podem-se diferenciar dois domínios principais no estado, o Domínio Morfoclimático dos Cerrados e o Equatorial Amazônico. No primeiro, a fisionomia vegetal predominante é constituída por bosques abertos, com árvores contorcidas, grossas e de pequena altura. Já o Domínio Equatorial Amazônico é caracterizado pela floresta pluvial densa.

Como a maioria dos grandes biomas do planeta, o Cerrado se encontra sob forte pressão antrópica, com a descaracterização ambiental face à exploração desregrada dos recursos naturais, especialmente o extrativismo vegetal, a pecuária e a agricultura (SILVA et al., 2005). Dessa maneira, estudos detalhados da biodiversidade do Cerrado passam a ser extremamente importantes e oportunos.

A tradicional visão do cerrado considera essa formação secundária e antropizada, sucessional a ambientes originalmente florestais modificados por diversos fatores, especialmente pelo corte e queima de caráter antrópico. A despeito da importância do fogo na determinação das fitofisionomias abertas do cerrado (HENRIQUES, 2005; MIRANDA; SATO, 2005), estudos recentes, especialmente palinológicos, tem dado lugar a novas interpretações, em que o bioma do cerrado é considerado uma formação resiliente, naturalmente formada, ainda que sob constante impacto humano (SALGADO-LABOURIAU, 2005).

Os remanescentes florestais da região do município de Nobres são caracterizados principalmente pelas Savanas (Cerrados) e pequenas manchas de Floresta Estacional. Na porção sul, a vegetação dominante é caracterizada pelos campos, campo cerrado e cerrado, condicionada pelo regime de cheia e vazante das águas (GOVERNO DE MATO GROSSO et al., 2002).

2.2.3. Fauna

O Cerrado que predomina no MT apresenta grande diversidade biológica e muitas espécies endêmicas, sendo considerado um *hotspot* de biodiversidade (MYERS et al., 2000). Entretanto, a biodiversidade desse bioma está ameaçada pela expansão continuada de áreas para a agricultura, pastagens e pelo avanço de áreas urbanas (KLINK; MACHADO, 2005). Até recentemente, 60% da área do Cerrado se apresenta em estado original, dos quais apenas 5,2% estão inseridos em áreas protegidas (SANO et al., 2007).

O Cerrado abriga 80 espécies de morcegos, o que corresponde a aproximadamente 60% das 138 espécies que ocorrem no Brasil, e mais de 40% da quiropterofauna da América do Sul (MARINHO-FILHO, 1996). As espécies do cerrado brasileiro estão distribuídas em 42 gêneros, e em 7 das 9 famílias conhecidas para a região Neotropical (MARINHO-FILHO, 1996). Contudo, essa lista tem aumentado com o registro de novas espécies para o bioma e a descrição de novos táxons (GONÇALVES; GREGORIN, 2004; TADDEI; LIM, 2010) e informações sobre as populações ainda estão incompletas, exemplo disso é a categorização de apenas uma espécie como ameaçada de extinção (Tabela 1/II).

O conhecimento sobre a diversidade e ecologia dos morcegos do Cerrado é recente e se desenvolveu notadamente nas décadas de 1980 e 1990, com estudos principalmente na região de Brasília, Distrito Federal e PI (GREGORIN et al., 2011). Nos últimos 15 anos, houve um aumento considerável de estudos sobre os quirópteros do Cerrado, envolvendo trabalhos de inventários e de ecologia de comunidades para o Mato Grosso do Sul (MS) (BORDIGNON; FRANÇA, 2009, CUNHA et al. 2009, FERREIRA et al., 2010), MG (GRELLE et al. 1997; FALCÃO et al., 2003) e Goiás (GO) (BREDET et al., 1999; RODRIGUES et al., 2002; ESBÉRARD et al., 2005). Porém, mesmo com tantos avanços, o conhecimento acerca das espécies ocorrentes no Cerrado matogrossense ainda é incipiente, principalmente em relação à quiropterofauna cavernícola. Por meio de uma vasta busca bibliográfica foi encontrado apenas um inventário sobre morcegos para o estado (GONÇALVES; GREGORIN, 2004), e nenhum abrangendo quirópteros cavernícolas.

Em relação à fauna de invertebrados, até o momento, apenas duas cavidades foram estudadas no MT: Grutas Curupira (cavidade calcária em Rosário do Oeste, 15 táxons de invertebrados registrados) e Kiogo Brado (arenítica, localizada na Chapada dos Guimarães, sete táxons registrados) (PINTO-DA-ROCHA, 1995). A Gruta do Curupira, situada na Serra das Araras, teve os seguintes invertebrados registrados: colêmbolos, grilos *Endecous*, heterópteros *Velliidae*, besouros *Tenebrionidae*, moscas *Drosophila*, formigas *Pheidolini*; tricópteros, diplópodes, crustáceos isópodes, amblípodos, aranhas *Plato*, opilões *Gonyleptidae* e quatro espécies de ácaros. Adicionalmente, existem dados não publicados integralmente de dois crustáceos aquáticos troglóbios, os *Spelaeogriphacea* (sem nome vulgar) e os isópodes *Calabozoidea*, para a Gruta do Curupira e Lago Dois Irmãos (Nobres), respectivamente (MORACCHIOLI, 2002; TRAJANO; BICHUETTE, 2010). Os *Spelaeogriphacea* brasileiros só eram conhecidos para a Gruta do Lago Azul (Bonito/MS).

Tabela 1/II - Lista dos mamíferos da ordem Chiroptera do Cerrado matogrossense e suas categorias de ameaça

Família	Subfamília	Espécie	Categoria de Ameaça	
			Nacional*	Mundial**
Phyllostomidae	Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i>	-	-
	Phyllostominae	<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	-	-
		<i>Lophostoma brasiliense</i> (Peters, 1867)	-	-
	Stenodermatinae	<i>Artibeus anderseni</i> Osgood, 1916	-	-
		<i>Artibeus gnomus</i> Handley, 1987	-	-
		<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	-	-
		<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	-	-
		<i>Artibeus obscurus</i> Schinz, 1821	-	-
		<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860	-	-
		<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	-	-
		<i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866	-	-
	Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	-	-
	Glossophaginae	<i>Anoura caudifera</i> (E. Geoffroy, 1818)	-	-
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)		-	-	
<i>Lonchophylla dekeyseri</i> (Taddei et al., 1983)*		VU	NT	
Emballonidae	-	<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	-	-
	-	<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	-	-
Noctilionidae	-	<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-
Mormoopidae	-	<i>Pteronotus gymnotus</i> Natterer, 1843	-	-
	-	<i>Pteronotus parnelli</i> (Gray, 1843)	-	-
Vespertilionidae	-	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	-	-
	-	<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	-	-
Molossidae	-	<i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854)	-	-

(VU) Vulnerável;(NT) Quase Ameaçada *Machado et al. (2008) **IUCN (2011)

Fonte: Gonçalves; Gregorin, (2004).

2.3. Meio Socioeconômico

O MT possui uma posição estratégica e central na América do Sul, ocorrendo em seu território o divisor de águas das bacias dos rios Amazonas, Tocantins-Araguaia e do Prata. Tem superfície estimada em 903.357,908 km² e população atual de 3.033,911 habitantes, segundo a estimativa populacional de 2010, com dados coletados pelo IBGE. É o 19º estado mais populoso do Brasil, concentrando 1,47% da população brasileira e ocupando a 9º

posição do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) entre os estados brasileiros (PNUD, 2000).

O município de Nobres situa-se na região centro-sul do estado, próximo à Rosário Oeste, Diamantino e Arenópolis.

2.3.1. Histórico do município de Nobres

Segundo João Carlos Vicente Ferreira, historiador dedicado a contar a história dos municípios mato-grossenses, no início do movimento garimpeiro no MT, que começou em 1.747, a região do atual município de Nobres foi ponto de passagem, no sentido sul-oeste, entre Cuiabá e Diamantino. É um território habitado imemorialmente por povos indígenas da nação Bakairí.

Assim sendo, o município de Nobres se formou a partir de três sesmarias: Bananal, Francisco Nobre e Pontezinha. Do nome Nobre nasceu a denominação que perdurou até os dias de hoje. O termo, usado no plural, designa as pessoas da família Nobre: os Nobres. A sesmaria do Bananal, de 13.300 ha, foi assinalada por três marcos, ou seja: um marco de locação e mais dois de testemunhas, que indicavam as linhas de rumo, no Requeijão em confinção com Rosário Oeste, e no Cuiabá, avançado até o Córrego Fundo, tocando a sesmaria de Francisco Nobre. A sesmaria de Francisco Nobre, confinada com Diamantino e Chapada dos Guimarães, passou a pertencer, mais tarde, ao município de Sorriso, criado em 1986. A sesmaria de Pontezinha - grande produtora de diamantes - pertencia inicialmente a Diamantino, depois passou para Rosário Oeste para, enfim, pertencer a Nobres.

Em 1926, a Coluna Prestes, que ficou conhecida historicamente como "os revoltosos", atravessou o MT e cruzou a região, intencionados em chegar à Bolívia, em fuga, motivados pelas forças legalistas. Grande parte da tropa acompanhava o rio Manso em busca do rio Paraguai, sendo que um destacamento dominou o povoado de Nobres, "limpando caminho a fim de que a coluna baiana, que vinha em seu encalço, nada encontrasse de útil para base bélica" (FERREIRA, 1958).

Na divisão territorial do MT, de 31 de dezembro de 1936, o povoado de Nobres aparece como distrito do município de Rosário Oeste, sendo que mais tarde, em 1943, ocorre a criação do distrito de Nobres, jurisdicionado ao mesmo município de Rosário Oeste. A Lei Estadual nº. 1.943, de 11 de novembro de 1963, de autoria do deputado Valdon Varjão, criou o município, com território desmembrado dos municípios de Rosário Oeste e Chapada dos Guimarães. A instalação oficial ocorreu no dia 1º de janeiro de 1964, com a posse do primeiro prefeito municipal nomeado, Sr. Nelson da Silva Nonato. O primeiro prefeito municipal eleito foi José Rachid Sobrinho, que teve como vice Eurides da Silva Rondon. A Lei nº. 4.964, de 26 de dezembro de 1985, criou a comarca do município de Nobres, instalada solenemente no dia 21 de fevereiro de 1987.

Nas décadas de 1970 e 1980, Nobres teve seu desenvolvimento acentuado devido aos projetos de colonização no MT. Sua atividade industrial às margens da BR-364 possibilitou o fortalecimento da economia municipal, tornando-se um dos maiores produtores de calcário e cimento da região centro-oeste brasileira.

O município é conhecido pelas suas belezas naturais, como aquelas encontradas nos meandros da Serra do Tombador, com inúmeras cachoeiras e grutas. Existem, ainda, sítios arqueológicos de grande valor científico, nos quais proliferam pinturas e inscrições rupestres

que atestam a antiguidade da vida humana na região. A GLA é considerada uma de suas preciosidades naturais, localizada a cerca de 50 km da sede municipal. Em Nobres, foi construída a primeira usina hidrelétrica do MT, atualmente desativada. Suas ruínas constituem relíquias do passado recente.

2.3.2. Dinâmica populacional

A população residente no município de Nobres em 2010, segundo dados do IBGE, era de 15.002 habitantes, o que correspondia a 0,5% do total do MT. Com uma área de 3.892,051 km², apresentava uma baixa densidade demográfica, com apenas 4 habitantes/km², acompanhando a do estado, que contava com 3 habitantes/km² (Tabela 2/II).

Em relação à população residente, quanto ao sexo, havia 7.830 homens e 7.172 mulheres, ou seja, uma população masculina sensivelmente maior, correspondendo a 52,2% e 47,8%, respectivamente (Figura 7/II). A população que morava na zona urbana era de 12.454 habitantes, enquanto que na zona rural era de 2.548, indicando uma taxa de urbanização bastante elevada, ou seja, da ordem de 83,0% (Figura 8/II). Presume-se que entre 2010, data do censo, e 2011, a alteração dessa realidade e números tenham sido insignificantes.

Tabela 2/II - População e densidade demográfica de Nobres e de Mato Grosso - 2010

Município/Estado	Área (km ²)	População	Densidade Demográfica (hab./km ²)
Nobres	3.892,051	15.002	4
Mato Grosso	903.329,700	3.035.122	3

Fonte: Modificado de IBGE (2010).

A taxa média de crescimento da população de Nobres, entre o período de 1970 e 2010, foi de 2,45%, maior do que a do MT, que apresentou um TMCA de 1,62% (Tabela 3/II).

Tabela 3/II - População residente no período entre 1970-2010 e taxa média de crescimento anual (TMCA)

Município/Estado	População Residente					TMCA
	1970	1980	1991	2000	2010	
Nobres	5.692	13.441	15.174	14.983	15.002	2,45%
Mato Grosso	1.597.009	1.138.918	2.027.231	2.504.353	3.035.122	1,62%

Fonte: Modificado de IBGE (2010).

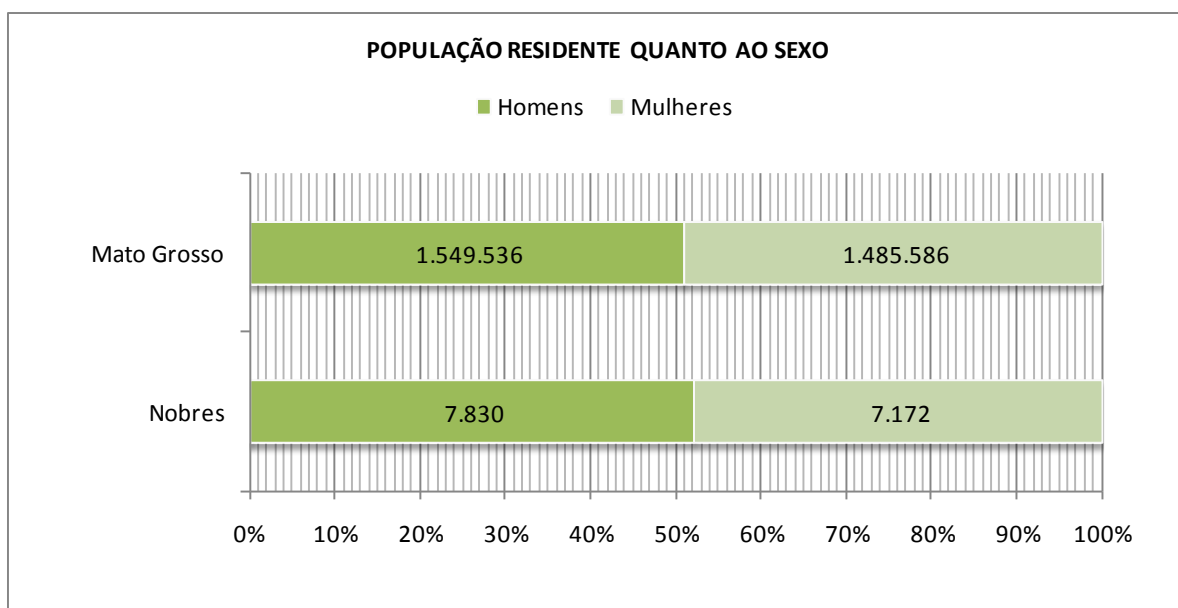


Figura 7/II - População residente por sexo, em Nobres e em Mato Grosso - 2010

Fonte: Modificado de IBGE (2010).

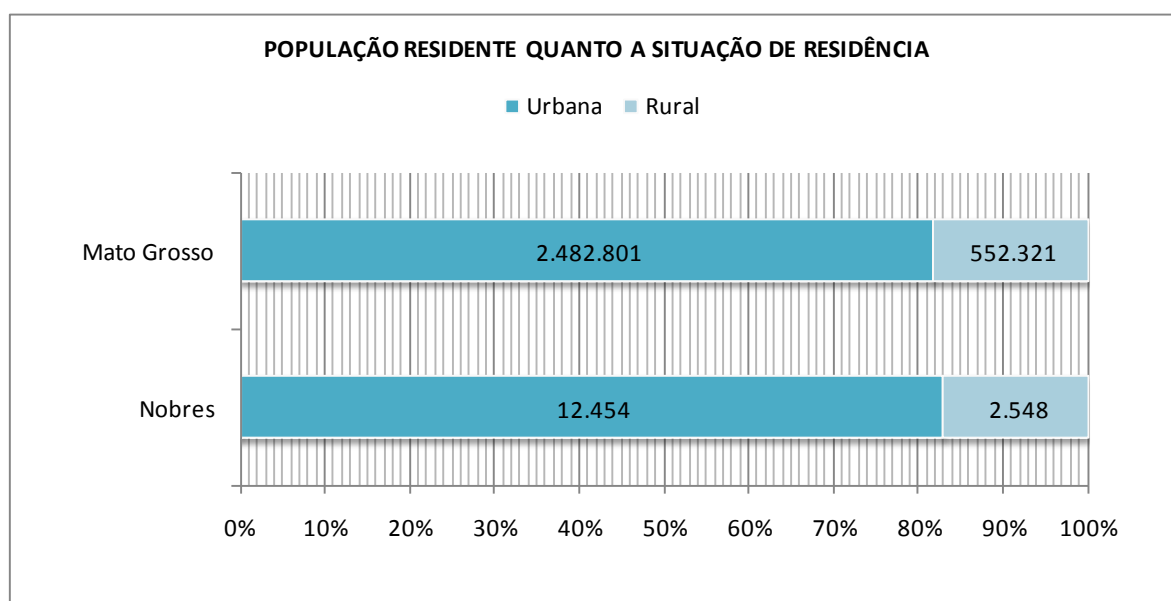


Figura 8/II - População residente por situação do domicílio, em Nobres e em Mato Grosso - 2010

Fonte: Modificado de IBGE (2010).

Ao longo de 40 anos, foi somente entre as décadas de 1970 e 1980 que houve um crescimento significativo da população do município de Nobres, quando ocorreu um salto de 5.692 para 13.441 habitantes, ou seja, um crescimento de 8,97%. De 1980 para 1991, o crescimento foi apenas de 1,11%. Após esse período, observa-se um quadro de relativa estagnação populacional. A situação do MT se apresentou um pouco diferente, havendo decréscimo de 3,32% da população entre os anos de 1970 e 1980, enquanto que no período seguinte o número de habitantes cresceu 5,38%. Nos demais anos a população continuou crescendo, mas com taxas menores (Figuras 9/II a 11/II).

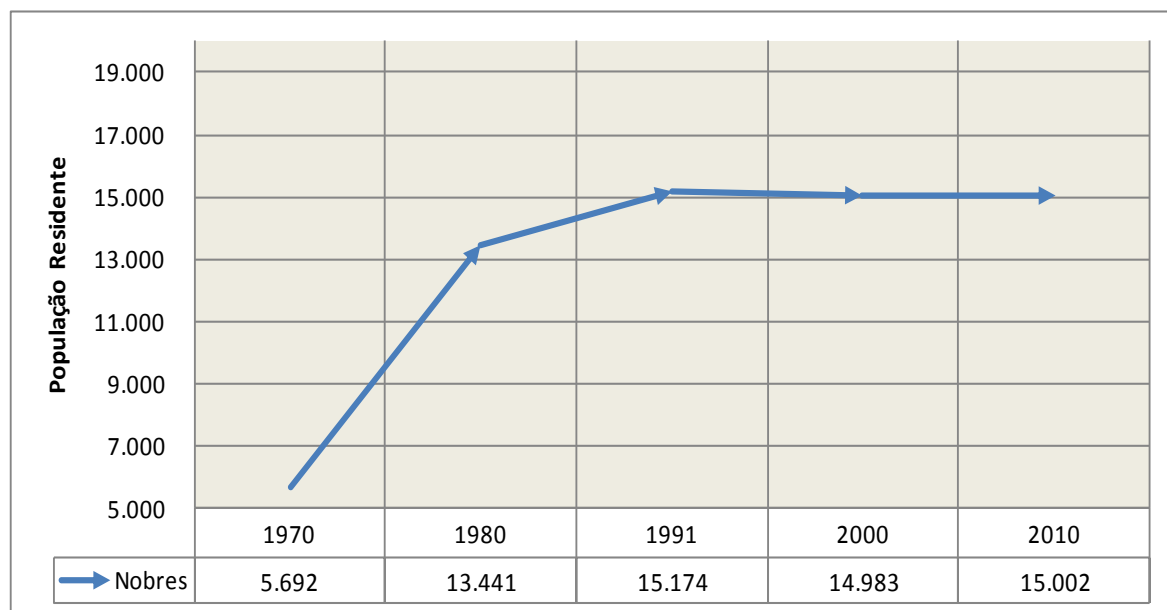


Figura 9/II - Evolução do crescimento da população de Nobres no período entre 1970 e 2010

Fonte: Modificado de IBGE (2010).

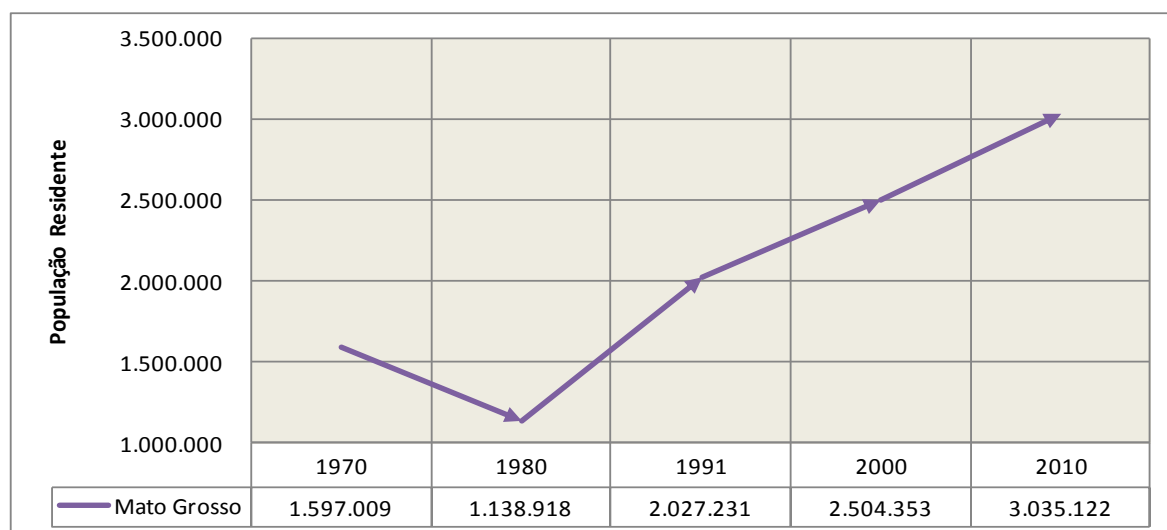


Figura 10/II - Evolução do crescimento da população do Estado de Mato Grosso no período entre 1970 e 2010

Fonte: Modificado de IBGE (2010).

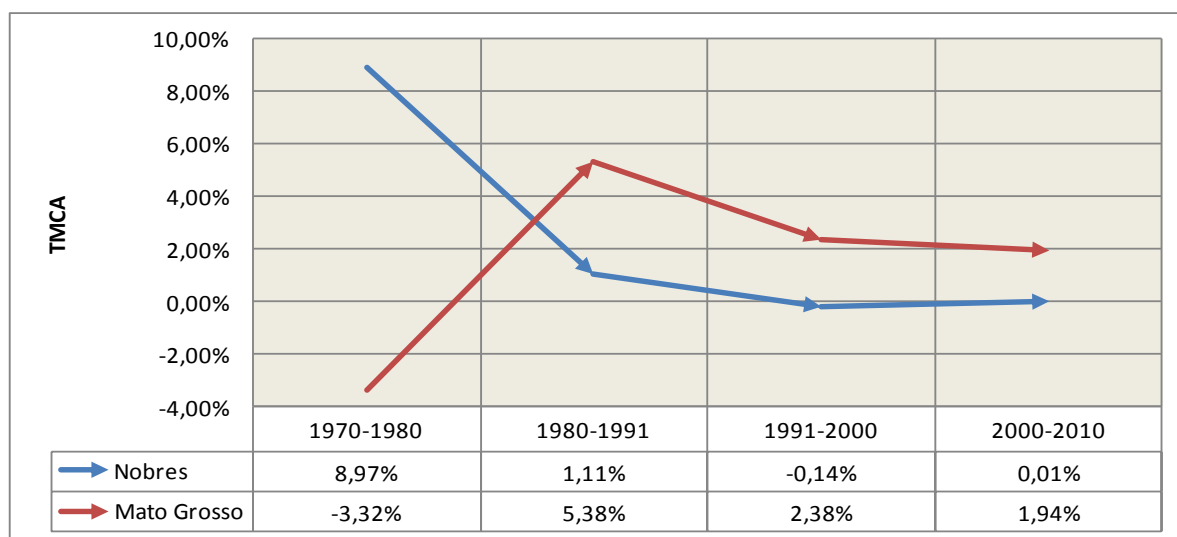


Figura 11/II - Taxa média de crescimento anual no período entre 1970 e 2010

Fonte: Modificado de IBGE (2010).

2.3.3. Aspectos sociais

2.3.3.1. Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), indicador criado pelo Programa das Nações Unidas mede o desenvolvimento social de municípios. Esse indicador incorpora três dimensões básicas: educação, longevidade e renda, cuja média aritmética simples resulta no IDH-M. Esses índices variam de 0 a 1, sendo 1 a melhor condição. Os valores se distribuem em 3 categorias: baixo desenvolvimento humano, quando o IDH-M for menor que 0,500; médio desenvolvimento humano, para valores entre 0,500 e 0,800; alto desenvolvimento humano, quando o índice for superior a 0,800.

Nobres apresentou, tanto em 1991, quando o IDH-M foi de 0,646, quanto em 2000, com IDH-M chegando a 0,724, um médio nível de desenvolvimento, evoluindo 12% entre os anos de referência, inferior ao do estado (Tabela 4/II e Figura 12/II).

Esse aumento está relacionado com o desempenho da educação, que teve um incremento de 24,8%, passando de 0,665 para 0,830. A longevidade obteve um acréscimo de 10,9%, saltando de 0,644 para 0,714. Já a renda apresentou um sensível decréscimo de 0,3%, decaindo de 0,629 para 0,627 (Figura 13/II).

Tabela 4/II - Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M)

Município/ Estado	IDH – Municipal								Nível de Desenvolvimento	
	Educação		Longevidade		Renda		IDH		1991	2000
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000		
Nobres	0,665	0,830	0,644	0,714	0,629	0,627	0,646	0,724	Médio	Médio
Mato Grosso	0,741	0,860	0,661	0,718	0,654	0,740	0,685	0,773	Médio	Médio

Fonte: Dados trabalhados a partir do Atlas do Desenvolvimento Humano. PNUD (2000).

Segundo PNUD (2000), a situação social de MT e de Nobres é exposta em linhas gerais, contemplando dois temas básicos - a educação e a saúde – considerando que são estas as principais áreas para a definição do bem-estar social utilizadas no Brasil.

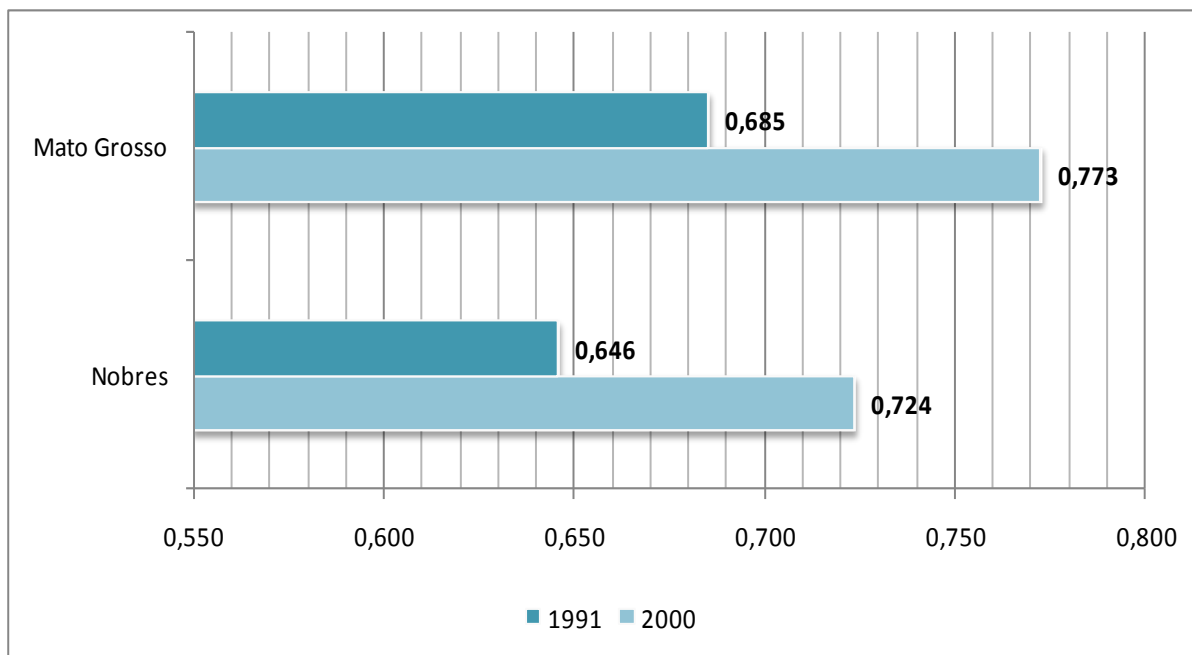


Figura 12/II - Índice de Desenvolvimento Humano em Nobres e no Mato Grosso

Obs: referente aos anos de 1991 e 2000

Fonte: Dados trabalhados a partir do Atlas do Desenvolvimento Humano. PNUD (2000).

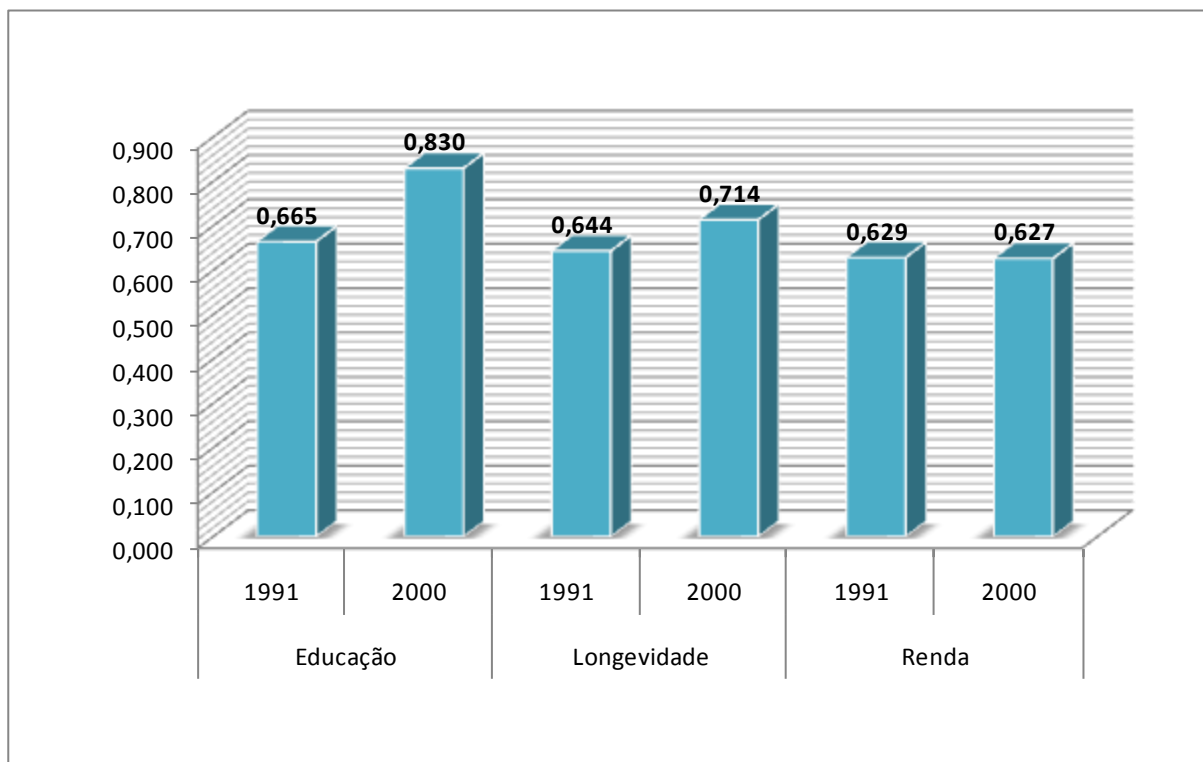


Figura 13/II - Evolução dos componentes que compõe o IDH-M de Nobres

Obs: entre os anos de 1991 e 2000

Fonte: Dados trabalhados a partir do Atlas do Desenvolvimento Humano. PNUD (2000).

2.3.3.2. Educação

A rede pública estadual de ensino do MT agrega aproximadamente 25% das escolas de ensino fundamental e 72% das escolas de ensino médio (SEMA-MT; IGPLAN, 2006). São atendidos 141 municípios, com 469.431 alunos matriculados em 634 escolas.

A análise da educação considerou o número de escolas e o de matrículas existentes no município de Nobres, além do número de docentes. É importante ressaltar que o mesmo estabelecimento de ensino pode oferecer mais de uma etapa/modalidade de ensino, e em razão disso, a soma de estabelecimentos de ensino não equivale ao total.

Em 2009 Nobres contava com 19 estabelecimentos de ensino, sendo 10 municipais, 6 estaduais e 3 privados. Do total de escolas existentes, 6 ofereciam ensino pré-escolar, 10 ensino fundamental e 3 ensino médio (Tabela 5/II, Figuras 14/II e 15/II).

Tabela 5/II - Estabelecimentos de ensino existentes no município de Nobres - 2009

Estabelecimento de Ensino	Pré-escolar	Fundamental	Médio	Total
Municipal	5	5	0	10
Estadual	0	4	2	6
Federal	0	0	0	0
Privada	1	1	1	3
Total	6	10	3	19

Fonte: Modificado de IBGE (2009).

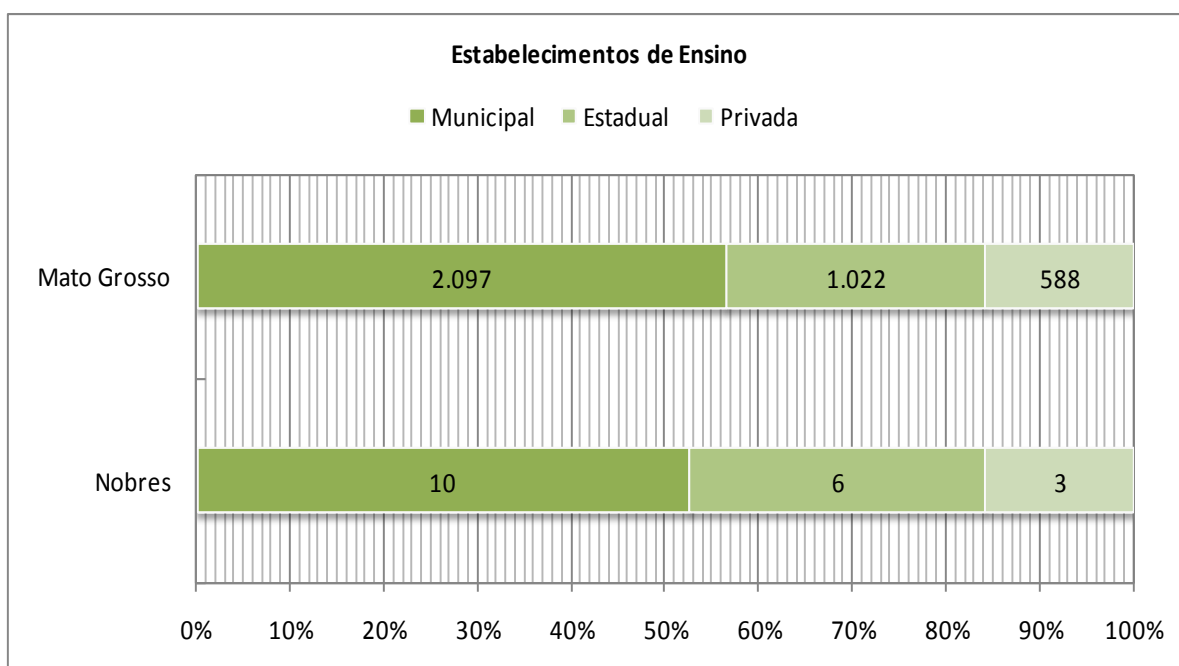


Figura 14/II - Estabelecimentos de ensino quanto à dependência administrativa – 2009

Fonte: Modificado de IBGE (2009).

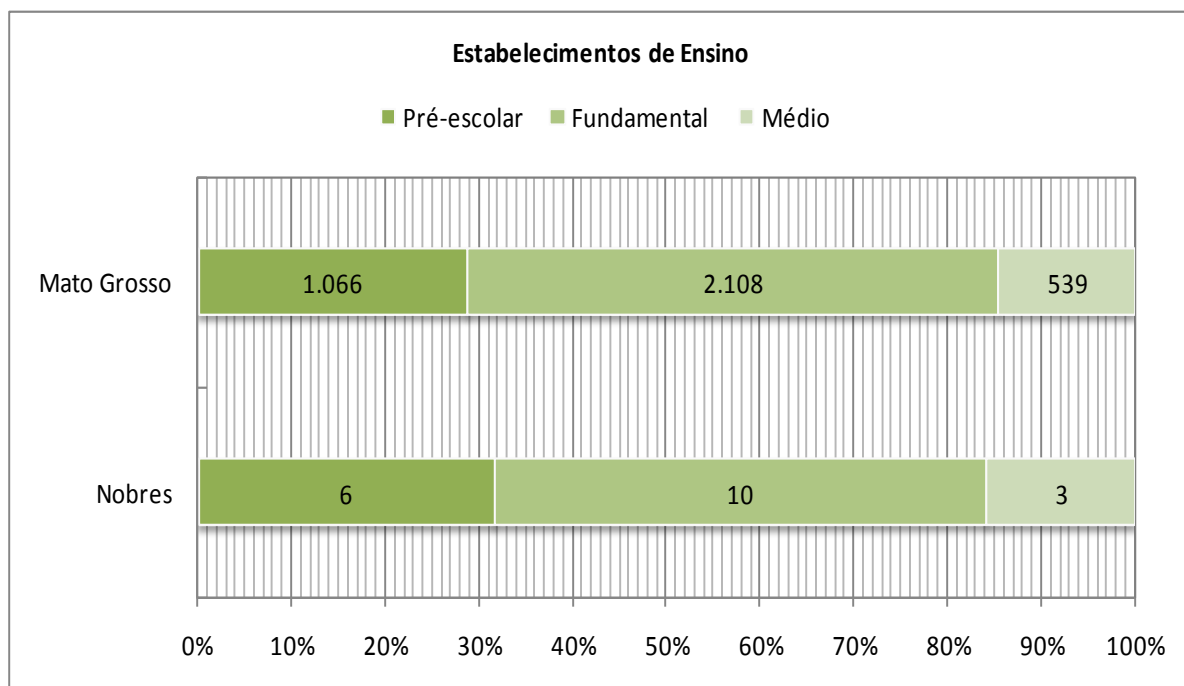


Figura 15/II - Estabelecimentos de ensino quanto ao grupo de ensino – 2009

Fonte: Modificado de IBGE (2009).

O município possuía 4.181 alunos matriculados, dos quais 1.951 na rede municipal, 1.920 na rede estadual e apenas 310 em estabelecimentos particulares. Do total de estudantes, 66,7% (2.789 alunos) estavam no ensino fundamental (Figura 16/II e 17/II). Assim, pode-se dizer que o número de matrículas apresentou comportamento condizente com as diretrizes da política educacional brasileira, uma vez que esta prevê uma oferta pública em que os entes sub-nacionais têm papel definido segundo os níveis de ensino.

Assim, de modo geral, a oferta pública de vagas para o ensino fundamental está a cargo do município, o ensino médio fica sob a responsabilidade dos estados e o de nível superior, por conta da união e do estado.

Deve-se ressaltar que, para o caso do ensino fundamental, os municípios oferecem maior cobertura para os primeiros anos escolares - da 1.^a a 4.^a série - e, os anos posteriores acabam sendo assumidos, também, pelo estado. De forma previsível, a rede privada acaba tendo uma participação mais significativa nos municípios mais populosos, onde a demanda por serviços é igualmente mais presente.

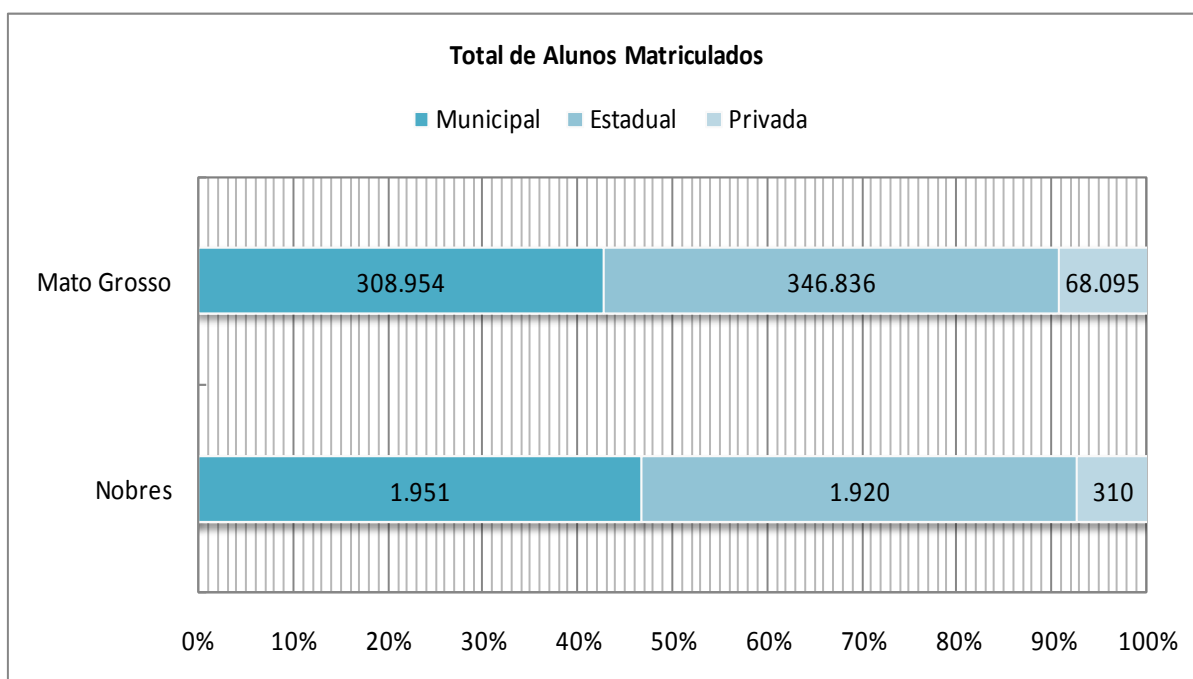


Figura 16/II - Alunos matriculados quanto à dependência administrativa – 2009

Fonte: Modificado de IBGE (2009).

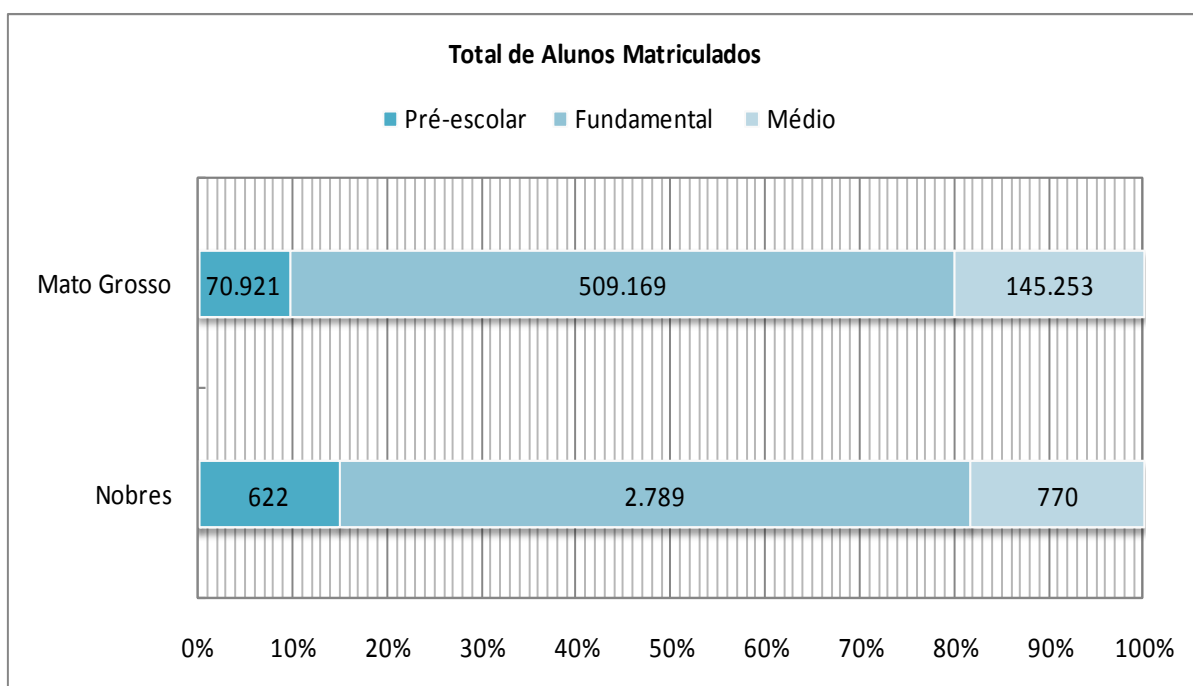


Figura 17/II - Alunos matriculados quanto ao grupo de ensino – 2009

Fonte: Modificado de IBGE (2009).

Nobres possuía, em 2009, 257 professores, sendo que 42,4% atendiam a rede municipal, 42,0% a rede estadual e 15,6% as escolas privadas, sendo 43 docentes alocados na pré-escola, 157 no ensino fundamental e 57 no ensino médio (Figuras 18/II e 19/II).

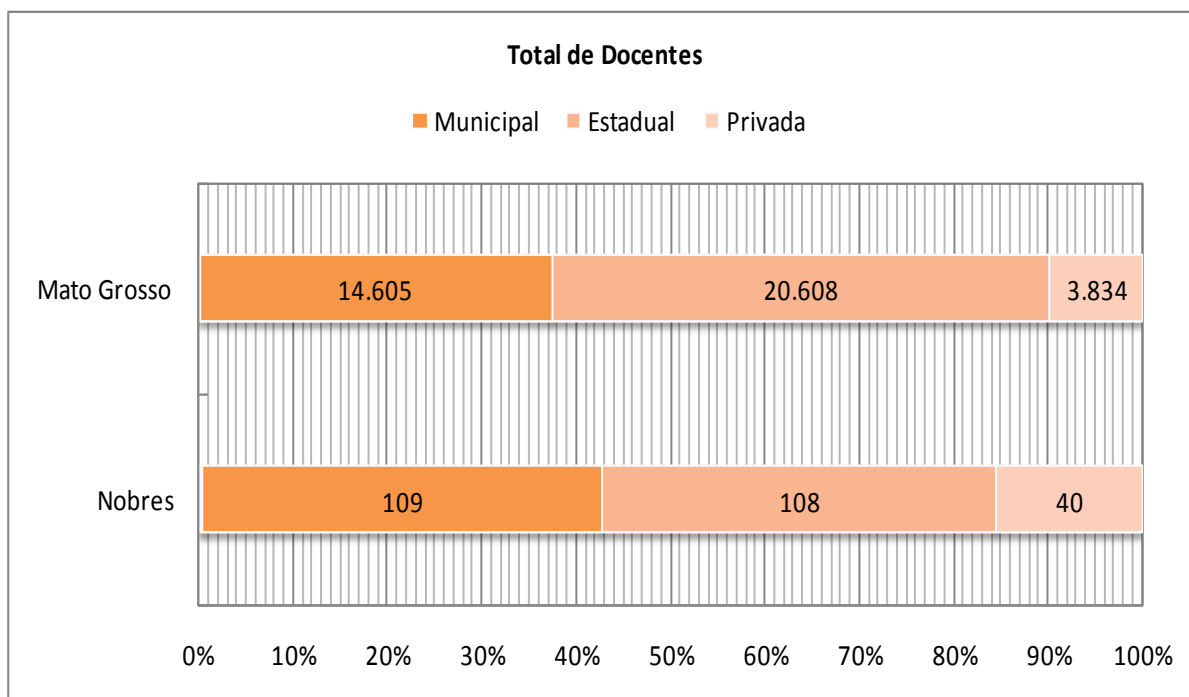


Figura 18/II - Número de professores quanto à dependência administrativa – 2009
 Fonte: Modificado de IBGE (2009).

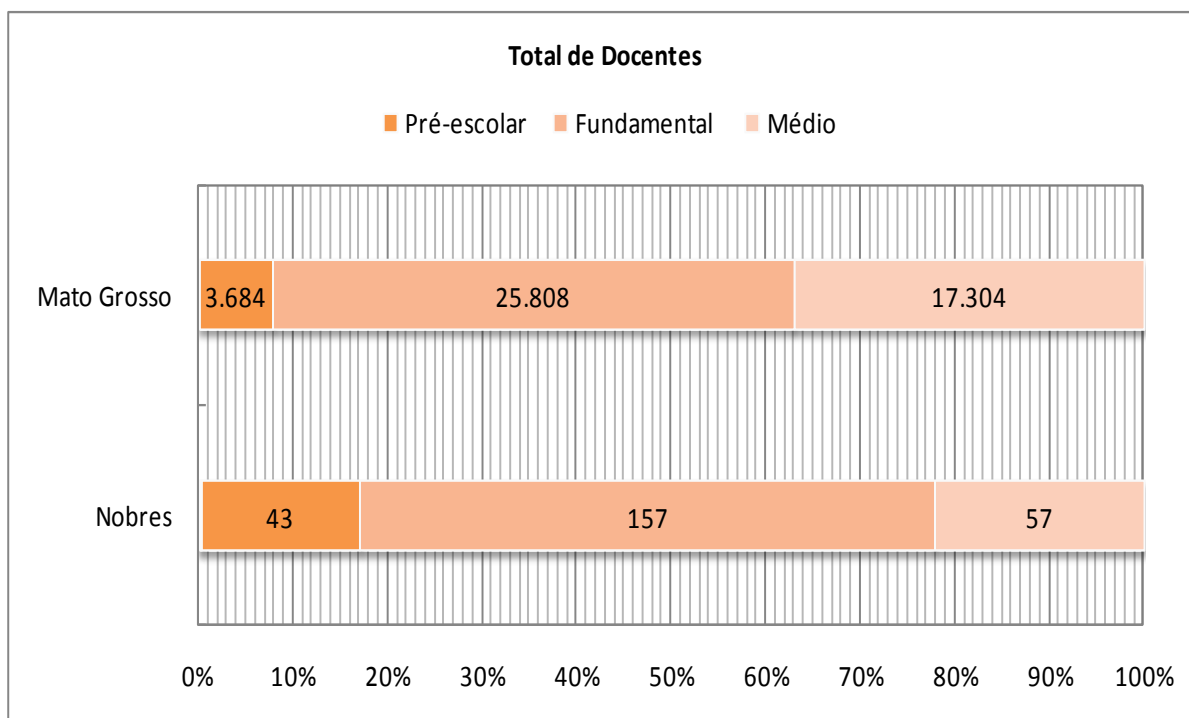


Figura 19/II - Número de professores quanto ao grupo de ensino – 2009
 Fonte: Modificado de IBGE (2009).

2.3.3.3. Saúde

Segundo dados do IBGE de 2009, a infraestrutura de saúde de Nobres possuía 9 estabelecimentos, 8 com atendimento ambulatorial, e apenas um com internação. O MT

possuía 2.001 unidades de saúde, 1.453 com atendimento ambulatorial e 163 com internação (Figura 20/II).

Segundo dados da prefeitura de Nobres, o município possui o Hospital Laura de Vicuña com atendimento 24 horas, 1 Posto de Saúde Central, 1 Centro de Atendimento Psicossocial (CAPS) e 8 estabelecimentos de Programas de Saúde da Família (PSF), além dos PSFs Rurais - Vila Roda d'água e Vila Bom Jardim - que estão situados na área do entorno do PEGLA (PREFEITURA DE NOBRES, 2011).

Os indicadores selecionados para medir indiretamente a qualidade dos serviços prestados à população no setor de saúde é o número de leitos de internações hospitalares para cada grupo de 1.000 habitantes. Em 2009, existiam 35 leitos hospitalares em Nobres, o que correspondiam a 2,3 leitos para 1.000 habitantes, número inferior ao recomendado pelo Ministério da Saúde, que é de 2,5 a 3 leitos para cada 1.000 habitantes. O MT também não atendia ao recomendado, pois contava com apenas 2, leitos para cada 1.000 habitantes. No que diz respeito ao número de profissionais, Nobres contava com 38 profissionais de saúde, o que corresponde a 2,5 profissionais para cada 1.000 habitantes. Já o estado apresentava o número de 3,3 profissionais para mil habitantes (Tabela 6/II e Figura 21/II).

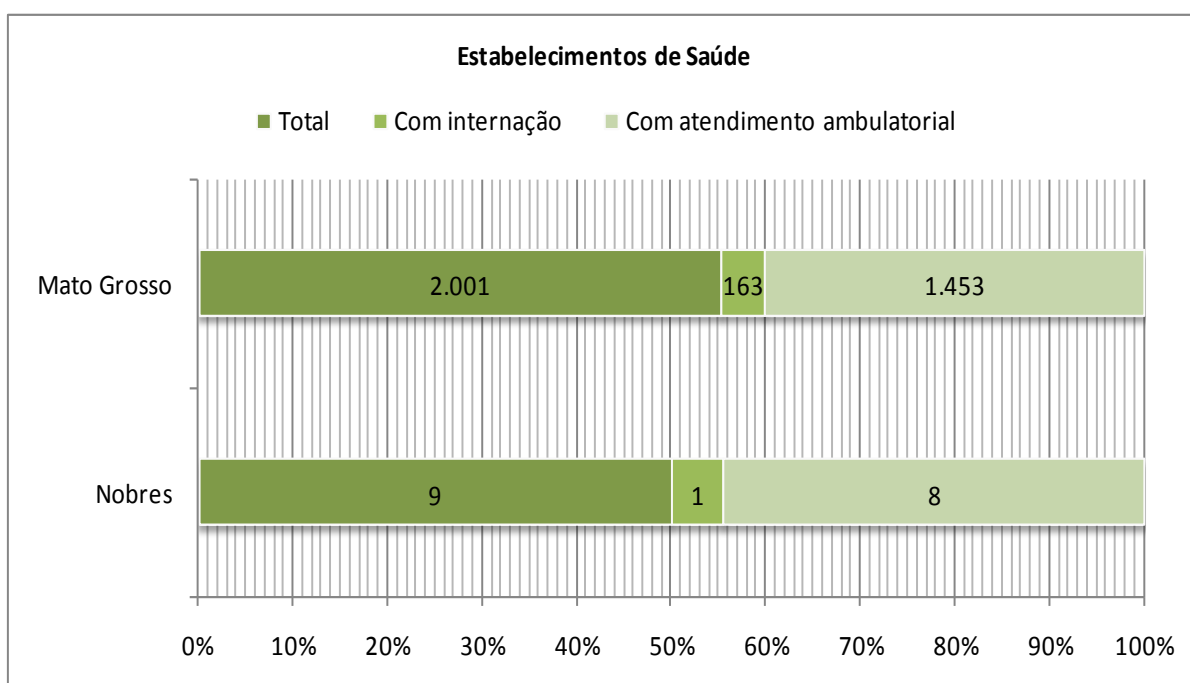


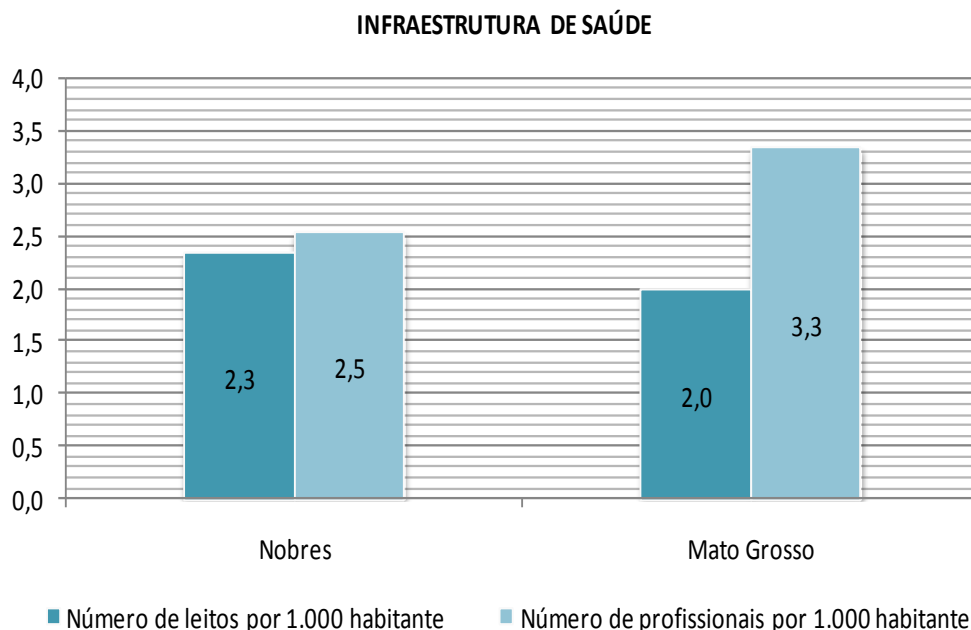
Figura 20/II - Estabelecimentos de saúde existentes no município de Nobres - 2009

Fonte: Modificado de IBGE (2009).

Tabela 6/II - Número de leitos e de profissionais de saúde para cada 1.000 habitantes existente no município de Nobres – 2009

Município/Estado	Infraestrutura de Saúde			
	Número de leitos	Número de leitos por 1.000 habitantes	Número de profissionais	Número de profissionais por 1.000 habitantes
Nobres	35	2,3	38	2,5
Mato Grosso	6.000	2,0	10.118	3,3

Fonte: Modificado de IBGE (2009).

**Figura 21/II** - Número de leitos e de profissionais de saúde

Obs: para cada 1.000 habitantes existente no município de Nobres – 2009

Fonte: Modificado de IBGE (2009).

Sobre as principais doenças que atingem a população de Nobres, verificam-se os altos índices de doenças infecciosas e parasitárias, especialmente entre a população de 1 a 9 anos de idade, além de doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas, e as doenças do aparelho respiratório e circulatório para os maiores de 20 anos. Essas doenças levam a óbitos anuais frequentes, conforme demonstrado na Figura 22/II (IBGE, 2008).

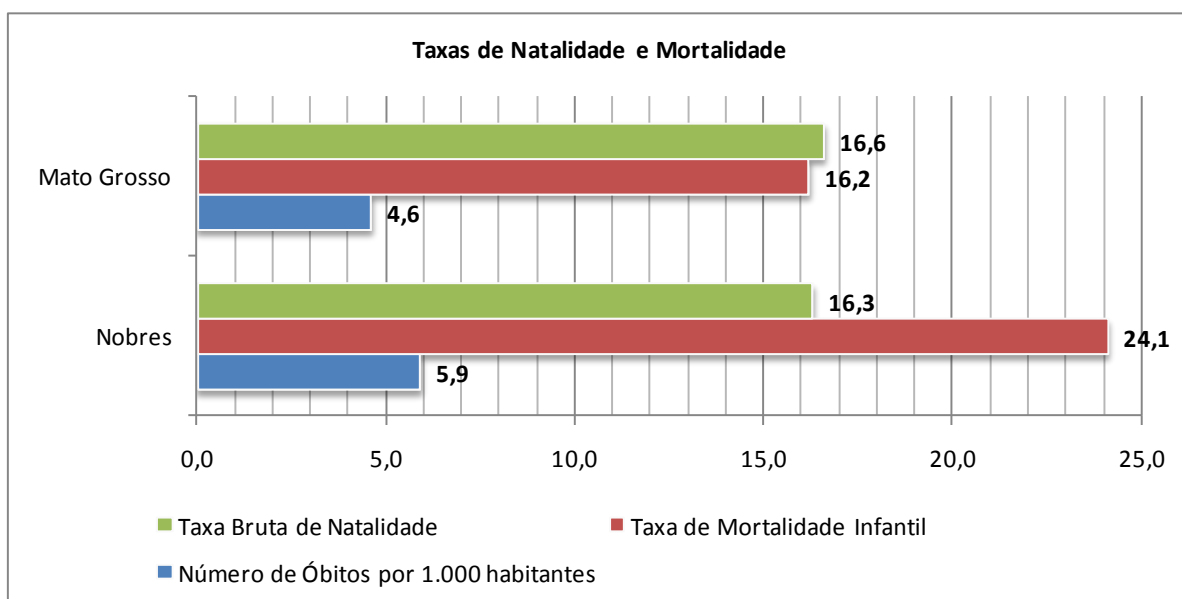


Figura 22/II - Taxas de natalidade e mortalidade

Fonte: Modificado de IBGE (2009).

2.3.3.4. Saneamento Básico

Segundo dados do IBGE de 2000, o abastecimento de água do município de Nobres atendia a 73,6% da população, enquanto 16,1% aproveitavam as nascentes ou construíam poços para se abastecer. O abastecimento de água correspondia a 3.763 ligações diretas a domicílios, unidades comerciais, industriais e de serviços. O volume total de água tratada, distribuída por meio de processo simples de desinfecção (cloração e outro), era de 2.480 m³ por dia (IBGE, 2008).

Em relação à rede de saneamento básico, a maioria da população, ou seja, 65,4% utilizavam fossa rudimentar, seguido de 15,2% que utilizava fossa séptica; 1,4% que despejava o esgoto em valas a céu aberto; 1,9% que destinava a outro tipo de escoadouro, 15,7% que não possuía qualquer instalação sanitária e apenas 0,3% que eram atendidos pela rede geral de esgoto ou pluvial (IBGE, 2008).

No que se refere ao tipo de destino de lixo, segundo dados do IBGE de 2000, 57% era coletado, 34,2% era queimado na propriedade; 3,7% enterrado na propriedade; 4,5% simplesmente despejado em locais inadequados e 0,5% iam para outros destinos.

2.3.4. Aspectos econômicos

O PIB do município de Nobres, segundo dados do IBGE de 2008, era de R\$ 199.378,00, o que correspondia a 0,4% do PIB do MT, que era de R\$ 53.023.274,97 (Tabela 7/II).

A maior parte da base econômica do MT correspondia ao setor de serviços, que contribuía com quase metade do PIB do estado, seguido pela agropecuária, com 26% e a pela indústria, com 14%. Os impostos complementavam o PIB, com 11% (Figura 23/II).

A economia de Nobres também se baseava no setor terciário, que correspondia a 40% do PIB. A indústria contribuía com 29% e a agropecuária com 21%. Complementando a

composição do PIB, os impostos correspondiam a 10% do total. A renda *per capita* do município era de R\$ 13.034,63, inferior a do MT, que era de R\$ 17.469,90 (Figura 24/II).

Tabela 7/II - Composição do PIB e PIB *per capita* - 2008

Município Estado	Composição do PIB (R\$ 1.000,00)				PIB (R\$)	PIB <i>per capita</i> (R\$ 1,00)
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos		
Nobres	41.203,00	57.204,00	80.334,00	20.637,00	199.378,00	13.034,63
Mato Grosso	13.626.210,20	7.549.936,78	26.052.024,38	5.795.103,62	53.023.274,97	17.469,90

Fonte: Modificado de IBGE (2008).

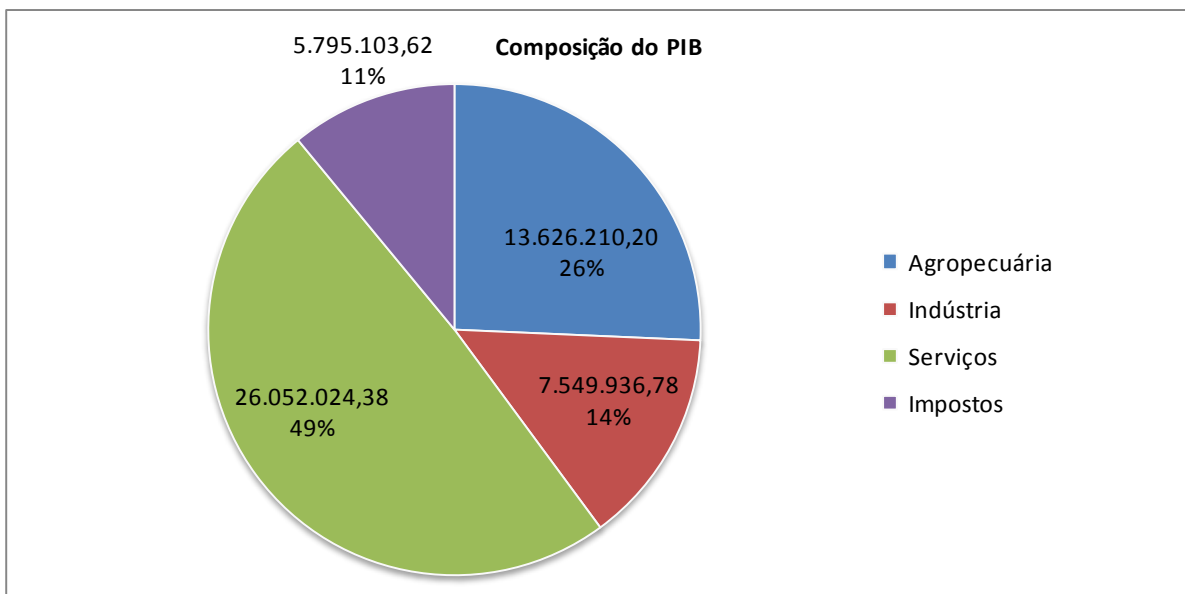


Figura 23/II - Composição do PIB de Mato Grosso - 2008

Fonte: Modificado de IBGE (2008).

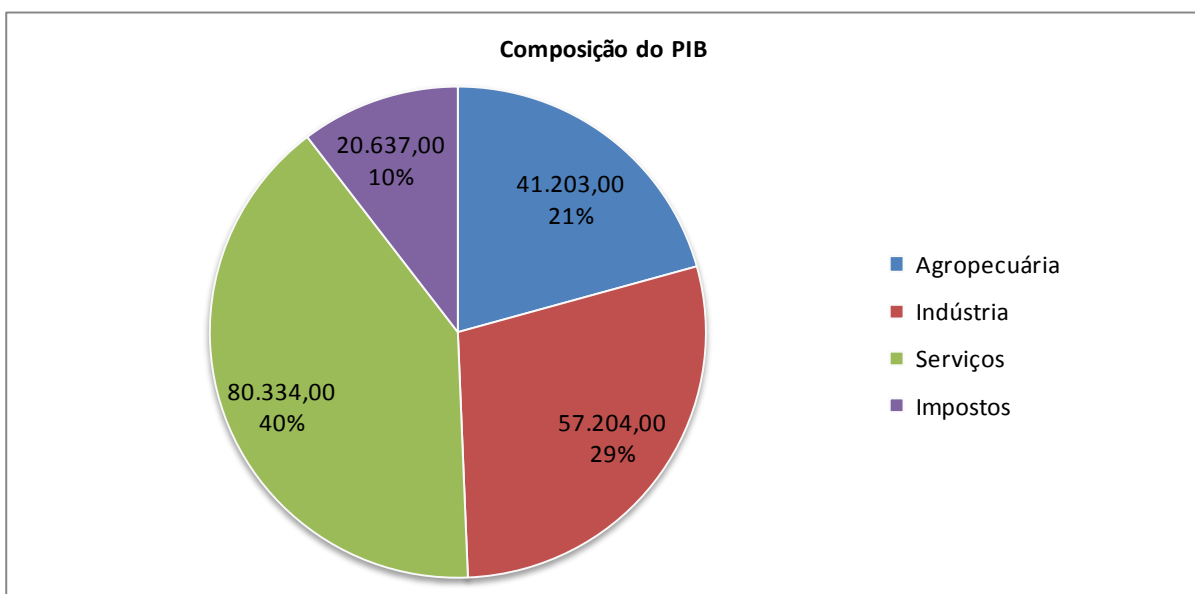


Figura 24/II - Composição do PIB do município de Nobres - 2008

Fonte: Modificado de IBGE (2008).

Em uma área total de 132.955 ha de Nobres foram identificados 445 estabelecimentos voltados para a atividade agropecuária (IBGE, 2008). A plantação de soja vem tendo produção crescente na região, chegando a 24.000 toneladas em 2008, plantadas numa área de aproximadamente 8.000 ha (IBGE, 2008). Dentre as lavouras permanentes, destacam-se a banana com uma produção de 600 toneladas/ano e plantada em 50 ha; a borracha com 30 toneladas; o coco da Bahia com 330.000 frutos extraídos anualmente em 33 ha de área do município; a laranja com uma produção de 720 toneladas/ano em 40 ha; e o limão com 50 toneladas por ano. As lavouras temporárias incluem abacaxi, arroz, cana-de-açúcar, feijão, mandioca e milho.

Segundo dados do IBGE de 2008, outra atividade desenvolvida em Nobres se refere à extração de madeira. Aproximadamente 17.244 m³ foram extraídos para a produção de lenha, enquanto a produção de madeira em tora foi de 280 m³. Esses dados expressam a produção formal e contabilizada junto aos órgãos competentes e não incluem as atividades ilegais.

A produção de cimento no MT e em Nobres abrange uma importante porção da economia. Segundo levantamento do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), a produção de cimento no estado está localizada nas cidades de Nobres, Rosário Oeste e Tangará da Serra (90%), e Paranatinga, Primavera do Leste e Cocalinho (10%). São 27 unidades em atividade, produzindo pó corretivo, cimento e brita.

Dentre os principais parques industriais cimenteiros do Brasil, Nobres é o principal do MT, como demonstra a Figura 25/II, empregando cerca de 500 pessoas no processo de extração e de transformação (IBGE, 2008). Na região centro-oeste, além de Nobres, os municípios de Sobradinho, Cezarina, Cocalzinho, Bodoquena e Corumbá também implantaram usinas de cimento que, no Brasil, perfazem 68 usinas (Figura 25/II).

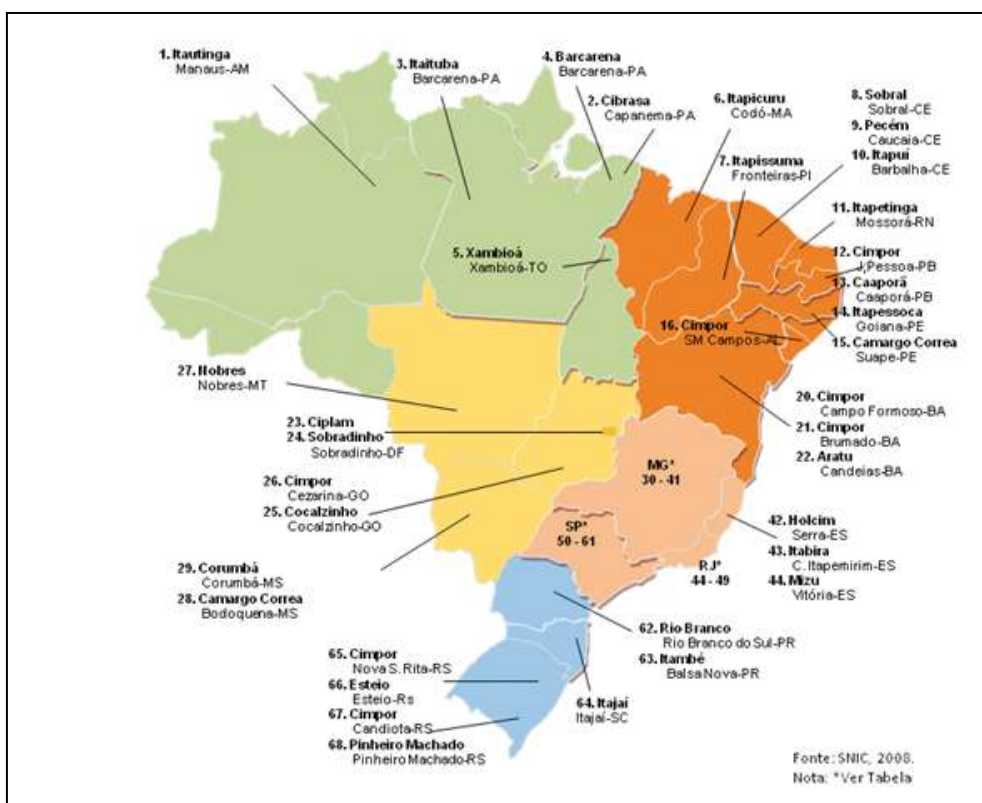


Figura 25/II - Usinas de Cimento no Brasil: Espacialização Territorial (2008)
Fonte: SNIC (2011).

É importante mencionar que os insumos de base-mineral necessários para a fabricação do cimento são: o calcário, a argila e a gipsita (gesso). Proporcionalmente, o calcário apresenta maior participação na combinação de substâncias exigidas para a produção de cimento, calculando-se uma relação da ordem de 1,4 toneladas de rochas calcíticas para cada tonelada de cimento produzida. As principais aplicações são: na produção de cal, na agricultura (corretivo do pH do solo), na metalurgia (fundente), na indústria de vidro, como rocha ornamental, revestimento e brita para a construção civil; e na indústria cimenteira (AOKI; RIBEIRO, 2007).

Nobres tem acesso aos recursos provenientes do ICMS Ecológico por conter em seu território as seguintes porções de unidades de conservação (UCs) e/ou terras indígenas (TI): TI Santana (35.178,46 ha); Parque Estadual Águas do Cuiabá (8.779,53 ha); Área de Proteção Ambiental das Cabeceiras do Rio Cuabá (62.966,54 ha); e PEGLA (8.438,19 ha).

Entre os anos de 2002 a 2012 em média 07% da arrecadação anual de Nobres proveniente do ICMS, foi em decorrência da existência das referidas áreas protegidas em seu território (Tabela 8/II). O valor repassado nestes onze anos ao município do ICMS Ecológico (índice UC/TI), de acordo com a Lei Complementar nº. 73 de 07 de dezembro de 2000, foi de R\$ 6.408.043,25 (seis milhões quatrocentos e oito mil e quarenta e três reais e vinte e cinco centavos), destes R\$ 468.715,43 (quatrocentos e sessenta e oito mil, setecentos e quinze reais e quarenta e três centavos) foi especificamente em decorrência da existência do PEGLA em seu território.

Tabela 8/II - Histórico dos valores referentes ao ICMS Ecológico de Nobres

Nobres – MT					
Ano	Valor ICMS Ecológico pago ao município- R\$ (A)	% do ICMS Ecológico dentro do valor total do ICMS repassado ao município	Índice UC/TI 5% (B)	Valor total recebido de ICMS pelo município - R\$ (C)	Índice Total ICMS para o município (D)
2002	301.793,99	9,84	0.065351	3.066.420,12	0.664008
2003	379.203,34	8,90	0.063255	4.262.397,18	0.762061
2004	473.954,11	7,38	0.062648	6.425.583,51	0.854754
2005	494.223,92	6,81	0.062553	7.255.606,46	0.896120
2006	512.302,81	6,85	0.063902	7.483.772,16	0.933487
2007	547.817,75	7,27	0.060818	7.539.527,39	0.836469
2008	644.856,15	8,65	0.060802	7.454.238,87	0.702843
2009	697.909,56	8,21	0.060806	8.497.622,15	0.740363
2010	706.189,56	6,75	0.060711	10.456.528,13	0.898946
2011	798.633,42	6,99	0.059698	11.418.539,54	0.853538
2012	851.158,64	6,94	0.060028	12.267.798,13	0.865187
Total	6.408.043,25	7,07%		86.128.033,64	

Valor de A = B x C / D (de acordo com a Lei Complementar nº. 73 de 07/12/2000).

Obs.:

- Fonte dos valores de B, C e D: <http://www.sefaz.mt.gov.br/> (anos 2005 a 2012) e assessoria de relacionamento com os municípios/SEFAZ-MT (anos 2002, 2003 e 2004);

- Para os anos de 2003, 2004, 2005 e 2007 ocorre uma pequena diferença entre os valores dos índices publicados pela SEFAZ e os efetivamente aplicados, por isso, os valores apresentados na tabela acima em R\$ para (A) são diferentes dos valores da aplicação dos dados brutos na fórmula. Para estes anos os valores que são apresentados acima para A, foram fornecidos pela ARCM/GS/SEFAZ.

2.3.5. Turismo

O turismo é um dos segmentos da economia capaz de atender a vários desafios existentes nos diferentes segmentos sociais, como a geração de empregos e renda, agindo de forma positiva sobre as desigualdades locais e regionais. Consiste em uma atividade do setor terciário, composto de serviços, de estabelecimentos especializados e que proporciona um valor agregado. Essa atividade se desenvolve a partir de sua localidade, do que esta lhe oferece e do que venha ser de interesse de visitação.

A maior parte das atividades turísticas no MT está relacionada principalmente aos recursos naturais existentes. De acordo com a Secretaria de Estado de Desenvolvimento do Turismo de Mato Grosso (SEDTUR-MT), criada pela Lei Complementar nº. 36, de 11 de outubro de 1995, a partir de 1970, o estado promoveu diversas iniciativas no intuito de promover o desenvolvimento do turismo. Por meio da campanha publicitária “Mato Grosso, um paraíso natural a sua espera”, lançada no início da década de 80, o governo matogrossense investiu no desenvolvimento do mercado turístico com a divulgação na mídia, tanto em nível local e nacional, como também na esfera internacional (SEDTUR-MT, 2011).

Os dados coletados por Gomes (2001) apontam para o turismo de lazer como a atividade responsável pela arrecadação média entre 5% a 20% das receitas tributárias totais dos municípios do estado. Ainda, segundo essa pesquisa, os municípios com maior potencial para o desenvolvimento do turismo de lazer foram a Chapada dos Guimarães, Cáceres, Vila Bela de Santíssima Trindade e Jaciara, devido à presença de diversos atrativos naturais, a qualidade da infraestrutura turística e facilidades de acesso.

De modo geral, podem-se dividir os roteiros turísticos do MT em três ecossistemas distintos: o Pantanal, Cerrado e Amazônia, além das bacias hidrográficas do Paraguai, Amazonas e Araguaia - Tocantins (GOMES, 2001). Os atrativos naturais incluem os rios, com suas baías e praias fluviais, os morros, serras, cavernas, grutas e cascatas. Segundo Gomes (2001), o Pantanal, com sua planície periodicamente inundada pelas cheias e vazantes da bacia do Paraguai, destaca-se entre os atrativos naturais do estado, sendo um destino turístico procurado em todas as épocas do ano. No período das inundações, os visitantes podem apreciar, por exemplo, a migração de mamíferos para os campos mais elevados, enquanto no período das águas vazantes, observam-se a formação de corixos e a presença de grande quantidade de pássaros.

As atividades turísticas desenvolvidas em Nobres também se caracterizam pela visitação aos atrativos naturais locais, uma vez que a área é rica em belezas cênicas naturais. Guimarães e Zavala (2009) afirmam que o Ministério do Turismo (2007) já reconhece o Balneário Estivado, a GLA, a Flutuação no rio Salobro, a Cachoeira da Serra Azul, o Aquário Encantado e os passeios em grutas e cavernas como pontos de visitação.

2.4. Arqueologia

2.4.1. Histórico da ocupação (contexto etno-histórico)

No período histórico, a penetração portuguesa no MT ocorre a partir da incursão de bandeirantes no século XVII, sendo que a primeira delas, a bandeira de Raposo Tavares, em 1647, foi realizada a partir da Vila de São Paulo, passando por Corumbá até as cachoeiras do rio Madeira. O avanço das bandeiras para o oeste objetivava o

aprisionamento de índios para o trabalho escravo na Província de São Paulo. Apesar dessa atividade ser bastante lucrativa, outro foco de interesse compreendeu a busca por ouro e pedras preciosas, sendo comum a investigação dos cursos fluviais com esse propósito.

A colonização do território correspondente ao MT se deu a partir de 1718, com a descoberta de ouro nas margens do rio Coxipó. Neste local, origina-se a primeira povoação, com a fundação de Cuiabá pelo bandeirante Moreira Cabral, em 08 de abril de 1719. A ocorrência de ouro rapidamente desencadeia um processo de formação de vilas e povoados por toda a região. Apesar dos acessos iniciais terem sido feitos por rotas fluviais (como pelo rio Paraguai, na rota monçoieira), o desenvolvimento das atividades de mineração propiciou a abertura de caminhos terrestres, que atingiam Cuiabá através de GO. Essas rotas, embora menos rápidas, eram mais seguras, pois evitavam os ataques dos índios pantaneiros.

Em 1722, localizou-se uma nova fonte para extração de ouro às margens do córrego Prainha, nas imediações do rio Cuiabá. Segundo Volpato (1996), a extração de aproximadamente 400 arrobas em apenas um mês motivou a vinda de vários aventureiros para a região.

A extração de ouro pelas primeiras monções provenientes de SP exigiu o transporte de mantimentos, ferramentas e escravos, sendo estes últimos fundamentais para os trabalhos referentes à mineração. A mão de obra escrava também foi alocada nas obras públicas, agricultura, pecuária, ou ainda, no serviço militar que visava à contenção dos avanços dos espanhóis na zona de fronteira e nas plantações de cana-de-açúcar existentes nas proximidades de Cuiabá. Volpato (1996) aponta que a mineração era a que mais consumia mão de obra cativa, de modo que alguns mineradores poderosos chegaram a possuir plantéis com até 50 escravos, número relativamente alto para o MT.

Neste sentido, são particularmente referendados os engenhos da Chapada dos Guimarães, cujas principais atividades econômicas foram iniciadas a partir dos anos de 1780, constituindo-se pela plantação e pelo processamento da cana de açúcar (CORRÊA-FILHO, 1969), sendo sua produção fundamental para o abastecimento de Cuiabá (SIQUEIRA; COSTA; CARVALHO, 1990). Conforme Symanski (2007):

Uma rígida estratificação social era mantida nesses estabelecimentos. O grupo dominante era o dos senhores de engenho, os quais residiam nessas propriedades durante a estação seca, entre abril e novembro, supervisionando a colheita da cana e a preparação do açúcar e seus derivados, como cachaça e rapadura. No final desse período eles retornavam com suas famílias para Cuiabá, onde podiam satisfazer suas necessidades sociais e cuidar de seus interesses políticos e econômicos (SECKINGER, 1970) (...) Os escravos viviam em senzalas coletivas ou individuais, tendo na agricultura a sua principal atividade, embora alguns pudessem ser também empregados na mineração do ouro e diamantes (CRIVELANTE, 2001). Pelo menos em alguns dos engenhos da região eles eram sujeitos a formas de tratamento extremamente repressivas e violentas, conforme descritas por Langsdorff (1998) quando visitou essa região em 1827. Esse naturalista descreveu os escravos do Engenho do Quilombo vestindo somente trapos, estando subnutridos, enquanto as mulheres eram sobrecarregadas nas atividades de fiação de algodão e, à noite, trancadas em uma sala do porão localizada logo abaixo do quarto do senhor de engenho (...) (SYMANSKI, 2007).

Entre os séculos XVIII e XIX as fugas de escravos se tornaram inevitáveis, resultando na instalação de vários aldeamentos de fugitivos no estado. Os escravos muitas vezes contavam com a ajuda de índios para se adaptarem à floresta, ao Pantanal e ao Cerrado (TRAÇO CULTURAL, 2010). Os quilombos mais duradouros e que se constituíram de forma

organizada no MT, segundo Volpato (1996), foram os de Quariterê, do Sepotuba e do rio Manso (Figura 26/II).

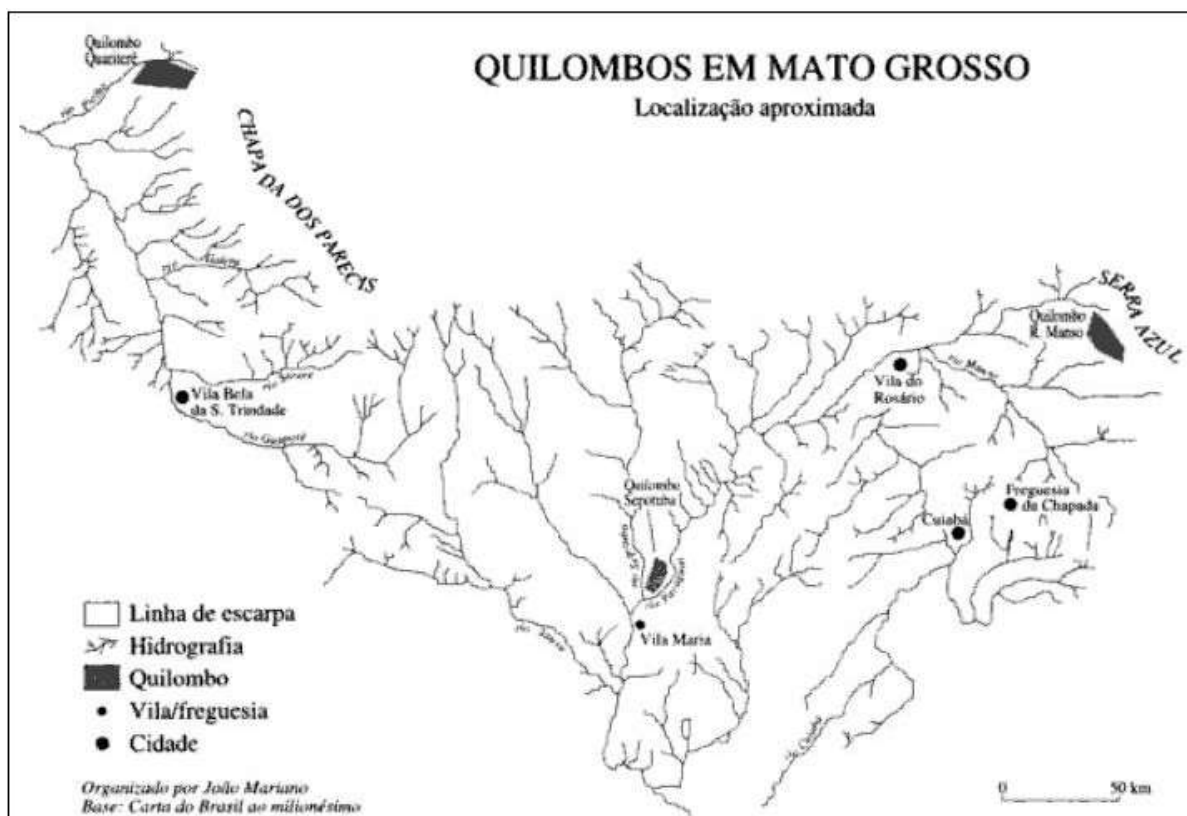


Figura 26/II - Localização aproximada dos quilombos no Estado de Mato Grosso

Fonte: Volpato (1996).

A mineração de ouro, apesar de constituir a atividade econômica responsável pela colonização, impingia à população a buscas constantes por novas minas, o que preocupava a coroa portuguesa em seu intuito de dar posse a esta região de “fronteira” (VOLPATO 1996). Uma estratégia adotada foi o desmembramento deste território da capitania de SP, criando a Capitania do MT pela Carta Régia de 7 de maio de 1748, com a nomeação do primeiro Capitão General D. Antônio Rolim de Moura. Este governante fundou Villa Bela da Santíssima Trindade em 19 de março de 1752, visando consolidar a posse portuguesa no Vale do Guaporé. O nome original do local onde foi fundada a vila era Pouso Alegre, no ponto mais ocidental do reino português, escolhido como sede da Capitania pelas condições propícias de terreno, solo e possibilidades de defesa (FERREIRA, 2001). Até 1820 foi o período áureo de Vila Bela, quando a sua administração provincial foi dividida com Cuiabá. Com a descentralização política, a vila decresce, mudando seu nome para Matto Grosso. Em 1835 Cuiabá é transformada em capital e os moradores de Vila Bela iniciam um processo de abandono da região, deixando ruínas (Figura 27/II) e escravos para trás¹.

¹ Conforme Ferreira (2011): “A decadência da cidade Matto Grosso foi tão sensível, que a Assembléia Legislativa editou, em 1878, uma lei extinguindo o município, que foi, no entretanto, vetada a 11 de dezembro do mesmo ano, pelo presidente da Província Dr. João José Pedrosa. A Lei Estadual nº 4.014, de 29 de novembro de 1978, devolveu a denominação antiga ao município: Vila Bela da Santíssima Trindade”.



Figura 27/II - Ruínas da antiga Igreja de Vila Bela da Santíssima Trindade

Obs: Atualmente as ruínas são protegidas por estrutura metálica implantada durante o "Projeto Fronteira Ocidental: Arqueologia e História-Vila Bela da Santíssima Trindade"

Fonte: Diário de Cuiabá (2003).

Com o aumento do fluxo migratório em direção às minas, no período entre 1722 e 1726 Cuiabá se torna uma das vilas de maior densidade demográfica do Brasil. Com o impulso econômico favorecido pela atividade mineradora e com o processo contínuo de exaustão de uma área seguido pela busca e exploração de outra, houve intensa formação de novos núcleos populacionais ao longo das rotas terrestres e fluviais. Este movimento desencadeou o inevitável contato com territórios indígenas, cujas nações passaram a ser dizimadas pelas guerras, doenças e escravidão. Neste período, e de acordo com o mapa de etnias elaborado por Nimuendaju (1981), como demonstrado pela Figura 28/II, a ampla área onde está situada a GLA compreendia uma área fronteira de diferentes etnias indígenas, presentes na região. Os grupos dominantes consistiam predominantemente os Caiapós a leste; Bororos a sudeste; Bakairis no centro e norte, e Paresis a oeste.

Com o esgotamento das minas de ouro no MT, já no final do século XVIII, sua população foi forçada a um reordenamento das atividades econômicas, o que incluiu o remanejamento de muitos escravos para engenhos de açúcar e fazendas de gado (SYMANSKI, 2007). Em 1805 a mineração de diamantes foi legalizada, mas decaiu em 1830 devido a forte taxa de impostos, de modo que não gerou riquezas significativas para a região (SIQUEIRA et al., 1990).

Ao final do século XVIII, a produção aurífera no MT começa a dar sinais de esgotamento, resultando no esvaziamento de muitos núcleos populacionais ligados à mineração. Nesse período se iniciaram as instalações dos primeiros sítios e fazendas dedicados às atividades de criação ou agricultura. A agricultura se expandiu na região fértil do vale do Rio Cuiabá, principalmente com as plantações de cana-de-açúcar para produção de açúcar e aguardente e a extração de borracha, nos sertões dos Paresí. Nesta última atividade, foram utilizados indígenas como guias para o acesso às árvores de seringa, e em seguida como mão de obra mediante o pagamento em produtos industrializados.

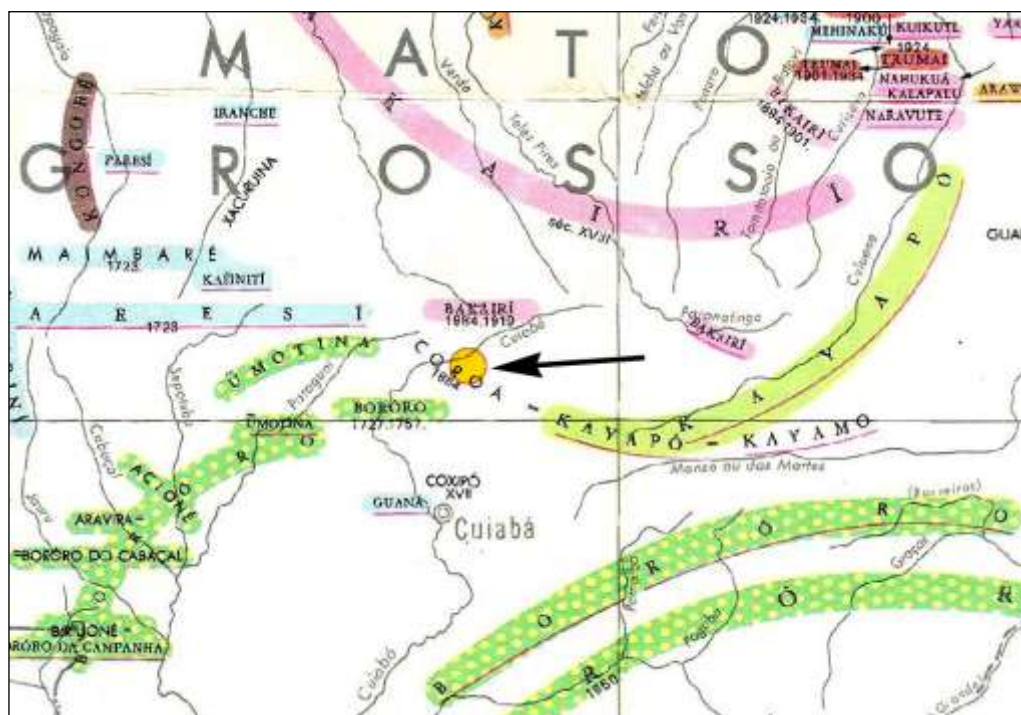


Figura 28/II - Distribuição dos principais grupos indígenas existentes

Obs: desde a época de contato até o séc XIX, na região onde está inserida na área da Gruta da Lagoa Azul (circulo amarelo)

Fonte: Modificado de Nimuendaju (1981).

Em 1857, com o estabelecimento da rota fluvial do Paraguai após a abertura da navegação no rio da Prata (VOLPATO, 1993), a vida social e econômica da província foi afetada fortemente, com o acesso mais fácil aos bens de consumo importados, diferentemente do período anterior (SYMANSKI, 2007).

No início do século XIX, os estabelecimentos agropecuários se dividiam entre os de maior porte, típicos da região pantaneira e caracterizados pela complementação de atividades (criação, agricultura, engenho, comércio); e os de pequeno porte, especializados na produção mercantil de abastecimento urbano. Em ambos, a mão de obra era predominantemente escrava (negra e índia), complementada por imigrantes (SEPLAN, 2009).

A formação do município de Nobres também está ligada ao movimento garimpeiro no MT, e aos caminhos históricos existentes entre Cuiabá, Rosário Oeste e Diamantino, e mais especificamente à ocorrência de três sesmarias de Bananal, Francisco Nobre e Pontezinha. As terras destas sesmarias pertenciam à Vila de Nossa Senhora do Rosário do Rio de Cima (hoje denominada como Rosário Oeste), condição que persistiu até a efetiva emancipação política, em 1963.

Entre o final do século XIX e início do século XX, alguns fatos marcaram o processo histórico da região (incluindo Rosário Oeste e Diamantino), com destaque para a passagem da Coluna Prestes, no ano de 1926, quando um destacamento permaneceu em Nobres com o objetivo de impedir que o local fosse utilizado pelas forças baianas. Outras referências históricas mencionam a passagem das linhas de telégrafo ligando Cuiabá a Diamantino e a passagem em 1914 da expedição Rondon–Roosevelt.

Informações sobre a presença indígena antiga apontam para a etnia Bakairi, muito embora o vale do rio Cuiabá atravessasse territórios Bororo e Kaiapó, grupos que no passado poderiam

ter ocupado a região. De acordo com os estudos de Barros (2001), a etnia Bakairi autodenominada Kurâ, situa como seu berço mítico um salto (Sawâpa) localizado pouco abaixo da confluência do rio Verde com o Paranatinga, o qual visitam de tempos em tempos. Os Bakairi vivem atualmente, nas Terras Indígenas Bakairi (61.405,5905 ha) e Santana (35.479,7443 ha), no MT. Na TI Santanta residem 260 pessoas divididas nos grupos locais de Santana, Nova Canaã, Boa Esperança e Quilombo. Conforme o PME do PEGLA:

Na região localizada entre esse salto e um outro de menor porte, rio acima, segundo os seus próprios relatos, viveram os primeiros Bakairi onde até poucos anos existia um inscrição entalhada na rocha, hoje praticamente destruída (BARROS, 2001). Esta inscrição é considerada como as “pegadas de Kwamóty”, ser mítico e antropomorfo gerado através de relações sexuais entre a filha do jatobá e Semino, o morcego – avô dos gêmeos demiurgos Xixi e Nunâ [...] Segundo a história oral (BARROS, 2001), a guerra era uma constante. Guerreavam com os Munduruku, com os Nambikwara, os Tapayúna, os Bororo, os Suyá, os Pareci, os Kaiapó e os “Canoeiro” – estes muito temidos porque “comiam” os adversários vencidos em guerra. Quanto à época da dispersão a partir do Sawâpa, Steinen (1942, apud BARROS 2001) supôs que ela teria ocorrido em um período anterior a 1750, porque, nessa década, os Bakairi já se encontravam na região que separa as nascentes do Arinos, do Cuiabá e do Paranatinga. Segundo Barros (2001), essa é uma questão que permanecerá em aberto até que futuras pesquisas nos campos da etno-história e da arqueologia sejam desenvolvidas, assim como sobre a possibilidade de migrações, que sua história insinua no sentido norte-sul, através do Tapajós, em tempos muito mais remotos (SEMA-MT; IGPLAN, 2006).

2.4.2. Contexto de estudos e pesquisas arqueológicas

A partir de estudos arqueológicos desenvolvidos na região centro oeste, foi possível concluir que a presença humana teve início com grupos caçadores-coletores no fim do Pleistoceno e início do Holoceno, iniciando-se por volta de 23.000 anos Antes do Presente (AP). Estes grupos iniciais, melhor caracterizados entre as datas de 12.000 a 9.000 anos AP, eram portadores de distintos sistemas socioculturais e tecnologias líticas variadas, e ocuparam praticamente toda a região.

Por volta de 3.000 anos atrás houve a inserção da cerâmica no registro arqueológico, existindo a possibilidade de que alguns desses antigos grupos caçadores-coletores tenham desenvolvido gradativamente ou adotado técnicas de cultivo. Durante esse período, a região recebeu novos contingentes humanos, tornando-se zona de confluência de várias sociedades indígenas, sobretudo as agricultoras e ceramistas (GONZÁLEZ, 1996a; 1996b).

2.4.2.1. Caçadores-coletores

De acordo com González (1996a), os grupos caçadores-coletores foram os primeiros a ocuparem a região centro-oeste, onde viviam tanto em abrigos de formações arenítica, calcárias ou quartzítica como a céu aberto, no alto das colinas. Ocupavam preferencialmente áreas de vegetação aberta, variando entre cerrado, caatinga e campo limpo. A maioria dos sítios se encontra entre um e cinco quilômetros dos rios principais; no entanto, todos estão implantados próximos a cursos de água menos importantes, em contato com vales amplos, limitados por escarpas ou por morros abaulados. Ainda, conforme a autora, esses grupos que ocuparam a região passaram por processos internos e

externos de mudanças culturais que os fizeram absorver e/ou desenvolver o conhecimento sobre cultivo e cerâmica (GONZÁLEZ, 1996b).

Os registros da ocupação de caçadores-coletores na região Centro Oeste foram definidos pelas pesquisas realizadas a partir da década de 1970 em três tradições tecnológicas: Tradição Itaparica, com datação mais antiga na região de 10.750 ± 300 AP no sítio GO-NI-49 (SCHMITZ, 1976-1977); Tradição Serranópolis, com datações entre 9.020 ± 70 e 6.690 ± 90 AP (SCHMITZ et al., 1989), e o Complexo Dourado, com dispersão territorial de 300 km e datações obtidas em dois sítios entre 8.390 ± 100 AP e 14.700 ± 195 AP² (MILLER, 1987). Entretanto, estudos recentes desenvolvidos no sítio arqueológico Santa Elina, localizado no município de Jangada, no contexto geomorfológico da Província Serrana, no calcário da Formação Nobres, vem apresentando datas que recuam a cronologia na região para as mais antigas do continente americano. Esse sítio vem sendo estudado desde 1984 pela Missão Franco-Brasileira (MAE-USP/ São Paulo – MNHN/Paris) e vem apresentando sequências longas de ocupações indo desde o Pleistoceno até períodos pré-coloniais, com datas entre 275 ± 40 BP (Gif8890) e 23120 ± 260 BP (GifA99177) (VILHENA-VIALOU, 2005). O sítio Santa Elina confere à região central do Brasil aspectos excepcionais pela diversidade de vestígios encontrados, ressaltando o potencial arqueológico e significância científica das grutas nesta região. Em Santa Elina também foram encontradas ocupações de faixa cronológica entre 9.000 e 10.000 anos, assim como no sítio Morro da Janela, em Rondonópolis, com data mais recuada de 10.080 ± 80 AP (OLIVEIRA; VIANA, 1999-2000).

Esses grupos viveram em paleopaisagens, antigos ambientes com temperatura, umidade e precipitação pluviométricas diferentes da atual, sendo que os sítios arqueológicos associados se encontram, na maioria das vezes, em regiões planálticas. Dados arqueológicos sugerem uma preferência por vegetações abertas, entre as quais está o complexo sistema de áreas de cerrado, fundamental no sistema de abastecimento dos grupos (SCHMITZ, 1976-1977; SCHMITZ, 1986; SIMONSEN, 1975).

A Tradição Itaparica se distribui espacialmente em uma faixa entre a região nordeste e o sudeste do MS. Preferencialmente, ocupavam grutas e abrigos nas beiras de rios e colinas, com predominância de artefatos plano-convexos³, unifaciais, conhecidos como lesmas, sendo rara a presença de instrumentos bifaciais (tipo pontas de projéteis).

A ausência de pontas de projéteis levou os pesquisadores a acreditarem na existência de dois horizontes Paleoindígenas: um caracterizado pela ausência ou pouca quantidade de pontas de projéteis, estendendo-se entre as regiões nordeste e centro oeste; e outro com uma quantidade maior de pontas de projéteis, localizado no planalto meridional. No entanto, novos trabalhos realizados na região obtiveram sucesso na localização de pontas de projéteis em sílex e quartzo na região centro oeste (SOUZA et al., 1981-1982; MARTINS, 1998; SCHMITZ et al., 1989; G. MARTINS, 1996; KASHIMOTO, 1997), tomando a teoria de dois horizontes insustentável. Além das pontas e dos artefatos plano-convexos, são localizados outros artefatos líticos produzidos pela percussão direta, como furadores, buris, facas unilaterais e bilaterais, grandes raspadores, raspadores terminais plano-convexos, raspadores de bico plano-convexos, lâminas de machado lascadas e picões (Figura 29/II). A matéria prima utilizada na elaboração dos artefatos depende da disponibilidade local, sendo predominante arenito silicificado e quartzito.

A Tradição Serranópolis apresenta datas entre 9.020 ± 70 e 6.690 ± 90 AP (SCHMITZ et al., 1989). Os grupos pretensamente associados e esta tradição ocuparam várias regiões de

² Segundo o autor, são necessárias novas pesquisas para confirmar as datas mais antigas, a partir de 14.700 AP.

³ Artefatos unifaciais, retocados por percussão e pressão em toda sua periferia, assumindo forma lanceolada (CALDERÓN, 1969)

GO, como o vale do Paranaíba, Alto Araguaia, Alto e Baixo Paraná, afluentes dos rios das Almas e Caiapó. No MT, há evidências desse sistema tecnológico na Chapada dos Parecis.

Há pouca informação sobre a entrada ou mudança desse novo instrumental lítico na região: a primeira se refere a uma possível adaptação de antigos caçadores coletores da região, como os da Tradição Itaparica, a um novo ambiente; a segunda trata de uma migração de novos grupos, dos portadores da Tradição Serranópolis, para o centro oeste (SCHMITZ, 1980). O período final de ocupação não está claro, pois nas camadas superiores de sítios pertencentes a esta tradição foram localizados indícios de cultivo de alimentos, de modo que se acredita que esse grupo caçador-coletor tenha ali permanecido até a vinda dos agricultores, obtendo tais alimentos por meio de trocas, ou mesmo por meio do desenvolvimento de técnicas próprias de domesticação de plantas e cultivo.

Wüst (1990) aponta alterações nos padrões de assentamento, morfologia e implantação nos sítios já existentes na região do rio Vermelho. A arqueóloga considera a possibilidade de participação dos grupos caçadores-coletores mais recentes no processo de transição, no qual teriam, em um primeiro momento, adotado a prática do cultivo, e em um segundo momento, produzido a cerâmica, representado arqueologicamente pela chamada Tradição Una.

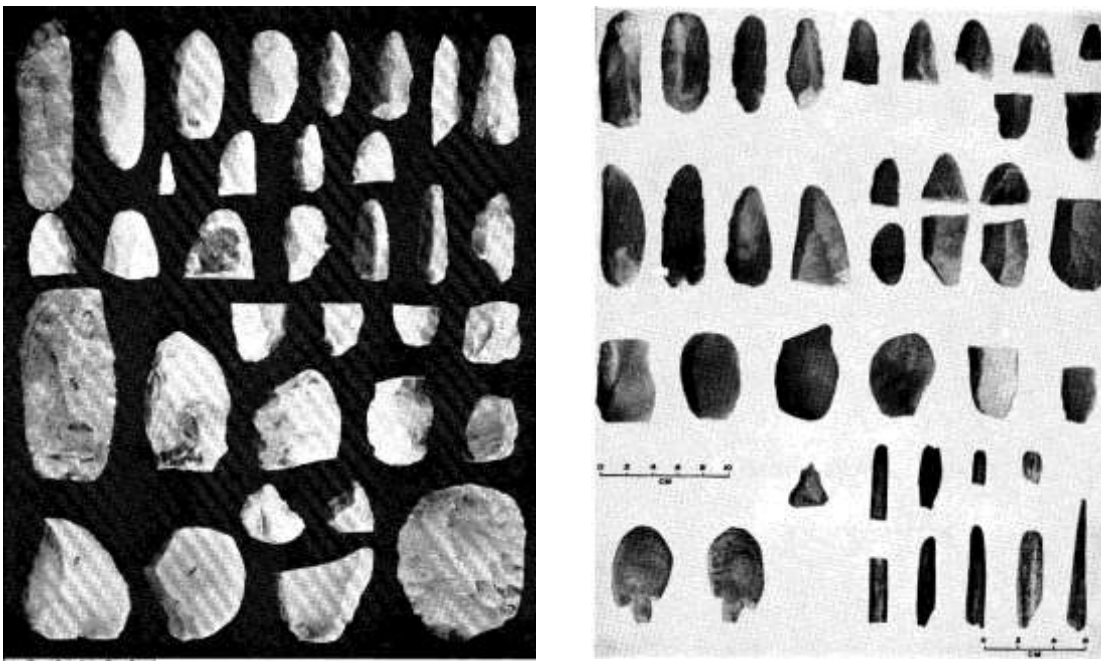


Figura 29/II - Fotos dos objetos líticos associados à Tradição Itaparica, fase Paranaíba
Fonte: Schmitz (1976/77).

A tecnologia dos caçadores-coletores, ligados a Tradição Serranópolis, era simples quando comparada com a Tradição Itaparica, e, com base nos materiais estudados, percebe-se o predomínio de instrumentos líticos, e, em menor escala, ósseos; sendo também provável que tenham utilizado peles e tendões de mamíferos, penas de aves e madeira. Na Tradição Serranópolis, portanto, a tecnologia de instrumentos líticos é sensivelmente modificada, caracterizada por uma indústria lítica tecno e morfologicamente mais simples. Assim não são localizados artefatos elaborados, como as lâminas da Tradição Itaparica, sendo estes substituídos pelas lascas, frequentemente utilizadas sem retoque. Pode-se ainda destacar outros artefatos como as goivas, bicos raspadores, pequenos laterais e terminais, perfuradores, pontas de entalhe, cunhas, plainas, buris, talhadores, formões e quebra-cocos.

O material lítico do Complexo Dourado é caracterizado pela obtenção de lascas através da percussão dura, sendo que estas podem apresentar um trabalho secundário por pressão; as matérias primas utilizadas na confecção são: o basalto, o quartzito, o quartzo leitoso, a calcedônia, o granito, o biotito e o arenito silicificado. Este Complexo foi definido pelo arqueólogo Eurico Miller, a partir da escavação de dois sítios (o MT-GU-1 e RO-RO-7), localizados em abrigos sob-rocha; há uma dispersão espacial de 300 km entre o Refúgio Guaporé ao longo da porção superior da encosta ocidental da Chapada dos Parecis. Nas camadas superiores destes sítios, foram evidenciadas fases cerâmicas e pré-cerâmicas, além de enterramentos e arte rupestre, sendo estes dois mais raros. Dentre os instrumentos, foram encontrados lâminas de bifaces e diversos tipos de raspadores (MILLER, 1987).

2.4.2.2. Ceramistas

Os grupos agricultores e ceramistas no centro oeste brasileiro estão representados por cinco tradições: Una, Aratu-sapucaí Uru, Tupiguarani e Bororo.

A cerâmica da Tradição Una, uma das mais antigas ocupações ceramistas no país, foi caracterizada por Schmitz et al. (1989) pela presença de fragmentos simples e lisos, com vasilhas pequenas e médias, com contorno simples ou infletido, podendo apresentar engobo branco ou vermelho na parte externa, além de raras decorações, como o ponteadado ou inciso. O instrumental lítico apresenta lâminas de machados lascadas, além de lascas com retoques bifaciais, facas e raspadores, sendo a matéria prima predominante o arenito silicificado (BEBER, 1994). A presença de material lítico nos sítios da Tradição Una, além de características dos sítios (como a localização em áreas de transição entre o cerrado e a mata, a morfologia, e a presença de solos argilosos), foi analisado por Wüst como um indicio de que os membros desta tradição seriam caçadores-coletores em transição (BEBER, 1994; OLIVEIRA; VIANA, 1999-2000).

A dispersão espacial do grupo ocorre entre o sudoeste de GO, MT, Tocantins, BA e norte de MG (SCHMITZ et al, 1989; SCHMITZ; BARBOSA, 1985; VILHENA-VIALOU; VIALOU, 1994; WÜST; VAZ, 1998). As datações para a bacia do Paraná e o sudoeste de GO são de 1.000 AP (SOUZA, 1981-1982; SCHMITZ et al., 1989). Já para o MT as datas são mais recuadas, em torno de 2.000 AP, para os sítios Ferraz Igreja e MT-SL-72, localizados no município de Rondonópolis (VILHENA-VIALOU; VIALOU, 1994; WÜST; VAZ 1998).

Estas datações, segundo González (1996a), apontam para dois momentos distintos de ocupação deste grupo. O primeiro ocorreu temporalmente entre os últimos séculos a.C. e o início da Era Cristã, ocupando espacialmente o alto Araguaia e o médio Tocantins. Para Wüst é essa a ocupação que está relacionada com caçadores-coletores, provavelmente da Tradição Serranópolis. O segundo momento, que ocorreu em um período mais recente, entre 720 a 1.210 d.C., dispersou-se entre o Tocantins, o vale do rio Vermelho e o baixo Paranaíba.

A Tradição Aratu-Sapucaí foi apontada por Valentim Calderón (1967/68) na região do Recôncavo Baiano, tendo sido concretizada em 1978 pelas pesquisas efetuadas por Schmitz em GO (FERNANDES, 2001). A cerâmica é caracterizada pela presença de grandes jarros cônicos, recipientes semi-globulares e globulares com a borda direta; a decoração normalmente é restrita a pequenas porções do vasilhame (ungulado na borda ou no ombro, ou linhas incisivas paralelas), além de aplicações de pequenos apêndices. Em alguns sítios foram localizados cachimbos tubulares (WÜST, 1990). Os artefatos líticos

predominantemente localizados em sítios desta tradição são: recipientes e rodela de fuso em pedra sabão, polidores e mãos-de-pilão, lâminas de machado polido e tembetás em quartzo (BEBER, 1994).

A ocorrência desta tradição se distribui entre o litoral de Pernambuco (PE) e Espírito Santo até o interflúvio dos rios Araguaia e Tocantins e, no sul, até o rio Paranaíba (WÜST, 1990). Na região do centro oeste, há vestígios deste grupo na parte central e oriental de MT e GO, principalmente nos altos afluentes do Tocantins, Paranaíba, Araguaia, e nos rios Uru e Corumbá. Essa região foi ocupada maciçamente nos séculos VIII e IX a partir das mudanças ambientais decorrentes, disseminando suas características em aldeias circulares, formadas por 1 a 3 anéis concêntricos e uma praça central. A datação mais recuada para esta tradição no centro oeste se refere ao sítio GO-CA-25, com uma data obtida em 2.280 ± 60 AP (MELLO et al., 1996). Os sítios estão localizados em ambientes abertos, com relevo ondulado suave, preferencialmente na proximidade de rios de porte variado e nas áreas de mata.

Os sítios pertencentes à Tradição Uru estão localizados em todo o MT, no leste e no norte de GO e alguns pontos no Tocantins (MORALES, 2008; OLIVEIRA, 2000). A datação mais antiga para esta tradição está em GO e refere-se ao século XII d.C., e no MT é do século VIII d.C. (OLIVEIRA, 2000). Os sítios estão implantados em áreas de cerrado próximos a cursos de água, com relevo pouco acidentado, baixas altitudes e solos pouco férteis, tendo sido localizados tanto em grutas como a céu aberto (SCHMITZ, 1982; PROUS, 1992; GONZÁLEZ, 1996a; HECKENBERGER, 1998; OLIVEIRA, 2000). Os sítios apresentam variações morfológicas constantes, podendo a distribuição espacial ser em formas lineares⁴ ou circulares⁵, e em alguns casos formadas por anéis, característicos da Tradição Aratu (WÜST, 1983; 1990). Estudos sistemáticos realizados em sítios da tradição Uru no MT e em GO indicam que estes apresentam uma organização na estruturação interna dos assentamentos, delimitando áreas de circulação e de atividades específicas, por meio da distribuição espacial diferenciada de itens exóticos, relacionada à existência de uma hierarquia dentro do assentamento (MORALES, 2008; WÜST, 1990).

A cerâmica desta tradição é caracterizada, em termos gerais, pela presença de antiplástico do tipo cariapé e vasilhas com formatos globulares, tigelas rasas com bordas reforçadas, cuscuzeiro e assadores, indicando que esta população provavelmente consumia em larga escala a “mandioca brava” (MORALES, 2008; OLIVEIRA, 1999; SCHMITZ et al., 1982; SCHMITZ; BARBOZA, 1989). Com relação à decoração, de forma geral, os vasilhames não possuem decoração, raramente apresentam apliques de apêndices, sendo comuns tigelas e pratos com pequenas incisões, entalhes ou angulações nas bordas ou lábio do pote, e em alguns casos, há a presença de pinturas pretas sobre vermelhas (MORALES, 2008; OLIVEIRA, 1999; SCHMITZ, 1976-77; SCHMITZ; BARBOZA, 1985). A quantidade de material lítico localizado nos sítios é menor em relação aos materiais dos sítios das tradições mencionadas anteriormente, sendo comum as lâminas de machado polido, mãos de mó e percutores, seixos lascados, e em menor escala, lascas (BEBER, 1994; WUST, 1983).

⁴ Os sítios pertencentes à tradição Uru, e que apresentam disposição linear de distribuição das unidades habitacionais, podem apresentar filas únicas ou duplas, estando próximas de grandes rios, e geralmente são associadas à fase arqueológica Aruanã, relacionada recentemente ao grupo Karajá (MORALES, 2000; SCHMITZ et al., 1982: 269).

⁵ Os sítios que apresentam disposição circular das unidades de habitação pertencentes à tradição Uru podem apresentar de 1 a 3 anéis concêntricos, com dimensões máximas de 500 metros de diâmetro, menores do que os sítios Aratu. Neste caso, comumente são localizados na parte central do sítio material arqueológico diferenciado, indicando a presença, portanto, de uma “casa dos homens, bem como de uma cosmologia dualista dentro do grupo (WÜST, 1990).

Com relação à Tradição Tupiguarani, os estudos de linguística definiram que o local de origem do tronco linguístico Tupi estaria entre os rios Ji-Paraná e Aripuanã, afluentes do rio Madeira. Dentre as subdivisões existentes no tronco linguístico Tupi, está a “família” Tupí-Guaraní que ocupara toda a porção leste do continente sul-americano, estendendo-se desde o norte do Amazonas até o rio da Prata, do chaco até o litoral atlântico.

A Tradição Tupiguarani é caracterizada pela cerâmica com formas diversificadas e com diferentes tipos de decoração (Figura 30/II). Existem decorações plásticas, escovadas, unguladas, corrugadas e decorações pintadas policrômicas, com linhas vermelhas e/ou pretas sobre engobo branco. Especificamente, no MT e em GO, há predomínio da decoração pintada em relação a plástica (WÜST, 1990). Os materiais líticos se compõem de lâminas de machado polidos e lascados, lascas, raspadores, unifaces e bifaces, polidores em canaleta e pingentes polidos e perfurados.

Os sítios arqueológicos pertencentes à tradição Tupiguarani são localizados tanto em áreas com mata-galeria ou cerrado, em locais planos, próximos ou não de grandes cursos de água.

Os sítios da Tradição Bororo estão localizados no alto e médio rio Vermelho, no MT, e são relacionados a uma “fusão de diversas matrizes e culturas étnicas, entre elas as dos grupos portadores das tradições Uru e Tupiguarani” (OLIVEIRA; VIANA, 1999-2000). Geralmente são localizados próximos aos grandes cursos d’água, em áreas com mata de galeria e solos férteis. Devido às situações de pressões populacionais de outros grupos, os assentamentos foram transferidos para áreas com vegetação de cerrado e em cabeceiras de rios.

Com relação à morfologia da cerâmica desta tradição, são frequentemente localizados vasilhames com contornos simples e bases arredondadas. São adicionados diversos tipos de cinzas de vegetais como antiplástico, e de modo geral, a cerâmica é utilitária.

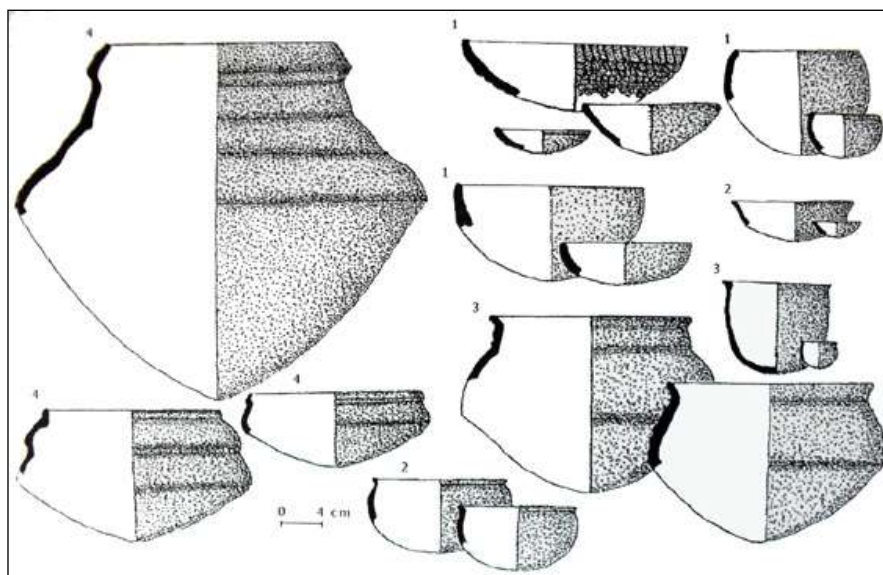


Figura 30/II - Formas da cerâmica guarani

Fonte: Peixoto (1998)

2.4.2.3. Sítios de arte rupestre

Nos estados de MT e MS foram identificados sítios de arte rupestre relacionados à Tradição Geométrica, caracterizada pela presença de figuras geométricas em suas pinturas e gravuras. Os sítios desta tradição estão localizados nos estados de Piauí, PE, BA, GO, Minas Gerais (MG), MT, MS e PR. Ainda ocorrem petroglifos nas porções sul e sudeste de GO, e nas áreas dos rios São Lourenço, Guaporé, Negro, Xingu, Araguaia, Teles Pires, Sucuriú e Itiquira e no planalto de Maracaju-Campo Grande, nos estados de MT e MS (OLIVEIRA; VIANA, 1999-2000). As gravuras são de tamanhos variados, e geralmente são círculos produzidos por picoteamento e/ou raspagem.

Exemplos destas manifestações na região se referem às gravuras e pinturas rupestres identificadas em paredões e abrigos rochosos junto ao Projeto Arqueológico Alto-Sucuriú, na bacia hidrográfica contígua a Bacia do rio Taquari, no MS. Apesar de não existirem datações, as inferências estratigráficas e estilísticas sugerem pelo menos dois momentos distintos de confecção (Figura 31/II).

O primeiro mostra figuras geométricas, de coloração avermelhada e ainda figuras bicromáticas em vermelho e amarelo, que estão associadas a sítios líticos pré-cerâmicos. Ocorrem tanto no interior de abrigos quanto em paredões expostos a céu aberto. O segundo momento das pinturas está representado por variedades biomorfas em vermelho escuro, normalmente sobrepostas às figuras geométricas, com presença mais escassa, mas com indícios de melhor estado de conservação.

Grafismos também ocorrem junto aos sítios de pinturas, ou em lageados desnudos no topo de formações tabulares, e são formados por painéis que variam desde pequenos rabiscos até composições bem elaboradas (Figura 32/II).



Figura 31/II - Pinturas do Painel Nº1: Sítio MS.PA.04 – Bloco A2

Obs: Localizadas no Projeto Arqueológico Alto-Sucuriú

Fonte: Veroneze (1992); Beber (1994)



Figura 32/II - Grafismos do Painel N°4: Sítio MS.PA.02 – Casa de Pedra

Obs: Localizados no Projeto Arqueológico Alto-Sucuriú

Fonte: Veroneze (1992); Beber (1994)

2.4.2.4. Informações sobre pesquisas arqueológicas

O acesso aos relatórios produzidos através destas pesquisas é restrito, e muitas vezes inacessível. O mesmo acontece com artigos voltados à comunidade acadêmica, e informações de sítios arqueológicos.

Abaixo estão listadas algumas das pesquisas já desenvolvidas na região:

a) Pesquisas de licenciamento ambiental:

- Relatório do EIA da Usina Hidrelétrica Manso - Prospecção Arqueológica Preliminar (ELETRONORTE, 1987);
- Projeto Paleo-Arqueo-Espeleológico nas Serras das Araras e Curupira. 1994 (Rosário Oeste); - Projeto de Resgate do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico da região da UHE Manso/MT (9 volumes). 2000/2001/2002 (Rosário Oeste/ Chapada dos Guimarães/ Cuiabá);
- EIA-RIMA UHE Salto das Nuvens. As informações referentes às pesquisas arqueológicas desenvolvidas na área de impacto da UHE Salto das Nuvens, localizada em Tangará da Serra/MT, são de que em 1996 a equipe da Scientia Consultoria teria elaborado um Programa de Prospecção e Resgate; em 1998 o professor Dr. Paulo DeBlasis entregou à Themag Engenharia um Relatório de Arqueologia para composição do Relatório de Impacto Ambiental; e entre os anos de 2000 e 2002 o professor Dr. Gilson Martins (MUARQ-UFMS) realizou o salvamento arqueológico na área impactada.
- Gasoduto San Matias-Cuiabá ou Bolívia-Mato Grosso. Levantamento arqueológico preliminar nas margens de seis rios atingidos pelo empreendimento, prospecções em

subsuperfície e resgate do sítio aterro Jatobá, localizado em Cáceres. Foram identificados 11 sítios, dos quais sete são pré-coloniais, apresentando material lítico e cerâmico, um de arte rupestre, dois coloniais, e um capão-de-mato onde foi localizada uma estrutura de combustão.

- UHE Guaporé. No município de Pontes e Lacerda, em 1999 e 2000, foi realizado o Programa de Prospecção Arqueológica pela Scientia Consultoria em decorrência da instalação da UHE Guaporé. Nos anos de 2002 a 2003 a Griphus Consultoria Em Recursos Culturais, realizou o Programa de Resgate Arqueológico na área afetada. Foi localizado o total de 14 sítios, dos quais sete lito-cerâmico e sete líticos, sem associação direta dos vestígios arqueológicos a alguma tradição. Em 2002 foi realizada a Prospecção Arqueológica da LT UHE Guaporé – Subestação Jauru/MT pela equipe da Scientia. Não foram localizados dados referentes a esta pesquisa.

- Linha de transmissão UHE Manso – Nobres. Levantamento do Patrimônio Histórico-Cultural da área afetada pela construção da linha de transmissão UHE Manso – Nobres. Nov/2000 (Chapada dos Guimarães/ Rosário Oeste/ Nobres) (SEMA-MT; IGPLAN, 2006). Arqueologia Valéria Cristina Ferreira e Silva (Geóloga, M.Sc.). Na localidade da Água Fria, em expedição realizada pela equipe técnica do IBAMA/CECAV-MT, foi encontrada a Caverna do Sereno com um importante sítio arqueológico. Conforme relatos de moradores da região existem outras cavidades, tais como a Caverna da Cabeceira da Água Fria (MMA; IBAMA; CECV/MT, 2007).

- BR - 163/364. Atividades de levantamento arqueológico prospectivo e atividades de educação patrimonial junto às obras de restauração e duplicação da rodovia BR - 163/364, entre os municípios de Rosário Oeste, Nobres e Diamantino (km 542,8 ao km 588,2), MT. Na região existem 25 registros de sítios arqueológicos, sendo 1 em Diamantino, 23 em Rosário Oeste e 1 em Nobres (CNSA). Durante a etapa de vistoria arqueológica foram detectados 2 novos sítios arqueológicos históricos (2009), sendo um em Rosário Oeste – O Hotel de Dona Pequeninha e outro em Diamantino, a antiga senzala do garimpo do Chora. Por sua vez, durante os levantamentos prospectivos (2011), mais dois sítios arqueológicos foram registrados: um sítio histórico referente ao Poço da Ursa (ou Ursula) em Rosário Oeste, e um sítio pré-colonial, uma oficina lítica as margens do rio Diamantino, sendo que neste local também há presença de cultura material histórica.

- PCH Recanto / Tangará da Serra. Avaliação arqueológica rápida não interventiva - PCH Recanto / Tangará da Serra – MT, realizada pela empresa Traço Cultural em 2010.

b) Registros nos Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN (CNSA-IPHAN):

No registro oficial do IPHAN está indicado apenas 1 sítio arqueológico para o município de Nobres (IPHAN, 2011). Refere-se ao registro MT00638 – GLA, descrito como sítio em caverna formada por dolina calcária, com ressurgência do lençol freático. Os únicos vestígios arqueológicos descritos se referem a um “cemitério paleoindígena com sepultamento na água”. O sítio foi registrado em 30 de dezembro de 1999 pela arqueóloga Suzana Schisuco Hirooka. Outras referências indicadas para o sítio são: 1) MMA/FNMA Os impactos Ambientais na GLA. 1995. Monografia. Biologia/UNIVAG; 2) FEMA/ECOSS. Relatório Inicial de Implantação do PEGLA.

2.4.2.5. Informações sobre Aspectos Geológicos e Paleoclimáticos de Interesse Arqueológico

Para o período de ocupação humana na região, que corresponderia, grosso modo, aos últimos 25.000 anos, pode-se destacar alguns processos de formação mais diretamente relacionados ao estudo de sítios sob abrigo. Os mecanismos de formação dos abrigos ou cavernas produzem, em muitos casos, depósitos sedimentares associados à desagregação física e química, cimentação, queda de blocos, processos gravitacionais e aluviais, e agentes fluviais. A compreensão desses mecanismos ocorre, muitas vezes, por meio do estudo das características de matriz, arcabouço e estruturas existentes nos sedimentos inconsolidados do interior ou zonas adjacentes às cavidades rochosas.

Considerando que os processos podem acontecer de forma concomitante às ocupações humanas, as áreas de deposição situadas principalmente nos locais iluminados dos abrigos constituem zonas com excelente potencial de preservação de camadas arqueológicas. Entretanto, como demonstra a Figura 33/II, com a evolução do abrigo, as camadas ocupacionais anteriormente situadas abaixo da lapa, podem estar localizadas muitos metros à frente das áreas atualmente abrigadas. Essa perspectiva traz implicações para delimitação de zonas com potencial arqueológico. Desta maneira, não apenas as áreas internas do abrigo apresentam potencial de preservação, como também os locais com depósitos sedimentares externos.

Por sua vez, os depósitos clásticos e químicos associados a cavernas e abrigos, além de indicarem processos de evolução geológica da gruta e suas consequências sobre o registro arqueológico, também constituem fonte de informação sobre aspectos paleoclimáticos, regionais e locais. Assim, a presença de fases com maior incidência de blocos caídos pode remeter a condições climáticas relacionadas a um intemperismo predominantemente físico (clima mais seco, com temperaturas extremas, por exemplo).

Do ponto de vista da paisagem circundante, os aspectos vislumbrados no levantamento remetem a condicionantes tanto naturais como culturais do entorno ao abrigo. Conforme Sauer (1925 apud CHRISTOFOLETTI, 1999), a paisagem representaria uma associação complexa e específica de formas cujo conteúdo é constituído pela “combinação de elementos materiais e de recursos naturais, disponíveis em um lugar, com as obras humanas correspondendo ao uso que deles fizeram os grupos culturais que viveram neste lugar”.

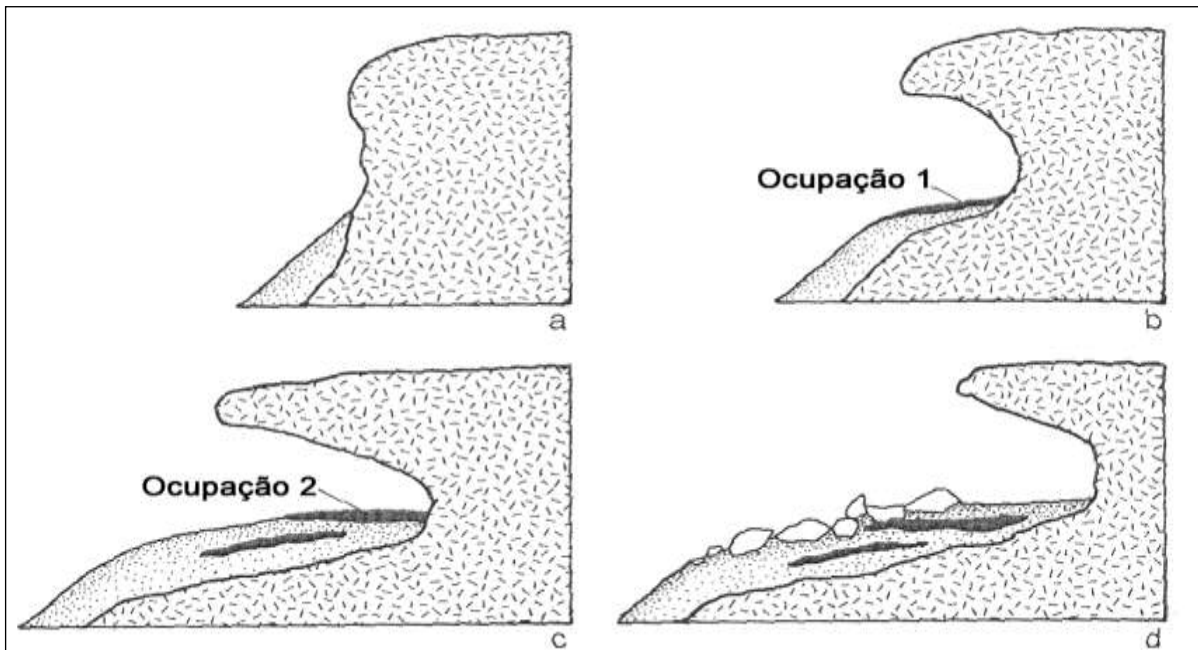


Figura 33/II - Disposição dos níveis arqueológicos (ocupações humanas) associados ao processo de evolução de um abrigo rochoso

Obs: Notar que as camadas mais antigas podem estar situadas, atualmente, a vários metros de distancia das áreas abrigadas

Fonte: Modificado de Waters (1992).

Por outro lado, as “paisagens” e os “lugares” remetem a aspectos intuitivo-perceptivos humanos, associados a valores estéticos, míticos e territoriais, de pertencimento e memória, entre outros. Esta dimensão paisagística também atinge o presente, no qual essas mesmas características morfológicas do ambiente podem ser novamente reapropriadas pelo homem e filtradas por novos valores sociais. Assim, além dos critérios inerentemente ambientais, o conceito de paisagem permite a definição de áreas passíveis de receber um tratamento de preservação cultural.

Em relação ao ambiente geomórfico imediato, deve-se considerar os principais elementos envolvidos na formação do abrigo e camadas sedimentares, conforme a escala do microambiente deposicional associado (Figura 34/II).

Os sedimentos existentes na área de um abrigo ou caverna resultam de duas categorias principais de depósitos: aqueles formados no interior do abrigo (endógenos) e aqueles vindos de fora (exógenos). Tanto os materiais endógenos quanto exógenos, após sua deposição, podem ainda sofrer influência de processos de escoamentos, movimentos gravitacionais, bioturbações (plantas e animais), ações antrópicas históricas e pré-históricas, entre outros.

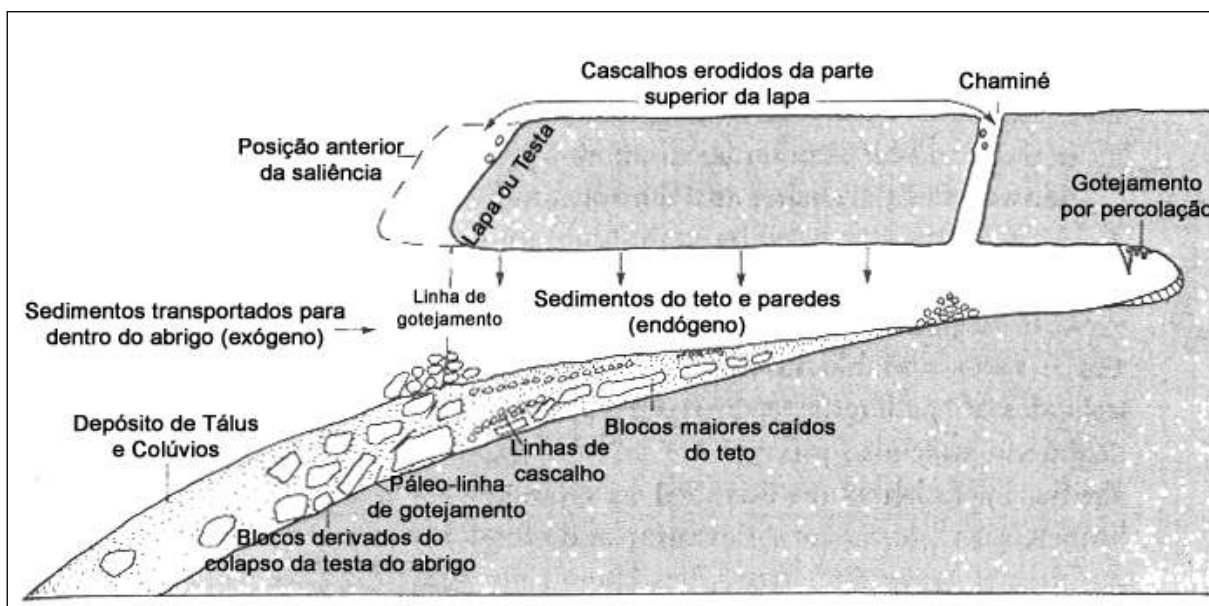


Figura 34/II - Elementos gerais da sedimentação natural em abrigos

Fonte: traduzido de Waters (1992).

As áreas próximas às entradas de cavernas são consideradas mais complexas em termos da história de sua formação do que as áreas internas. Por sua vez, é nas proximidades da boca que podem existir registros sobre eventos paleoambientais significativos, enquanto que nos depósitos internos, os episódios sedimentares estão mais associados ao microambiente deposicional (RAPP; HILL, 1998). Do ponto de vista arqueológico, a porção da entrada é considerada a mais propícia à ocupação humana, em contraste com as áreas escuras e úmidas do interior. Estas, no entanto, também podem apresentar algum potencial para ocorrência de vestígios de atividades específicas (ritualísticas, por exemplo). Certamente, as áreas externas, por estarem ao alcance da luz e fatores climáticos/intempéricos, representam locais de maior fragilidade em termos conservacionistas.

No aspecto da relação entre sítios e os paleoclimas do Pleistoceno superior ao Holoceno, Stevaux (2000) identificou quatro fases de mudanças na dinâmica climática no alto Rio Paraná, e que talvez possam ser associadas à bacia do alto rio Paraguai: primeira fase mais seca (idade superior a 40.000 até cerca de 20.000 anos AP), primeira fase mais úmida (8.000 a 3.500 anos AP), segunda fase mais seca (3.500 a 1.500 anos AP), segunda fase mais úmida (1.500 anos AP até a atualidade). Por sua vez, Kashimoto e Martins (2009) caracterizam o povoamento do ambiente de calha do alto curso do rio Paraná (terraços fluviais) a partir de cerca de 6.000 anos AP, ao longo dos três últimos eventos paleoclimáticos. Na primeira fase, mais úmida, grupos de caçadores-coletores-pescadores ocupavam os terraços fluviais, sendo que esse período é caracterizado por uma expressiva expansão da cobertura vegetal (notadamente entre 6.500 e 4.000 anos, no chamado “*optimum* climático”) e pela multiplicação da fauna terrestre de pequeno porte. Os indícios arqueológicos evidenciam uma provável diminuição de ocupações nos abrigos rochosos e um aumento de sítios arqueológicos a céu aberto. O arsenal lítico desses grupos é produzido sobre seixos e calhaus e parecem indicar atividades de acampamentos sazonais junto a margens de corpos de águas perenes.

Na segunda fase mais seca (entre 3.500 e 1.500 anos AP), com o menor volume de água nos tributários, ocorre uma provável atração da fauna terrestre pelas margens de rios de maior porte. Os testemunhos materiais, constituídos por concentrações medianas de líticos lascados e carvões de fogueiras reforçam a associação dessas ocupações a acampamentos ligados a atividades de pesca, caça e coleta, porém com características diferenciadas dos

acampamentos da fase anterior (KASHIMOTO; MARTINS, 2005). Como não ocorrem vestígios cerâmicos não é possível sua correlação com atividades específicas ligadas a grupos horticultores-agricultores. Não se descarta, no entanto, que essa correlação venha existir ou mesmo que tais grupos possam, ainda que incipientemente terem realizado formas de agricultura, manejo ou práticas ligadas a domesticação de plantas.

Finalmente a partir da segunda fase mais úmida (desde 1.500 anos) a região é ocupada por agricultores ceramistas, que para a região do Alto rio Paraná, constituem vestígios de aldeias e acampamentos dispostos preferencialmente nos terraços fluviais, associados a grupos pertencentes a ocupações Guaranis (Tradição arqueológica Tupi-Guarani) que se estendem até o período colonial. Entretanto para as áreas dos divisores das bacias Paraná-Paraguai e, notadamente, na área pantaneira, a diversidade de grupos aumenta substancialmente.

A região centro-oeste (com exceção do Pantanal) está caracterizada por pelo menos seis tradições arqueológicas: Una, Aratu-Sapucaí, Uru, Tupiguarani, Bororo e Inciso Ponteadá. Devido a esta grande diversidade, inclusive algumas em datas relativamente recentes, autores como González (1996a) consideraram a região como uma área de confluência de grupos ceramistas advindos de outras áreas.

Dentre as ocupações ceramistas mais antigas, cita-se a Tradição Una com datações em torno de 1.000 anos AP para a bacia do Paraná e sudoeste de GO, mas que no MT chegam a pouco mais de 2.000 anos AP, nos sítios Ferraz Igreja e MT-SI-72, ambos localizados em Rondonópolis (WUST; VAZ, 1998). Em período mais recente, iniciam-se as ocupações de grupos pertencentes à Tradição Aratu, embora sejam parcialmente contemporâneas à Tradição Una.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. **Geomorfologia**, São Paulo, v. 52, p. 1-21. 1977.

ALMEIDA, F. F. M. Geologia do Centro-oeste Mato-grossense. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia**, Rio de Janeiro, v. 219, p. 1-133. 1964.

ALMEIDA F.F.M. **Geologia do Continente Sul Americano: Evolução da Obra de Fernando Marques de Almeida**. Organizadores: Virginia Mantesso-Neto, Andre Bartoreli, Celso Dal Ré Carneiro, Benjamin Bley de Brito-Neves. 647p. São Paulo, 2004.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Bacia do Tocantins. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/TocantinsAraguaia.aspx>> Acesso em: 27/10/2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Informações hidrológicas brasileiras**. Brasília, 1999.

AOKI, J.; RIBEIRO, R. 2007. Calcário para cimento. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/calcario-para-cimento/>> Acesso em: 09/2011.

AULER, A.; RUBBIOLI, E.; BRANDI, R. **As Grandes Cavernas do Brasil**. Belo Horizonte. Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas, 2001.

BARROS, E.P., 2001. Os Bakairi e o Alto Xingu: uma abordagem histórica. In: **Os Povos do Alto Xingu: história e cultura/** FRANCHETTO, B. e HECKENBERGER, M. (Organizadores). Rio de Janeiro: Editora UFRJ, p. 308-334, 2001.

BEBER, M. V. **Arte Rupestre do Nordeste do Mato Grosso Do Sul**. 157 f. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

BORDIGNON, M. O. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Complexo Aporé-Sucuriú, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 24, n. 4, pp. 1002-1009, 2006.

BORDIGNON, M.O.; FRANÇA, A.O. Riqueza, diversidade e variação altitudinal em uma comunidade de morcegos filostomídeos (Mammalia: Chiroptera) no Centro-Oeste do Brasil. **Chiroptera Neotropical**. v. 15, p. 425-433, 2009.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL**. Mapa Geológico. Folha SD.21 Cuiabá, escala 1:1.000.000, formato .pdf. 1982.

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

CALDERÓN, V. A Fase Aratu no recôncavo e no litoral do estado da Bahia. Programa Nacional de Pesquisas – PRONAPA, Resultados preliminares do terceiro ano de pesquisas 1967/1968. IN: **Publicações Avulsas**. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 16: 1-8.

CARTELLE, C. **Tempo Passado – Mamíferos do Pleistoceno de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Ed. Palco, 1994.

CARTELLE, C.; HIROOKA, S. Primeiro Registro Pleistocênico de *Pteronura brasiliensis* (Gmelin, 1788) (Carnivora, Mustelidae). **Arquivos do Museu Nacional**. Rio de Janeiro, v. 63, n. 3, p.595-598, 2005.

CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS -. CECAV. Regiões Cársticas do Brasil. 2010. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/provincias-espeleologicas.html/>>. Acesso em 20/08/2012.

_____. Base de Dados Geoespacializados das Cavernas do Brasil. 2013. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html/>>. Acesso em: 18/11/2013.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo, Editora Edgard Blücher, 1999.

CUNHA, N. L., FISCHER, E., CARVALHO, L. F. A. C.; SANTOS, C. F. Bats of Buraco das Araras natural reserve, Southwestern Brazil. **Biota Neotrop.**, v. 9, n. 4, p. 189-195, 2009.

DIÁRIO DE CUIABÁ. 2003. Reportagem Governo define preservação do patrimônio histórico em Vila Bela. Disponível em: <<http://www.diariodecuiaba.com.br/detalhe.php?cod=161774>>. Acesso em: 12/10/2012.

ESBÉRARD, C. E. L., MOTTA, C. A.; PERIGO, C. Morcegos cavernícolas da Área de Proteção Ambiental (APA) Nascentes do Rio Vermelho, Goiás. **Rev. Bras. Zool.**, v. 7, n.2, p. 311-325, 2005.

FALCÃO, F. C., REBELO, V. F.; TALAMONI, S. A. Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, south-east Brazil. **Rev. Bras. Zool.**, v. 20, n. 2, p. 347-350, 2003.

FAURE, M.; GUÉRIN, C.; PARENTI, F. Découverte d'une megafaune holocène à la Toca do Serrote do Artur (aire rhéologique de São Raimundo Nonato, Piauí, Brasil) **C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la terre et des planètes**, v. 329, p. 443-44, 1999.

FERNANDES, S. C. G. Contribuição para o estudo da Tradição Aratu-Sapucai. Estudo de caso: o sítio arqueológico de água limpa, Monte Carlo – São Paulo. **Canindé, Xingó**, n.1, dez. 2001.

FERREIRA, J. P. **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros**. Rio de Janeiro: IBGE, XXXV, 1958.

FERREIRA, C. M. M., FISCHER, E.; PULCHERIO-LEITE, A. Fauna de morcegos em remanescentes urbanos de cerrado em Campo Grande, Mato grosso do Sul. **Biota Neotrop.**, v. 10, n.3, p. 155-160, 2010.

FERREIRA, João Carlos Vicente. Mato Grosso e seus Municípios. Cuiabá: Secretaria de Estado de Educação, 2001, 660 p. disponível em <http://www.zsee.seplan.mt.gov.br/sinf/estrutura/historico/Vila%20Bela%20da%20Sant%C3%ADssima%20Trindade.htm> visitado em 09/08/2011.

GHILARDI, A. M.; FERNANDES, M. A.; BICHUETTE, M. E. Megafauna from the Late Pleistocene-Holocene deposits of the Upper Ribeira karst area, southeast Brazil. **Quaternary International**. No prelo.

GOMES, M. A. V. **Áreas de turismo existentes e potencial para exploração** - Parte 2: Sistematização de Informações Temáticas. Governo do Estado de Mato Grosso. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral (SEPLAN). Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD). Cuiabá, 2001.

GONÇALVES E.; GREGORIN, R. Quirópteros da Estação Ecológica da Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil, com o primeiro registro de *Artibeus gnomus* e *A. anderseni* para o cerrado. **Lundiana**, v. 5, n. 2, p. 143-149, 2004.

GONZÁLEZ, E. M. R. **A ocupação ceramista pré-colonial do Brasil Central: origens e desenvolvimento**. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996a.

GONZÁLEZ, E. M. R. Os grupos ceramistas pré-coloniais do Centro-Oeste brasileiro. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, v. 6, p. 83-121, 1996b.

GOVERNO DE MATO GROSSO; ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MATO GROSSO. ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE DOS MUNICÍPIOS; SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE MATO GROSSO. **Fórum Regional de Desenvolvimento Sustentável** - Cidade Pólo-Alta Floresta. Cuiabá, 2002.

GREGORIN, R.; GONÇALVES, E.; AIRES, C.C.; CARMIGNOTTO. Morcegos (Mammalia: Chiroptera) da estação Ecológica Serra Geral de Tocantins: composição específica e considerações taxonômicas. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, p. 299-311, 2011.

GRELLE, C. E., FONSECA, M. T., MOURA, R. T. e AGUIAR, L. M. S. Bats from karstic area on Lagoa Santa, Minas Gerais: a preliminary survey. **Chiropt. Neotrop.**, v. 3, n.1, p.68-70, 1997.

GHILARDI, A.M.; FERNANDES, M.A.; BICHUETTE, M.E. Megafauna from the Late Pleistocene-Holocene deposits of the Upper Ribeira karst area, southeast Brazil. **Quaternary International**. No prelo.

GUIMARÃES, R. G.; ZAVALA, A. A. Z. A atividade turística da região de Nobres/MT como instrumento de desenvolvimento econômico sustentável. **Revista de Estudos Sociais**, v. 2, n. 22, p. 40-58, 2009.

HECKENBERGER, M. J. Manioc agriculture and sedentarism in Amazonia: the Upper Xingu. **Antiquity**, v. 72, p. 633-648, 1998.

HENRIQUES, R. P. B. Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J. M. (Org.) Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do meio Ambiente, 2005.

HIROOKA, S. S. As cavernas do Bauxi como detentoras de informações do período Pleistoceno. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE, 8, 2003, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: 2003. p. 204-205.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 15/08/2012.

_____. Cidades. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 08/2011.

_____. **Resultados da Amostra do Censo Demográfico 2009**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 08/2011.

_____. **Carta topográfica**. Folha SD.21-Z-A-VI, Praia Rica. Escala 1:100.000, formato .pdf.

_____. **Mapa de climas do Brasil**. Brasília: IBGE, 1978. Escala 1:5.000.000.

_____. Resultados da Amostra do Censo Demográfico 2008, 2009 e 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 08/2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Gráficos climatológicos. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso: 15/03/2012.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN. Home. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal>>. Acesso em: 20/08/2011.

KASHIMOTO, E. M. **Variáveis ambientais e Arqueologia no Alto Paraná**. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

KASHIMOTO, E. M.; MARTINS, G. R. Arqueologia do Leste de Mato Grosso do Sul. In: ENCONTRO DE ARQUEOLOGIA DO MATO GROSSO DO SUL, 1, 2005, Campo Grande: **Anais...** Cuiabá: 2005. p. 114-138.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, p. 147-155, 2005.

MARINHO-FILHO, J. The Brazilian Cerrado bat fauna and its Conservation. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 37- 39, 1996.

MARTINS, G. R. **Arqueologia do Planalto de Maracaju-Campo Grande: o estudo do sítio Maracaju-1 através da análise quantitativa de sua indústria lítica**. Tese de Doutorado. USP, São Paulo. 1996.

MARTINS, D. Materiais arqueológicos: indústrias líticas. Projeto de Salvamento Arqueológico Pré-histórico da UHE – Serra da Mesa. **Museu Antropológico-UCG**, Goiânia, v.2, 1998.

MATO GROSSO. Lei n°. 7.369, de 20 de dezembro de 2000. Cria o Parque Estadual da Lagoa Azul e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, Cuiabá, MT, 20 dez. 2000.

http://monitoramento.sema.mt.gov.br/legislacao/36_LEI_7369_2000.pdf

MATO GROSSO. Decreto n°. 1472, de 09 de junho de 2000. Cria o Parque Estadual da Lagoa Azul e dá outras providências. http://monitoramento.sema.mt.gov.br/legislacao/18_DEC_1472_2000.pdf

MATO GROSSO. Lei Estadual nº. 4.964, de 26 de novembro de 1985. Reforma do Código de Organização e Divisão Judiciária do Estado de Mato Grosso. **Diário Oficial do Estado**, Cuiabá, MT, 26 dez. 1985.

MELLO, P. **Levantamento e resgate do patrimônio arqueológico da área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica Corumbá (GO)**. IGPA-UCG, Goiânia: 1996. Relatório Final. No texto consta como Mello *et al.*, 1996.

MILLER, E. T. Pesquisa arqueológica paleoindígena no Brasil Ocidental. In: **Estudios Atacameños**, San Pedro de Atacama, v. 8, p.37-61, 1987.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA -, INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS - IBAMA. Gerência executiva do IBAMA/MT. Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas - CECAV/MT e Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso - FEMA/MT. Coordenadora de Unidades de Conservação. **Patrimônio Espeleológico: Uso, Ocupação e Proteção do Distrito Coqueiral, Município de Nobres, MT**. Cuiabá, 2003.

MIRANDA, H. S.; SATO, M. N. Efeitos do fogo na vegetação lenhosa do cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 93-105.

MORACCHIOLI, N. **Estudo dos Spelaeogriphacea brasileiros, crustáceos Peracarida subterrâneos**. 133 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002.

MORALES, W. F. **Brasil Central: 12.000 anos de ocupação humana no médio curso do rio Tocantins, TO**. São Paulo: Annablume, Porto Seguro, 2008.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. DA; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

NIMUENDAJU, C. **Mapa Etnohistórico**. Rio de Janeiro, IBGE, 1981.

NOGUEIRA, A. C. R.; RICCOMINI, C. O Grupo Araras (Neoproterozóico) na parte norte da Faixa Paraguai e sul do craton amazônico, Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, 36 (4): 576-587. 2006.

OLIVEIRA, J. E. de; VIANA, . A. O Centro-Oeste antes de Cabral. **Revista da USP – Dossiê Antes de Cabral: Arqueologia Brasileira**, São Paulo, vol. 1, n. 44, p. 142-189, 1999.

OLIVEIRA, J. E.; VIANA, S. A. Pré-história da região Centro-Oeste do Brasil. **Revista USP**, São Paulo, n. 44, p. 218-269, 1999-2000.

OLIVEIRA, M. S. C. **Os Sambaquis da Planície Costeira de Joinville, Litoral Norte de Santa Catarina: Geologia, Paleografia e Conservação In Situ**. 310 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

PAULA COUTO, C. **Memórias sobre a paleontologia brasileira (Revistas e comentadas por Carlos de Paula Couto)**. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Saúde, Instituto Nacional do Livro, 1950.

PINTO-DA-ROCHA, R.; Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907-1994). **Papéis Avulsos Zool.**, v. 39, n.6, p. 61-173, 1995.

PREFEITURA DE NOBRES, 2011. Disponível em: <<http://www.nobres.gov.br>>. Acesso em: 10/2011.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. Desenvolvimento Humano – Atlas do Desenvolvimento Humano, 2000.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1992.

RAPP, G. J.; HILL, C.L. **Geoarchaeology: the earth-science approach to archaeological interpretation**. New Haven (CT): Yale University Press, 1988.

RODRIGUES, F.H.G., SILVEIRA, L., JÁCOMO, A.T.A., CARMIGNOTTO, A.P., BEZERRA, A.M.R., COELHO, D.C., GARBOGINI, H., PAGNOZZI, J.; HASS, A. Composição e caracterização da fauna de mamíferos do Parque Nacional das Emas, Goiás, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, v. 19, n.2, p. 589-600, 2002.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. Alguns aspectos sobre a paleoecologia do cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C., FELFILI, J. M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

SANO, E. E., ROSA, R., BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. **Mapeamento de cobertura vegetal do Bioma Cerrado: estratégias e resultados**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007.

SAUER, C. O. The morphology of landscape. **Publications in Geography**. v. 2, p. 19-53. Berkeley, University of California, 1925.

SCHMITZ, P. I. Arqueologia de Goiás: sequência cultural e datações de C14. **Anuário de Divulgação Científica**, Goiânia, 1976-1977.

_____. A evolução da cultura do Sudoeste de Goiás. **Pesquisas**, Série Antropologia, São Leopoldo, v. 31, 1980.

SCHMITZ, P. I. et al. **Caipônia**. IAP-UNISINOS, São Leopoldo, 1986.

_____. Arqueologia do Centro-Sul de Goiás: uma fronteira de horticultores indígenas no Centro do Brasil. **Pesquisas**, Série Antropologia, São Leopoldo, v. 33, 1982.

_____. Arqueologia nos cerrados do Brasil Central. Serranópolis I. **Pesquisas**, Série Antropologia, v. 44. 1989.

SCHMITZ, P. I.; BARBOSA, A. S. **Horticultores pré-históricos do Estado de Goiás**. IAP-UNISINOS, São Leopoldo, 1985.

_____. **Horticultores pré-históricos do Estado de Goiás**. IAP-UNISINOS, São Leopoldo, 1989. p.77.

SCHMITZ, P. I. et al. Arqueologia nos cerrados do Brasil Central. Serranópolis I. **Pesquisas**, Série Antropologia, 44. 1989.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO DO TURISMO DE MATO GROSSO – SEDTUR-MT. 2011. Histórico do turismo de MT. Disponível em: <<http://www.sedtur.mt.gov.br/interno/11/1572/historico-do-turismo-de-mt>> Acesso em: 9/11/11.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - SEMA-MT; INTELIGENCIA GEOGRÁFICA LTDA - IGPLAN. **Plano de Manejo do Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul**. Curitiba: 2006. Relatório Técnico de Plano de Manejo.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL - SEPLAN. 2009. Disponível em: <www.zsee.seplan.mt.gov.br/>. Disponível em: 25/11/2009.

_____. **Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação**. 2012. Disponível em: <[http://www.zsee.seplan.mt.gov.br/servidordemapas/downloads/Arquivos Temáticos/Climatologia/Relatórios Técnico/Textos/](http://www.zsee.seplan.mt.gov.br/servidordemapas/downloads/Arquivos%20Temáticos/Climatologia/Relatórios%20Técnicos/Textos/)>. Acesso em: 15/05/2012.

SEDOR, F. A.; SILVA, R. C. PRIMEIRO REGISTRO DE PEGADAS DE MESOSAURIDAE AMNIOTA. **Revista Brasileira de Paleontologia**. Porto Alegre - RS, v. 7, n.2, p. 269-274, 2004.

SILVA, JR. N. J.; SILVA, H. L. R; RODRIGUES, M. U. T.; VALLE, N. C.; COSTA, M. C.; CASTRO, S. P.; LINDER, E. T.; JOHANSSON, C.; SITES JR., J. W. A fauna de vertebrados do Vale do Alto Rio Tocantins em áreas de usinas hidrelétricas. **Estudos – Vida & Saúde**, Goiânia, v. 32, p. 57-101, 2005.

SIQUEIRA, E. M. et al. O Processo Histórico de Mato Grosso. Cuiabá: **Guaicurus**, 1990.

SIMONSEN, I. **Alguns sítios arqueológicos da Fase Bambuí em Goiás**. Museu Antropológico-UFG: Goiânia, 1975.

SOUZA, A. M. Sequência Arqueológica da Bacia do Paranã – fases pré-cerâmicas: Cocal, Paranã e Terra Ronca. **Arquivos do Museu de História Natural**, Belo Horizonte, v. 6-7, p.81-87, 1981-1982.

STEVANUX, J. C. Climatic events during the Late Pleistocene and Holocene in the upper Parana River: Correlation with NE Argentina and South Central Brazil. **Quaternary International**, 2000.

SYMANSKI, L. C. P. O domínio das práticas religiosas de origem africana nos engenhos de Chapada dos Guimarães (MT). Vestígios – Revista Latino-Americana de Arqueologia Histórica. v. 1, n. 2, p.8-36, 2007.

TADDEI, V.A. & LIM, B.K. A new species of *Chiroderma* (Chiroderma, Phyllostomidae) from Northeastern Brazil. **Brazilian J. Biol.** 70(2):381-386, 2010.

TRAÇO CULTURAL. **Avaliação arqueológica rápida não interventiva – PCH Recanto/Tangará da Serra – Mato Grosso**. Relatório Final. Curitiba. Novembro de 2010.

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

VERONEZE, E. **A ocupação do Planalto Central Brasileiro – O Nordeste do Mato Grosso do Sul**. Dissertação de Mestrado em História. Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS. São Leopoldo, 1992. 173p.

VIALOU, A.; AUBRY T.; BENABDELHARDI, M.; CARTELLE, C.; FIGUTY, L.; FONTUGNE, M.; SOLARI, M.; VIALOU, D. Decouverte de Mylodontinae dans um habitat préhistorique daté du Mato Grosso (Brésil): l'abri rupestre de Santa Elina. **Comptes Rendues de la Académie des Sciences**, Paris, v. 320, p. 655-661, 1995.

VILHENA-VIALOU, A.; VIALOU, D.. Les premiers peuplements préhistoriques du Mato Grosso. Bulletin de la Société Préhistorique Française. Paris, 1994.

VILHENA-VIALOU, A. **Pré-história do Mato Grosso – Santa Elina – Vol.1**. EDUSP; São Paulo, 2005. p. 254.

VOLPATO, L. R. **Cativos do sertão: Vida cotidiana e escravidão em Cuiabá em 1850-1888**. São Paulo, Marco Zero. 1993.

VOLPATO, L. R. Quilombos em Mato Grosso: Resistência Negra em Área de Fronteira. In REIS, J. e GOMES, F. Liberdade por um Fio: **História dos Quilombos no Brasil**. São Paulo, Companhia das Letras, p. 213-239. 1996.

VOLPATO, L. R. **A Conquista da Terra no Universo da Pobreza: Formação da Fronteira Oeste do Brasil, 1719-1819**. São Paulo: Editora Hucitec, 1996.

WATERS, M.R. **Principles of Geoarchaeology: a North American Perspective**. The University of Arizona Press, 398p. Tucson, 1992.

WÜST, I. **Aspectos da ocupação pré-colonial em uma área do Mato Grosso de Goiás tentativa de análise espacial**. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências da USP, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.

_____. **Continuidade e Mudança para uma interpretação dos grupos ceramistas précoloniais da bacia do Rio Vermelho, Mato Grosso**. Tese (Doutorado em Arqueologia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências da USP, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.OK

WÜST, I.; VAZ, L. J. de M. Grafismos de ação no alto São Francisco, sudeste do Mato Grosso. **Revista do Museu Antropológico**, Goiânia, v. 2, n.1, p. 47-88, 1998.

ANEXOS**ANEXO 1/II – Cavidades Cadastradas no Estado de Mato Grosso**

Nome	Município	Lat_dd	Long_dd	Litologia
Gruta do Uirapuru	NOVA LACERDA	-14.416957	-59.454928	Arenito
Grutinha do Uirapuru	NOVA LACERDA	-14.416929	-59.454139	Arenito
Gruta do Currupira	ROSÁRIO OESTE	-15.185700	-56.774700	Calcário
Gruta Pau d'Alho	ROSÁRIO OESTE	-15.194000	-56.807700	Calcário
Caverna do Buraco Fidido	LAMBARI D'OESTE	-15.407000	-57.915500	Calcário
Gruta Facão	CÁCERES	-16.194900	-57.644100	Calcário
Caverna do Sítio Tarumã	CÁCERES	-15.964800	-57.561400	Calcário
Loca da Revoada	CÁCERES	-15.973700	-57.562700	Calcário
Abrigo do Bicho Morto	CÁCERES	-15.964400	-57.562100	Calcário
Loca da Saloba da Campina	CÁCERES	-16.137500	-57.423000	Calcário / Arenito
Caverna 2 Lote 181 (Gruta 2 Boca)	MIRASSOL D'OESTE	-15.560200	-57.998700	Sem informação
Gruta Capela N. S ^a Aparecida (Gruta da Capela de Nossa Senhora Aparecida)	SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS	-15.575000	-58.192400	Calcário
Gruta Vista Alegre	ROSÁRIO OESTE	-15.446100	-56.886100	Calcário
Gruta da Vista Alegre II	ROSÁRIO OESTE	-15.446100	-56.885400	Calcário
Gruta da Vista Alegre III	ROSÁRIO OESTE	-15.445300	-56.886800	Calcário
Caverna da Casa de Pedra do Morro	BARRA DO BUGRES	-15.301400	-56.941200	Calcário
Caverna do Córrego Coivara I	ROSÁRIO OESTE	-15.249700	-56.703000	Calcário
Caverna do Córrego Coivara II	ROSÁRIO OESTE	-15.249500	-56.702900	Calcário
Caverna do Córrego Coivara III	ROSÁRIO OESTE	-15.249000	-56.702800	Calcário
Abrigo das Tufas	ROSÁRIO OESTE	-15.245200	-56.698900	Calcário
Caverna das Tufas	ROSÁRIO OESTE	-15.244900	-56.698800	Calcário
Caverna dos Ovos do Urubu	ROSÁRIO OESTE	-15.244800	-56.698800	Calcário
Caverna da Morada da Onça	ROSÁRIO OESTE	-15.244500	-56.698700	Calcário
Abrigo dos Caçadores	ROSÁRIO OESTE	-15.244200	-56.698900	Calcário
Casa de Pedra da Navalha	APIACÁS	-7.481201	-58.210572	Sem informação
Casa de Pedra do Pena	APIACÁS	-8.337004	-58.323073	Sem informação
Taçarru'a Yping	APIACÁS	-8.338504	-58.324173	Sem informação
Caverninha do Paredão	APIACÁS	-8.338104	-58.326173	Sem informação
Abismo da Taçarru'a Yping	APIACÁS	-8.338704	-58.323873	Sem informação
Caverna do Morcego	COTRIGUAÇU	-8.893405	-58.535675	Sem informação
Abrigo do Morcego	COTRIGUAÇU	-8.893305	-58.535775	Sem informação
Fenda da Pedra Preta (entrada 1)	PARANAÍTA	-9.566710	-56.637266	Granitóide
Gruta da Pedra Preta	PARANAÍTA	-9.566210	-56.634066	Granitóide
Caverna da Oncinha	APIACÁS	-8.146900	-58.299400	Sem informação
Gruta do Barreirão	JAURU	-15.169688	-58.758942	Paragnaisse
Gruta de Arquimedes	SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER	-15.822578	-55.408676	Conglomerado

Nome	Município	Lat_dd	Long_dd	Litologia
Caverna do Lobo (Gruta Boca do Lobo)	CURVELÂNDIA	-15.563100	-57.990100	Calcário (Formação Araras)
Caverna da Cabeceira do Sapetal I	ROSÁRIO OESTE	-15.468600	-56.910000	Calcário (Formação Araras)
Caverna da Clarabóia	ROSÁRIO OESTE	-15.435500	-56.909800	Calcário (Formação Araras)
Gruta da Faz Buriti Alto	ALTO GARÇAS	-16.600200	-53.177100	Calcário (Formação Araras)
Caverna do Labirinto	MIRASSOL D'OESTE	-15.547300	-58.024800	Sem informação
Gruta Ninho do Urubu	MIRASSOL D'OESTE	-15.557700	-57.995900	Calcário (Formação Araras)
Gruta do Abrigo	MIRASSOL D'OESTE	-15.558900	-57.996400	Calcário (Formação Araras)
Gruta Passagem do Urubu	MIRASSOL D'OESTE	-15.581300	-57.991600	Calcário (Formação Araras)
Caverna Buraco do Cassiano ou Serrinha (Buraco do Cassiano)	CURVELÂNDIA	-15.559400	-57.958000	Calcário (Formação Araras)
Gruta do Abismo dos Jabutis (Abismo do Jabuti)	CURVELÂNDIA	-15.564400	-57.976700	Calcário (Formação Araras)
Gruta do Jabuti (Caverna do Jabuti/Caverna do Vãozinho)	CURVELÂNDIA	-15.565600	-57.988900	Calcário (Formação Araras)
Caverna da Figueira (Gruta da Figueira)	CURVELÂNDIA	-15.562900	-57.990300	Calcário (Formação Araras)
Caverna Três Buracos (Caverna 3 Buracos)	CURVELÂNDIA	-15.570400	-57.988600	Calcário
Gruta da Furna do Jabuti	MIRASSOL D'OESTE	-15.631600	-58.021100	Calcário
Gruta Caiçara (Gruta do Caiçara)	GLÓRIA D'OESTE	-15.912100	-58.201900	Calcário
Gruta da Serra Linda	GLÓRIA D'OESTE	-15.900600	-58.188000	Calcário
Gruta da Salobinha	PORTO ESTRELA	-15.517600	-57.169100	Calcário
Gruta da Salobinha I	PORTO ESTRELA	-15.517700	-57.169300	Calcário
Gruta da Salobinha II	PORTO ESTRELA	-15.518300	-57.169700	Calcário
Gruta da Salobinha IV	PORTO ESTRELA	-15.518500	-57.169800	Calcário
Gruta da Salobinha V	PORTO ESTRELA	-15.518900	-57.169700	Calcário
Gruta Buraco da Onça	PORTO ESTRELA	-15.665600	-57.322800	Calcário
Furnas das Palmeiras	PORTO ESTRELA	-15.612600	-57.287900	Calcário
Furna das Palmeiras I	PORTO ESTRELA	-15.612800	-57.287800	Calcário
Abrigo do Paredão da Furna das Palmeiras	PORTO ESTRELA	-15.612700	-57.287600	Calcário
Gruta da Camarinha	PORTO ESTRELA	-15.380700	-57.001100	Calcário
Gruta da Araputanga I	ROSÁRIO OESTE	-15.443000	-56.879400	Calcário (Formação Araras)
Caverna da Onça	ROSÁRIO OESTE	-15.443300	-56.880200	Calcário (Formação Araras)
Gruta da Araputanga II	ROSÁRIO OESTE	-15.443400	-56.879800	Calcário (Formação Araras)
Caverna da Dona Lauriana	ROSÁRIO OESTE	-15.443000	-56.883600	Calcário (Formação Araras)
Caverna da Cabeceira do Sapetal II	ROSÁRIO OESTE	-15.434600	-56.910500	Calcário (Formação Araras)
Loca da Onça Pintada	NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO	-15.549500	-56.967000	Calcário (Formação Araras)
Gruta da Cabeceira do Ribeirão	NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO	-15.645300	-57.032900	Calcário (Formação Araras)
Gruta do Córrego do Marcelino I	ROSÁRIO OESTE	-15.400500	-56.843300	Calcário (Formação Araras)
Gruta do Marcelino II	ROSÁRIO OESTE	-15.395600	-56.845200	Calcário
Abrigo das Araputangas	ROSÁRIO OESTE	-15.443200	-56.879600	Calcário

Nome	Município	Lat_dd	Long_dd	Litologia
Abrigo da Cabeceira do Sapesal	ROSÁRIO OESTE	-15.468300	-56.910300	Calcário
Gruta das Pérolas	ROSÁRIO OESTE	-15.193529	-56.796277	Sem informação
Gruta Lagoa Azul	CUIABÁ	-15.615933	-55.501272	Sem informação
Caverna Ferrugem	MIRASSOL D'OESTE	-15.683727	-58.077185	Sem informação
Gruta Paulista	MIRASSOL D'OESTE	-15.640727	-58.030785	Sem informação
Gruta da Santa	ROSÁRIO OESTE	-14.703729	-55.727371	Sem informação
Caverna Mata Cachorro	CÁCERES	-15.839230	-57.147581	Sem informação
Abrigo Barreirão	ARAPUTANGA	-15.143224	-58.710787	Sem informação
Gruta Monte Cristo	RESERVA DO CABAÇAL	-15.110325	-58.324385	Sem informação
Ponte de Pedra (c)	NOBRES	-14.442828	-56.013672	Sem informação
Gruta da Turbina	NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO	-15.808530	-57.071380	Sem informação
Gruta Córrego da Onça	PONTE BRANCA	-16.712342	-52.801859	Sem informação
Gruta dos Morcegos II	POXORÉO	-15.842936	-54.375166	Sem informação
Ponte de Pedra (a)	PARANATINGA	-14.612733	-53.911161	Sem informação
Gruta do Morro Branco	CHAPADA DOS GUIMARÃES	-15.146832	-55.348870	Sem informação
Gruta Coronel Ponce	CAMPO VERDE	-15.559334	-55.007269	Sem informação
Gruta Xavier	CHAPADA DOS GUIMARÃES	-15.467132	-55.750473	Calcário
Gruta do Maneco Vivo	CUIABÁ	-15.583733	-55.500472	Calcário
Gruta São Jerônimo	CHAPADA DOS GUIMARÃES	-15.333732	-55.417171	Calcário
Gruta dos Dardanelos	ARIPUANÃ	-10.333710	-59.333781	Calcário
Gruta do Rio do Tiroteio	ARIPUANÃ	-10.667109	-60.500486	Calcário
Gruta dos Índios	VILA BELA DA SANTÍSSIMA TRINDADE	-14.667121	-59.917191	Calcário
Gruta da Bocaina	PORTO ESTRELA	-15.417129	-57.000479	Calcário
Gruta de Nobres	ROSÁRIO OESTE	-14.750428	-56.417174	Calcário
Gruta Dr. Aécio	NOBRES	-14.417129	-55.583769	Calcário
Gruta do Quebo	DIAMANTINO	-14.500428	-56.167173	Calcário
Caverna da Onça I	ROSÁRIO OESTE	-14.500429	-55.500469	Calcário
Caverna Grande	CÁCERES	-16.417131	-57.500484	Calcário
Caverna da Boquinha	ROSÁRIO OESTE	-15.250429	-56.750477	Calcário
Gruta Três Irmãs	PARANATINGA	-14.667132	-54.333763	Calcário
Gruta da Garça Branca	ROSÁRIO OESTE	-14.710130	-55.701071	Calcário
Gruta do Morro Preto	ROSÁRIO OESTE	-14.696230	-55.685471	Calcário
Gruta da Igreja I	PORTO ESTRELA	-15.652929	-57.172680	Calcário
Gruta da Igreja II	PORTO ESTRELA	-15.653529	-57.172980	Calcário
Gruta Pindorama	CÁCERES	-15.817329	-57.303281	Calcário
Gruta da Novateiro	ROSÁRIO OESTE	-15.217129	-56.750477	Calcário
Caverna da Lesma	ROSÁRIO OESTE	-15.217129	-56.783777	Calcário
Gruta Toca dos Índios	PARANATINGA	-14.583733	-53.967161	Calcário
Suindara Suindara	JANGADA	-15.350429	-56.700477	Calcário
Gruta Morcego Branco	TANGARÁ DA SERRA	-14.583726	-57.250478	Arenito

Nome	Município	Lat_dd	Long_dd	Litologia
Gruta Salto do Sapo	TANGARÁ DA SERRA	-14.402124	-57.833781	Arenito
Gruta Machado	ROSÁRIO OESTE	-15.083729	-56.583776	Calcário
Gruta Mata Grande	ROSÁRIO OESTE	-15.150429	-56.750477	Calcário
Gruta Pousada	ROSÁRIO OESTE	-15.183729	-56.833778	Calcário
Gruta Trena I	ROSÁRIO OESTE	-15.200429	-56.800477	Calcário
Gruta Entre Morros	ROSÁRIO OESTE	-15.167129	-56.817177	Calcário
Gruta Furnas	BARRA DO BUGRES	-15.217129	-56.867178	Calcário
Dolina Água Milagrosa	CÁCERES	-16.044029	-57.528283	Calcário
Caverna São Vicente	CUIABÁ	-15.537632	-55.843773	Sem informação
Caverna da Jararaca	SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER	-16.276235	-55.344672	Sem informação
Gruta Areia Branca	SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER	-15.881334	-55.321171	Sem informação
Caverna do Marimbondo Coral	RONDONÓPOLIS	-16.507637	-54.816870	Sem informação
Caverna das Bananeiras	RONDONÓPOLIS	-16.510637	-54.820870	Sem informação
Caverna dos Mangialardo	JUSCIMEIRA	-16.021036	-54.487167	Sem informação
Caverna do Beroaba	RONDONÓPOLIS	-16.074336	-54.489367	Sem informação
Caverna da Água Sumida (Poço Azul)	JUSCIMEIRA	-16.040136	-54.505767	Sem informação
Caverna da Raizinha	DOM AQUINO	-15.882135	-54.612168	Sem informação
Gruta Boi Xarayes (Caverna do Boi Xarayés)	CÁCERES	-15.828530	-57.099080	Sem informação
Pita Canuto II	CÁCERES	-16.057029	-57.544383	Sem informação
Corixa do Destacamento	CÁCERES	-16.386429	-58.315288	Sem informação
Gruta Casa de Pedra	CUIABÁ	-15.429431	-55.834473	Sem informação
Mineração Império	ROSÁRIO OESTE	-15.171629	-56.659377	Sem informação
Morro Grande	ROSÁRIO OESTE	-15.185429	-56.645177	Sem informação
Caverna da Piscina	NOBRES	-14.455428	-56.031572	Sem informação
Caverna da Beleza	NOBRES	-14.444328	-56.021572	Sem informação
Sumidouro do Quebó	NOBRES	-14.434629	-55.659370	Sem informação
Quebó da Mata I	NOBRES	-14.513228	-55.967372	Sem informação
Caverna do Ciputa	NOBRES	-14.512828	-55.968872	Sem informação
Buraco do Juarez	NOBRES	-14.513228	-55.969172	Sem informação
Caverna Leite da Lua	NOBRES	-14.512528	-55.968772	Sem informação
Caverna do Ar Condicionado	ROSÁRIO OESTE	-14.512630	-55.085467	Sem informação
Caverna das Araras	NOBRES	-14.393328	-56.020172	Sem informação
Toca da Onça	NOBRES	-14.485928	-55.977472	Sem informação
Caverna do Urumbamba ou São José	NOBRES	-14.602029	-55.969472	Sem informação
Gruta da Lagoa Azul	NOBRES	-14.590729	-55.977372	Sem informação
Dolina Pai João	NOBRES	-14.525528	-56.061072	Sem informação
Casa de Pedra (1)	NOBRES	-14.685128	-56.310874	Sem informação
Caverna do Lucimar	NOBRES	-14.446228	-55.938371	Sem informação
Caverna do Lucio	NOBRES	-14.445828	-55.938071	Sem informação
Caverna do Sr. Raimundo	NOBRES	-14.445928	-55.938071	Sem informação
Caverna Teta de Vaca	NOBRES	-14.446328	-55.939771	Sem informação

Nome	Município	Lat_dd	Long_dd	Litologia
Caverna do Buriti	NOBRES	-14.450428	-55.948571	Sem informação
Caverna do Sereno	NOBRES	-14.453528	-55.986572	Sem informação
Caverna Santa Maria	NOBRES	-14.530629	-55.940972	Sem informação
Gruta da Paca	NOBRES	-14.587329	-55.961772	Sem informação
Gruta do Tamanduá	NOVA XAVANTINA	-14.249835	-52.412552	Sem informação
Caverna das Fendas	NOVA XAVANTINA	-14.249634	-52.495752	Sem informação
Caverna em Pó "Inmemorian"	NOVA XAVANTINA	-14.249634	-52.496152	Sem informação
Caverna dos Morcegos	NOVA XAVANTINA	-14.249734	-52.496252	Sem informação
Caverna Abismo Explodido	NOVA XAVANTINA	-14.250034	-52.496752	Sem informação
Abismo do Buracão	NOVA XAVANTINA	-14.249334	-52.495852	Sem informação
Kamukuaká	PARANATINGA	-13.248728	-54.022959	Sem informação
Caverna Que Sobrou	CAMPINÁPOLIS	-14.621035	-53.048556	Sem informação
Caverna da Serra das Onças	PONTE BRANCA	-16.695342	-52.819060	Sem informação
Caverna do Lago Azul	COCALINHO	-14.160736	-51.478146	Sem informação
Loça do Jojó	ALTO PARAGUAI	-14.736928	-56.666176	Sem informação
Topo do Morro	ALTO PARAGUAI	-14.738528	-56.666976	Sem informação
Caverna da Peroba (ou do Marimbondo)	GLÓRIA D'OESTE	-15.869228	-58.160586	Sem informação
Caverna Cachoeira da Gameleira	TESOURO	-16.068038	-53.549062	Sem informação
Caverna do Pião Cassununga	TESOURO	-16.069738	-53.629763	Sem informação
Caverna Morro do Urubu	NOBRES	-14.460728	-56.035472	Sem informação
Casa de Pedra (2)	NOBRES	-14.483328	-56.088572	Sem informação
Caverna Itaipu I	BARRA DO BUGRES	-15.162329	-56.841978	Sem informação
Gruta do Saranhão (Gruta Saranhão)	ROSÁRIO OESTE	-15.146029	-56.794577	Sem informação
Pita Canuto I	CÁCERES	-16.058629	-57.545283	Sem informação
Bentinho Pedra Canga	COCALINHO	-13.957736	-51.284545	Sem informação
Água Preta ou São José	COCALINHO	-14.166936	-51.533047	Sem informação
Gruta do Lago do Molha Mala	COCALINHO	-14.128836	-51.429946	Sem informação
Abismo do Molha Mala	COCALINHO	-14.129236	-51.429146	Sem informação
Gruta Toca da Onça	TESOURO	-15.604137	-53.377760	Sem informação
Gruta do Giral	TESOURO	-15.597137	-53.430060	Sem informação
Onenihikawaneako	TANGARÁ DA SERRA	-14.581824	-58.061482	Sem informação
Gruta do Zé Marques	GLÓRIA D'OESTE	-15.874028	-58.199286	Sem informação
Gruta Serra do Caeté	GLÓRIA D'OESTE	-15.874028	-58.199886	Sem informação
Gruta do Corgão	SALTO DO CÉU	-14.973525	-58.285584	Sem informação
Gruta Casa de Pedra	ALTO ARAGUAIA	-16.964842	-53.076262	Sem informação
Gruta da Serra Preta II	ALTO ARAGUAIA	-17.927244	-53.567867	Sem informação
Gruta Casa da Onça	ALTO TAQUARI	-17.987845	-53.336466	Sem informação
Gruta Casa de Pedra	RIBEIRÃO CASCALHEIRA	-12.937331	-51.792646	Sem informação
Caverna do Boqueirão	RIBEIRÃO CASCALHEIRA	-13.000631	-51.754346	Sem informação
Gruta Sítio do Pau Furado	PORTO ESTRELA	-15.613729	-57.279081	Sem informação
Caverna da Luzia II	PORTO ESTRELA	-15.597829	-57.275181	Sem informação
Caverna da Luzia III	PORTO ESTRELA	-15.598229	-57.275581	Sem informação

Nome	Município	Lat_dd	Long_dd	Litologia
Gruta do Morro Preto III	ROSÁRIO OESTE	-14.702830	-55.725771	Sem informação
Gruta do Morro Preto IV	ROSÁRIO OESTE	-14.700130	-55.716071	Sem informação
Gruta Ubawawê	CAMPINÁPOLIS	-14.426433	-53.436358	Sem informação
Ponte de Pedra (b)	TORIXORÉU	-16.285741	-52.734758	Sem informação
Poço dos Desejos	NOBRES	-14.443828	-56.021672	Sem informação
Caverninha do Morro	NOBRES	-14.445628	-56.024372	Sem informação
Gruta da Cerquinha	NOBRES	-14.443328	-56.022372	Sem informação
Gruta Duto do Quebó	NOBRES	-14.445728	-56.020972	Sem informação
Gruta das Araras	NOBRES	-14.444628	-56.024272	Sem informação
Gruta Kiogo Brado	CUIABÁ	-15.618233	-55.503672	Sem informação
Gruta Pobe Jari	CUIABÁ	-15.617333	-55.503872	Sem informação
Gruta Aroe Jari	CUIABÁ	-15.613833	-55.499272	Sem informação
Caverna Hans Staden	CAMPINÁPOLIS	-14.418234	-53.004156	Sem informação
Caverna de Santa Terezinha	COCALINHO	-14.215536	-51.689848	Sem informação
Gruta Portal do Roncador	COCALINHO	-14.215136	-51.689848	Sem informação
Gruta Azul (Gruta Piratininga)	COCALINHO	-14.159836	-51.478246	Sem informação
Gruta Minasçal	PLANALTO DA SERRA	-14.664231	-54.873166	Sem informação
Gruta Luzia	PORTO ESTRELA	-15.597229	-57.275581	Sem informação
Gruta do Fundão ou Lambari	POXORÉO	-15.968836	-54.468167	Sem informação
Abrigo das Abelhas	NOBRES	-14.468728	-56.044872	Sem informação
Gruta do Caracol	NOBRES	-14.476228	-56.057172	Sem informação
Abismo do Topo	NOBRES	-14.474428	-56.056972	Calcário
Gruta Santa Luzia	NOBRES	-14.474028	-56.055372	Calcário
Gruta das Pacas	NOBRES	-14.588041	-55.962294	Sem informação
Caverna de São José	NOBRES	-14.594633	-55.965106	Sem informação
Gruta do Gengibre	NOBRES	-14.508877	-55.964656	Sem informação
Ponte de Pedra	NOBRES	-14.442862	-56.014110	Sem informação
Duto do Quebó	NOBRES	-14.445228	-56.019856	Sem informação
Caverna da Cerquinha	NOBRES	-14.443468	-56.022667	Sem informação
Gruta Chão de Pérolas	ROSÁRIO OESTE	-14.484180	-55.712988	Sem informação
SN1 - Pai João (Nome provisório)	NOBRES	-14.523023	-56.051586	Sem informação
SN2 - Pai João (Nome provisório)	NOBRES	-14.523162	-56.051833	Sem informação
Poço Sr. Terêncio	NOBRES	-14.499334	-55.994305	Sem informação
Caverna Toca da Onça	NOBRES	-14.478606	-55.966614	Sem informação
Buraco do Lucyfeio	NOBRES	-14.478541	-55.953353	Sem informação
SN3 - Lagoa Salgada (Nome provisório)	NOBRES	-14.446532	-55.936717	Sem informação
SN4 - Lagoa Salgada (Nome provisório)	NOBRES	-14.446381	-55.939228	Sem informação
SN5 - Lagoa Salgada (Nome provisório)	NOBRES	-14.446762	-55.938842	Sem informação
SN6 - Cerquinha (Nome provisório)	NOBRES	-14.444632	-56.024737	Sem informação
SN7 - Cerquinha (Nome provisório)	NOBRES	-14.444799	-56.024802	Sem informação
SN8 - Cerquinha (Nome provisório)	NOBRES	-14.445099	-56.024458	Sem informação
SN9 - Cerquinha (Nome provisório)	NOBRES	-14.446113	-56.023836	Sem informação

Nome	Município	Lat_dd	Long_dd	Litologia
Gruta da Pedra Grande I	NOBRES	-14.446226	-56.024785	Sem informação
SN10 - Cerquinha (Nome provisório)	NOBRES	-14.447256	-56.026266	Sem informação
SN11 - Cerquinha (Nome provisório)	NOBRES	-14.452164	-56.025606	Sem informação
SN12 - Cerquinha (Nome provisório)	NOBRES	-14.451998	-56.024651	Sem informação
Caverna Esquina do Quebó	NOBRES	-14.451703	-56.023401	Sem informação
Caverna do Urubu	NOBRES	-14.461386	-56.036137	Sem informação
SN36 - Cerquinha (Nome provisório)	NOBRES	-14.461327	-56.035847	Sem informação
SN13 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.520373	-55.970412	Sem informação
SN14 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.519273	-55.970031	Sem informação
SN15 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.518710	-55.970090	Sem informação
SN16 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.514156	-55.968539	Sem informação
SN17 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.513898	-55.968480	Sem informação
SN18 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.513689	-55.968523	Sem informação
SN19 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.513523	-55.968534	Sem informação
SN20 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.513313	-55.968727	Sem informação
SN21 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.513206	-55.968861	Sem informação
SN22 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.513426	-55.969205	Sem informação
SN23 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.513544	-55.969419	Sem informação
SN24 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.513576	-55.969634	Sem informação
SN25 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.513571	-55.969988	Sem informação
SN35 - Quebó da Mata (Nome provisório)	NOBRES	-14.531000	-55.941240	Sem informação
Abrigo (Caverna) Globo Reporter	NOBRES	-14.457770	-56.044704	Sem informação
Gruta do Zé (Gruta São Sérgio)	NOBRES	-14.459637	-56.046383	Sem informação
Gruta do Bebedouro (SN26 - EMAL)	NOBRES	-14.459090	-56.046672	Sem informação
Gruta do Funil (SN 27 - EMAL)	NOBRES	-14.458601	-56.046157	Sem informação
Caverna do Pote de Diamantes	ROSÁRIO OESTE	-14.484142	-55.713197	Sem informação
Dois Abrigos (SN28 - EMAL)	NOBRES	-14.461112	-56.053405	Sem informação
Gruta Carne de Vaca (SN29 - EMAL)	NOBRES	-14.461348	-56.053169	Sem informação
Gruta do Caído (Abrigo da Lesma Lascada)	NOBRES	-14.461729	-56.052842	Sem informação
Abrigo Arco de Pedra (Abrigo da Ferradura)	NOBRES	-14.462888	-56.058158	Sem informação
SN30 - EMAL (Nome provisório)	NOBRES	-14.463805	-56.057428	Sem informação
Gruta Toca da Onça (SN 31 - EMAL)	NOBRES	-14.463558	-56.057144	Sem informação
Gruta Dolina da Pia de Pedra (SN32 - EMAL)	NOBRES	-14.463097	-56.056511	Sem informação
Gruta Três Bocas (Caverna dos Coquinhos)	NOBRES	-14.463108	-56.056345	Sem informação

Nome	Município	Lat_dd	Long_dd	Litologia
Gruta da Cortina Serrilhada (Caverna dos Lírios)	NOBRES	-14.463000	-56.056135	Sem informação
Gruta e Poço do Topo (SN 33 - EMAL)	NOBRES	-14.463209	-56.056838	Sem informação
Toca Dolina Água Milagrosa	CÁCERES	-16.044736	-57.527175	Calcário
Loca da Onça	CÁCERES	-16.173905	-57.524869	Calcário
Gruta Salão da Figueira Branca	CÁCERES	-15.995569	-57.380780	Calcário
Gruta Borá	CÁCERES	-15.904180	-57.349106	Calcário
Gruta Lírio Vermelho	CÁCERES	-15.980017	-57.382442	Calcário
Gruta da Pedra Grande II	NOBRES	-14.447150	-56.023387	Calcário
Gruta da Ponte de Pedra	NOBRES	-14.443058	-56.013423	Calcário
Gruta do Cogumelo	ROSÁRIO OESTE	-14.692110	-55.709116	Calcário
Gruta Lagoa Azul	NOBRES	-14.588316	-55.966486	Calcário
Sumidouro do Rio Claro	DIAMANTINO	-13.814864	-56.692085	Quartzito
Gruta Cabeceira do Triste	ROSÁRIO OESTE	-14.572865	-55.768500	Calcário
Gruta da Onça	ROSÁRIO OESTE	-14.572168	-55.768374	Calcário
Gruta São José	NOBRES	-14.594692	-55.961099	Calcário
Gruta da Fazenda Borba	NOBRES	-14.513055	-55.968376	Calcário
Gruta da Entrada Maior	NOBRES	-14.513793	-55.967770	Calcário
Gruta Rola Pedra	CÁCERES	-15.910567	-57.440502	Calcário
Ponto 12	MIRASSOL D'OESTE	-15.589735	-58.006207	Sem informação
Ponto 13	MIRASSOL D'OESTE	-15.587213	-58.006185	Sem informação
Ponto 14	MIRASSOL D'OESTE	-15.587008	-58.005559	Sem informação
Caverna 3 Lote 182	MIRASSOL D'OESTE	-15.558963	-57.996396	Sem informação
Caverna dos Morcegos	POXORÉO	-15.667101	-54.417134	Calcário
Caverna Kaninindu	COMODORO	-13.200971	-60.137665	Sem informação
Caverna do Abismo Noturno	ARIPUANÃ	-10.164200	-59.453300	Arenito com lente conglomerática
Caverna do Cipó	ARIPUANÃ	-10.164099	-59.453344	Arenito com lente conglomerática
Caverna das Raízes	ARIPUANÃ	-10.166789	-59.456082	Arenito com lente conglomerática
Caverna da Fenda	ARIPUANÃ	-10.160619	-59.457084	Arenito com lente conglomerática
Cavernas do Caldeirão I	ARIPUANÃ	-10.158441	-59.458253	Arenito com lente conglomerática
Portal de Pedra	PONTE BRANCA	-16.697611	-52.946528	Sem informação
Loca da Sussuarana	PONTE BRANCA	-16.696917	-52.930167	Sem informação
Casa de Pedra de Onofre Nogueira	PONTE BRANCA	-16.693806	-53.032472	Sem informação
Casa de Pedra Barra do Casal	PONTE BRANCA	-16.688972	-53.009722	Sem informação
Toca da Figueira	ARAGUAINHA	-16.808194	-52.924806	Sem informação
Casa de Pedra do Araguaia	PONTE BRANCA	-16.787528	-52.888639	Sem informação
Loca São Gabriel	ARAGUAINHA	-16.809667	-52.953917	Sem informação
Gruta Pequena	ALTO ARAGUAIA	-16.957667	-53.102194	Sem informação
Gruta da Figueira Branca	ALTO ARAGUAIA	-16.957222	-53.110417	Sem informação
Abrigo da Oficina	ALTO ARAGUAIA	-16.957694	-53.110722	Sem informação
Abrigo do Marimbondó	ALTO ARAGUAIA	-16.957667	-53.110667	Sem informação
Gruta do Sal	PONTE BRANCA	-16.693000	-52.819472	Sem informação

Nome	Município	Lat_dd	Long_dd	Litologia
Loca das Orquideas	PONTE BRANCA	-16.693000	-52.818222	Sem informação
Loca dos Índios	PONTE BRANCA	-16.693972	-52.818833	Sem informação
Gruta da Fenda	PONTE BRANCA	-16.711028	-52.994306	Sem informação
Gruta da Fendinha	PONTE BRANCA	-16.710917	-52.998722	Sem informação
Abrigo Jatobá I	ALTO ARAGUAIA	-16.959889	-53.109306	Sem informação
Aro-eiau Jari	ALTO ARAGUAIA	-16.968500	-53.078583	Sem informação
Gruta do Mandacarú	ALTO ARAGUAIA	-16.966667	-53.077778	Sem informação
Abrigo do Morro Pelado	ARAGUAINHA	-16.842722	-52.997139	Sem informação
Gruta do Barreirão	ARAGUAINHA	-16.681583	-53.163139	Sem informação
Serra das Onças	PONTE BRANCA	-16.694722	-52.818611	Sem informação
Toca dos Morcegos	PONTE BRANCA	-16.706111	-52.806111	Sem informação
Córrego das Onças	PONTE BRANCA	-16.711667	-52.818611	Sem informação
Casa de Pedra	PONTE BRANCA	-16.643611	-52.976667	Sem informação
Caverna Serra do Morcego	ARAGUAINHA	-16.854444	-53.051944	Sem informação
Casa de Pedra	ALTO ARAGUAIA	-16.964167	-53.075556	Sem informação
Caverna da Gota Santa	ALTO ARAGUAIA	-16.968333	-53.084722	Sem informação
Gruta Serra da Arnica	ARAGUAINHA	-16.782222	-52.991444	Sem informação
Caverna Águas Emendadas	ARAGUAINHA	-16.722924	-53.143428	Sem informação
Loca do Índio	GUIRATINGA	-16.328232	-53.578338	Sem informação
Casa de Pedra da Piroscia	PONTE BRANCA	-16.697862	-52.950926	Sem informação
Abrigo "Sem nome" 1	PONTE BRANCA	-16.644496	-52.975667	Sem informação
Abrigo "Sem nome"	ALTO GARÇAS	-16.652248	-53.314853	Sem informação
Abrigo "Sem nome" 1	ARAGUAINHA	-16.739372	-53.130044	Sem informação
Abrigo "Sem nome" 2	ARAGUAINHA	-16.729178	-53.152749	Sem informação
Abrigo "Sem nome" 2	PONTE BRANCA	-16.617964	-52.992538	Sem informação
Abrigo "Sem nome" 3	PONTE BRANCA	-16.613689	-52.996765	Sem informação
Abrigo "Sem nome" 4	PONTE BRANCA	-16.619847	-52.992919	Sem informação
Caverna "Sem nome" 1	PONTE BRANCA	-16.619943	-52.992688	Sem informação
Caverna "Sem nome" 2	PONTE BRANCA	-16.619976	-52.992570	Sem informação
Caverna do Dácio	ROSÁRIO OESTE	-14.500238	-55.417368	Calcário
Caverna Fátima	RONDONÓPOLIS	-16.333567	-54.667342	Calcário
Gruta do Morro da Salina	POCONÉ	-16.000255	-57.000739	Calcário
Abismo Morro Preto II	ROSÁRIO OESTE	-14.683540	-55.683979	Calcário
Caverna do Jacaré	ROSÁRIO OESTE	-14.709940	-55.706780	Calcário
Gruta A01	ROSÁRIO OESTE	-14.551495	-55.804471	Carbonato
Gruta A02	ROSÁRIO OESTE	-14.551825	-55.803528	Carbonato
Gruta A03	ROSÁRIO OESTE	-14.552221	-55.803208	Carbonato
Gruta A04	ROSÁRIO OESTE	-14.552237	-55.803160	Carbonato
Gruta A05	ROSÁRIO OESTE	-14.553055	-55.803827	Carbonato
Gruta A06	ROSÁRIO OESTE	-14.554215	-55.803688	Carbonato
Gruta A07	ROSÁRIO OESTE	-14.553781	-55.803722	Carbonato
Gruta A08	ROSÁRIO OESTE	-14.553193	-55.803921	Carbonato
Gruta A09	ROSÁRIO OESTE	-14.553354	-55.803862	Carbonato

Nome	Município	Lat_dd	Long_dd	Litologia
Gruta A10	ROSÁRIO OESTE	-14.553433	-55.803813	Carbonato
Gruta A11	ROSÁRIO OESTE	-14.556665	-55.801308	Carbonato
Gruta A12	ROSÁRIO OESTE	-14.556593	-55.801237	Carbonato
Gruta A13	ROSÁRIO OESTE	-14.560612	-55.787329	Carbonato
Gruta A14	ROSÁRIO OESTE	-14.561256	-55.786949	Carbonato
Gruta A15	ROSÁRIO OESTE	-14.561589	-55.788306	Carbonato
Gruta A16	ROSÁRIO OESTE	-14.562050	-55.788245	Carbonato
Gruta A17	ROSÁRIO OESTE	-14.575454	-55.771965	Carbonato
Gruta A18	ROSÁRIO OESTE	-14.575538	-55.774107	Carbonato
Gruta B01	ROSÁRIO OESTE	-14.551330	-55.803980	Carbonato
Gruta B02	ROSÁRIO OESTE	-14.551730	-55.803327	Carbonato
Gruta B03	ROSÁRIO OESTE	-14.551685	-55.803407	Carbonato
Gruta B04	ROSÁRIO OESTE	-14.552864	-55.802765	Carbonato
Gruta B05	ROSÁRIO OESTE	-14.555125	-55.803209	Carbonato
Gruta B06	ROSÁRIO OESTE	-14.554521	-55.803595	Carbonato
Gruta B07	ROSÁRIO OESTE	-14.556513	-55.801127	Carbonato
Gruta B08	ROSÁRIO OESTE	-14.561165	-55.786754	Carbonato
Gruta B09	ROSÁRIO OESTE	-14.575496	-55.774118	Carbonato
Buraco do Timbó	PORTO ESTRELA	-15.288700	-57.040000	Filito
Caverna do Assentamento Laranjeira II	CÁCERES	-16.402400	-57.500700	Calcário
Caverna do Portãozinho I	ROSÁRIO OESTE	-15.427600	-56.865300	Calcário
Caverna do Portãozinho II	ROSÁRIO OESTE	-15.427400	-56.865200	Calcário
Caverna do Portãozinho III	ROSÁRIO OESTE	-15.427200	-56.866100	Calcário
Caverna do Portãozinho IV	ROSÁRIO OESTE	-15.426500	-56.867600	Calcário
Caverna do Paraíba	ROSÁRIO OESTE	-15.425200	-56.868800	Calcário
Caverna da Mata Fresca	ROSÁRIO OESTE	-15.316900	-56.825400	Calcário
Caverna da Campina	ROSÁRIO OESTE	-14.806600	-56.435800	Calcário

Fonte: CECAV (2013).

PLANO DE MANEJO

PLANO DE MANEJO ESPELEOLÓGICO DA GRUTA DA LAGOA AZUL

ENCARTE III

Análise da Gruta da Lagoa Azul e Área de Entorno



LISTA DE TABELAS

Tabela 1/III - Resultados bacteriológicos para as águas amostradas.....	25
Tabela 2/III - Resultados físico-químicos para as águas amostradas.....	27
Tabela 3/III - Espécies da área 1 e área 2.....	36
Tabela 4/III - Espécies de quirópteros capturados na Gruta da Lagoa Azul	40
Tabela 5/III - Análise da contagem de unidades formadoras de colônias (UFC/m ³) no ar, pesquisa de fungos anemófilos.....	47
Tabela 6/III - Médias e medidas dos pontos de coleta para contagem de UFC/m ³ no ar, pesquisa de fungos anemófilos.....	48
Tabela 7/III - Análise contagem de UFC/ml, pesquisa de leveduras e fungos patogênicos	51
Tabela 8/III - Médias e medidas dos pontos de coleta para contagem de UFC/ml, pesquisa de leveduras e fungos patogênicos.....	51
Tabela 9/III - Avaliação dos atributos de significação arqueológica da Gruta da Lagoa Azul e entorno imediato	69
Tabela 10/III - Relação dos atrativos, capacidade aproximada e tempo de visitaço no entorno do Parque Estadual da Gruta da Lagoa Azul	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1/III - Estratigrafia do Grupo Araras na porção norte da Faixa Paraguai.....	10
Figura 2/III - Mapa hipsométrico das adjacências da Gruta da Lagoa Azul	11
Figura 3/III - Mapa de declividade	12
Figura 4/III - Mapa de aspecto (orientação das vertentes).....	12
Figura 5/III - Mapa de formas das vertentes	13
Figura 6/III - Compartimentação geomorfológica das adjacências da gruta.....	14
Figura 7/III - Contexto regional da bacia hidrográfica do rio Cuiabá	15
Figura 8/III - Principais bacias hidrográficas na região da Gruta da Lagoa Azul	16
Figura 9/III - Modelo digital de terreno da área que envolve a gruta (pto. 07)	20
Figura 10/III - Perfil mostrando o desnível entre o lago maior da Gruta da Lagoa Azul e o curso do rio Salobro.....	22
Figura 11/III - Diagrama de Piper mostrando a distribuição dos íons maiores para cinco amostras de água da área do carste da Gruta da Lagoa Azul.....	26
Figura 12/III - Localização das cavidades que ocorrem no Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul e entorno	30
Figura 13/III - Croqui da Gruta da Lagoa Azul.....	32
Figura 14/III - Curva do coletor para a riqueza, calculado pelo estimador Jackknife de primeira ordem.....	41
Figura 15/III - Abundância relativa das espécies encontradas na Gruta da Lagoa Azul.....	42
Figura 16/III - Contagem de Unidades Formadoras de Colônia do método de exposição ao ar	48
Figura 17/III - Isolamento e purificação dos morfotipos selecionados por ponto de coleta do método de exposição de placas ao ar (Anexo 2/III).....	49
Figura 18/III - Micromorfologia e identificação de alguns isolados fúngicos das amostras coletadas pelo método de exposição de placas	49
Figura 19/III - Contagem de Unidades Formadoras de Colônia através da técnica de semeadura das amostras de água em MYCOSEL.....	52
Figura 20/III - Eletroforese em gel de agarose da reação de Nested PCR com DNA de vários pontos de coleta	52
Figura 21/III - PCR com DNA de vários pontos de coleta	53
Figura 22/III - População residente quanto ao sexo na Vila Bom Jardim e de Nobres 2010	58
Figura 23/III - População residente quanto ao sexo na Vila Coqueiral e de Nobres - 2010	59
Figura 24/III - Localização dos sítios arqueológicos	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1/III - Espécies de fauna encontrada na Gruta da Lagoa Azul 38
Quadro 2/III - Identificação dos diferentes isolados fúngicos por ponto de coleta na Gruta da Lagoa Azul 50

SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AdI	Área de Influência
ANA	Agência Nacional de Águas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AP	Antes do Presente
ASTER GDEM	<i>Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer - Global Digital Elevation Model.</i>
CECAV	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CNSA	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CRM	<i>Cultural Resource Management</i>
COMTUR	Conselho Municipal de Turismo
FED	Floresta Estacional Decídua
FES	Floresta Estacional Semidecídua
FUNBIO	Fundo Brasileiro para a Biodiversidade
GBPE	Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas
GLA	Gruta da Lagoa Azul
GPME	Grupo Pierre Martin de Espeleologia e
GPS	<i>Global Positioning System</i>
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana (traduzido)
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Natural
ITS	<i>Internal Transcription Sequence</i>
km	Quilômetro
MDT	Modelagem Digital do Terreno
MPE	Melhores Práticas de Ecoturismo
MT	Mato Grosso
OC	Ocorrências
PEGLA	Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase (traduzido)
PETAR	Parque Estadual do Alto Ribeira
PIB	Produto Interno Bruto
PME	Plano de Manejo Espeleológico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSF	Programa Saúde da Família
SAI	Superfície Aplanada Inferior
SAS	Superfície Aplanada Superior
SEDTUR- MT	Secretaria de Estado de Desenvolvimento do Turismo de Mato Grosso
SEMA-MT	Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso
SIG	Sistema de informações Geográficas
Sr.	Senhor
Sr ^a	Senhora
SRTM	<i>Shuttle Radar Topographic Mapping</i>
TIN	<i>Triangulated Irregular Network</i>
TMCA	Taxa Média de Crescimento Anual
UCs	Unidades de Conservação
UFC	Unidade Formadora de Colônia
ZdSAI	Zona de Dissecção Aplanada Inferior
ZdSAS	Zona de Dissecção Aplanada Superior

SUMÁRIO

1. DESCRIÇÃO	7
2. Caracterização Local	7
2.1 Meio Físico	7
2.1.1 Clima	7
2.1.2 Geologia	8
2.1.2.1 Materiais e métodos	8
2.1.2.2 Caracterização Geológica	9
2.1.3 Geomorfologia	10
2.1.3.1 Materiais e métodos	10
2.1.3.2 Caracterização geomorfológica	10
2.1.3.3 Compartimentação geomorfológica	13
2.1.4 Hidrografia	14
2.1.4.1 Materiais e Métodos	14
2.1.4.2 Caracterização hidrográfica	15
2.1.5 Hidrogeologia	17
2.1.5.1 Sistema de Drenagem e o Carste	18
2.1.5.2 Descrição da área de ocorrência	19
2.1.5.3 Tipo	20
2.1.5.4 Geometria	21
2.1.5.5 Litologia	21
2.1.5.6 Estruturas Geológicas	21
2.1.5.7 Propriedades físicas e hidrodinâmicas e outros aspectos do aquífero	21
2.1.5.8 Inventário dos pontos de absorção de água	23
2.1.5.9 Indicação da direção dos fluxos das águas subterrâneas	23
2.1.5.10 Caracterização das áreas e dos processos de recarga, circulação e descarga do aquífero	23
2.1.5.11 Descrição dos corpos de água, lago subterrâneo, sumidouro, surgência, ressurgência, com identificação de hipótese de origem	24
2.1.5.12 Avaliação das relações existentes entre as águas subterrâneas e águas superficiais	24
2.1.5.13 Caracterização físico-química e bacteriológica dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos	25
2.1.5.14 Identificação dos níveis de poluição e de prováveis fontes poluidoras	28
2.1.5.15 Interface das Trilhas com Possíveis Fluxos de Água	29
2.1.6 Espeleologia Local	29
2.1.7 Caracterização da Gruta da Lagoa Azul	31
2.1.7.1 Localização da Gruta da Lagoa Azul	31
2.1.7.2 Desenvolvimento linear	31
2.1.7.3 Projeção horizontal	31
2.1.7.4 Desnível	31
2.1.7.5 Descrição da Gruta e Considerações Sobre o Estado de Conservação Atual	33
2.1.7.6 Estado de conservação	34
2.2 Meio Biótico	34
2.2.1 Paleontologia	34
2.2.1.1 Material e métodos	34
2.2.1.2 Análise paleontológica	34
2.2.2 Flora	34
2.2.2.1 Materiais e métodos	34

2.2.2.2 Análise da flora	35
2.2.3 Fauna.....	37
2.2.3.1 Materiais e Métodos.....	37
2.2.3.2. Caracterização da Fauna	37
2.2.3.3 Quiróptero Fauna	40
2.2.3.4 Outras espécies de vertebrados encontradas na Gruta da Lagoa Azul	42
2.2.3.5. Espécies ameaçadas	43
2.2.3.6. Organismos patogênicos.....	43
2.2.4 Fungos.....	45
2.2.4.1 Materiais e métodos.....	45
2.2.4.2 Análise Fúngica.....	46
2.2.4.3 Fungos anemófilos.....	47
2.2.4.4 Contagem de Unidades Formadoras de Colônias	47
2.2.4.5 Leveduras	50
2.2.4.6 Extração de DNA Total.....	52
2.2.4.7 Patologias Fúngicas.....	54
2.3 Meio Socioeconômico	57
2.3.1 Materiais e métodos.....	57
2.3.2 Vila Coqueiral ou Roda D'água	57
2.3.3 Moradores nos Limites do Parque.....	58
2.3.4 Vila Bom Jardim.....	59
2.3.5 Segurança.....	60
2.3.6 Educação e Saúde.....	60
2.3.7 Sistema de Transporte	60
2.4 Arqueologia	60
2.4.1 Materiais e métodos.....	60
2.4.2 Áreas prospectadas	63
2.4.3 Informações Orais.....	63
2.4.4 Registros Identificados	65
2.4.5 Avaliação e Atributos de Significância Arqueológica	68
2.5 Turismo.....	69
2.5.1 Plano de Desenvolvimento Sustentável do Turismo em Nobres	71
2.5.2 A Oferta Turística Local.....	72
2.5.2.1 Aquário Encantado e Flutuação no Rio Salobro	73
2.5.2.2 Pousada Reino Encantado da Lagoa Azul e flutuação	73
2.5.2.3 Balneário do Rio Estivado	74
2.5.2.4 Flutuação no rio Triste.....	74
2.5.2.5 Bóia-Cross	74
2.5.2.6 Quebó da Mata	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXOS	86

1. DESCRIÇÃO

A Gruta da Lagoa Azul (GLA) localiza-se no município de Nobres, no Estado de Mato Grosso (MT), e encontra-se inserida no Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul (PEGLA).

O parque foi criado no ano 2000 pelo Governo do Estado de MT através do Decreto nº. 1.472, de 09 de junho de 2000 e posteriormente reconhecido pela Lei nº 7.369 em 20/12/2000, e é gerido pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA-MT).

A área protegida é de aproximadamente 12.512,5456 ha (IGPLAN, 2006), abrangendo o entorno da gruta e realizando importantes conexões entre importantes fragmentos florestais de cerrado da região.

Devido às características cênicas a GLA tornou-se um dos principais atrativos naturais na região, se não o principal. Foi alvo de especulação pelas agências de turismo e de alguns moradores da região que dela usufruíam para complementação da renda através da atividade como guias ou mesmo utilizando-a como espaço de recreação.

Dada a sua relevância ecológica, geológica e histórica e frente à realidade de exploração turística da qual era alvo, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) optou por sua interdição através da Portaria Federal nº. 5, de 30 de maio de 1999, tendo, como condição para reabertura aos visitantes, ser desenvolvido e executado o Plano de Manejo Espeleológico (PME).

Para atender tal finalidade este encarte apresenta as características da GLA e de sua área de entorno, incluindo-se as variáveis físicas, biológicas e socioeconômicas.

2. CARACTERIZAÇÃO LOCAL

2.1 Meio Físico

2.1.1 Clima

2.1.1.1 Materiais e Métodos

O registro de dados meteorológicos mais consistente na região estudada é o da estação de Cuiabá, situada aproximadamente 120 km à sul do Parque Estadual Gruta Lagoa Azul. As médias da referida estação encontram-se disponíveis no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET 2012) e compreendem o intervalo de 1961 à 1990.

2.1.1.2. Caracterização Climática

O clima é do tipo "Awa", segundo KOPPEN (1918 *apud* AYOADE 2011), ou seja, tropical de savana com temperatura média do mês mais frio superior a 18°C, precipitação pluvial anual superior a evapotranspiração (A); chuvas de verão (w) e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (a).

A existência de estações secas e úmidas bem definidas é uma das características climáticas da região. A estação seca se estende dos meses de maio a setembro, época em que pode ocorrer o rebaixamento do nível freático. Com o aumento da evaporação e os baixos valores de precipitação em julho e agosto, esse rebaixamento pode afetar o nível das lagoas no interior da gruta.

Os maiores índices de pluviosidade ocorrem nos meses de outubro e fevereiro. Durante essa época, a aplicação de agrotóxicos nas áreas de cultivo do entorno devem ser evitadas, pois as possantes chuvas podem lixiviá-los e contaminar o lençol freático, afetando a fauna e microflora das lagoas.

O baixo grau de compartimentação e segmentação, além das inúmeras conexões com o ambiente externo, conduzem a interpretação de que a temperatura no interior da caverna varia de acordo com a do exterior. As diferenças ficam por conta do isolamento térmico, proteção contra insolação, ventos; e a constante humidade oriunda de escorrimentos, gotejamentos e lagos.

Nesse mesmo contexto, as constantes trocas gasosas com o ambiente externo tornam dispensável a medição dos níveis CO_2 nos principais compartimentos da cavidade.

Para a caracterização microclimática da Gruta Lagoa Azul, recomenda-se a realização de trabalhos acadêmicos e/ou técnicos sistemáticos que contemplem variações climáticas diárias, sazonais e trienais.

2.1.2 Geologia

2.1.2.1 Materiais e métodos

A rotina do trabalho dividiu-se em duas etapas: a etapa de campo e a etapa pós-campo. Na etapa de campo foi realizado o trabalho de reconhecimento da área do parque através do caminhamento e da descrição dos elementos relevantes para a caracterização da geologia do parque e seu entorno. Para a descrição destes elementos o material utilizado foi martelo de geólogo, bússola para a aquisição de atitudes das rochas, máquina fotográfica para registrar aspectos importantes como, por exemplo, do relevo e também de afloramentos. Dentro da GLA, o método utilizado foi o mesmo, porém, foi realizado um trabalho de cunho descritivo, sem retirada a retirada de amostras com o martelo.

O caminhamento no campo abrangeu tanto a área do parque quanto o seu entorno, por se tratar de um sistema carbonático e existir uma inter-relação entre as áreas adjacentes. Outro fator de relevância observado em campo foi a resposta do relevo, mais especificamente a identificação de formas características de terrenos carbonáticos como, por exemplo, as dolinas.

Na etapa pós-campo foi realizada a compilação dos dados levantados adquiridos e realizada a revisão bibliográfica da geologia. Foram utilizadas informações desde os trabalhos pioneiros, assim como os mais recentes publicados, fornecendo, desta forma, contribuições importantes sobre a formação e evolução do terreno geológico em estudo.

2.1.2.2 Caracterização Geológica

De acordo com Nogueira; Riccomini (2006), as rochas que afloram na área do parque pertencem ao Grupo Araras (Figura 1/III). Os autores reutilizam a definição de Grupo Araras, proposta por Almeida (1964), e definem quatro formações para o grupo: Mirassol d'Oeste, Guia, Serra do Quilombo e Nobres. Segundo os autores, a análise das fácies descritas nas formações propostas sugere que o ambiente deposicional do Grupo Araras era uma plataforma carbonática profunda a transicional com processos de supersaturação em CaCO_3 (carbonato de cálcio), atividades sísmicas além de eventos de tempestade (Formações Mirassol d'Oeste, Guia, Serra do Quilombo). E uma plataforma carbonática rasa, típica de ambientes de *sabkha* e planícies de maré (Formação Nobres).

Segundo Almeida (1986), este grupo é composto por rochas carbonáticas que apresentam destacada estrutura homoclinal e estão situadas no contexto de cavalgamentos e dobramentos da porção norte da Faixa Paraguai. Esse basculamento das rochas descrito pelo autor é evidenciado, não apenas no relevo próximo ao parque, mas também nos flancos que compõem a gruta.

De acordo com o que foi descrito por Nogueira; Riccomini (2006), as rochas da GLA apresentam características muito próximas do que foi descrito pelos autores para a Formação Nobres. Algumas rochas provenientes do colapso do teto e encontradas no interior da gruta possuem um teor razoável de material siliciclástico, assim como a descrição de Nogueira e Riccomini (op. cit.) sobre o aumento do influxo de material siliciclástico nos ciclos de topo da Formação Nobres. Essas evidências demonstram que as rochas que afloram na gruta pertencem à Formação Nobres.

Na região do parque, as porções mais altas do relevo dão conta de um típico terreno carbonático antigo com intenso fraturamento e blocos de diferentes tamanhos rolados. Essas condições encontradas não permitiram a realização de tomadas de atitudes das rochas uma vez que seriam medidas sem sentido interpretativo. Na GLA, as rochas carbonáticas que afloram nos flancos da gruta apresentam laminações centimétricas com direção aproximada E-W e mergulho para NE.

Nas áreas adjacentes ao limite do parque, o relevo se destaca por ser uma superfície relativamente plana com diversas ocorrências de dolinas, depressões típicas de relevos cársticos.

No entorno do parque existem ainda diversos sistemas de grutas, como a Gruta das Pacas, e dolinas que provavelmente possuem relação de influência em diferentes aspectos, principalmente no que diz respeito ao aquífero subterrâneo da região.

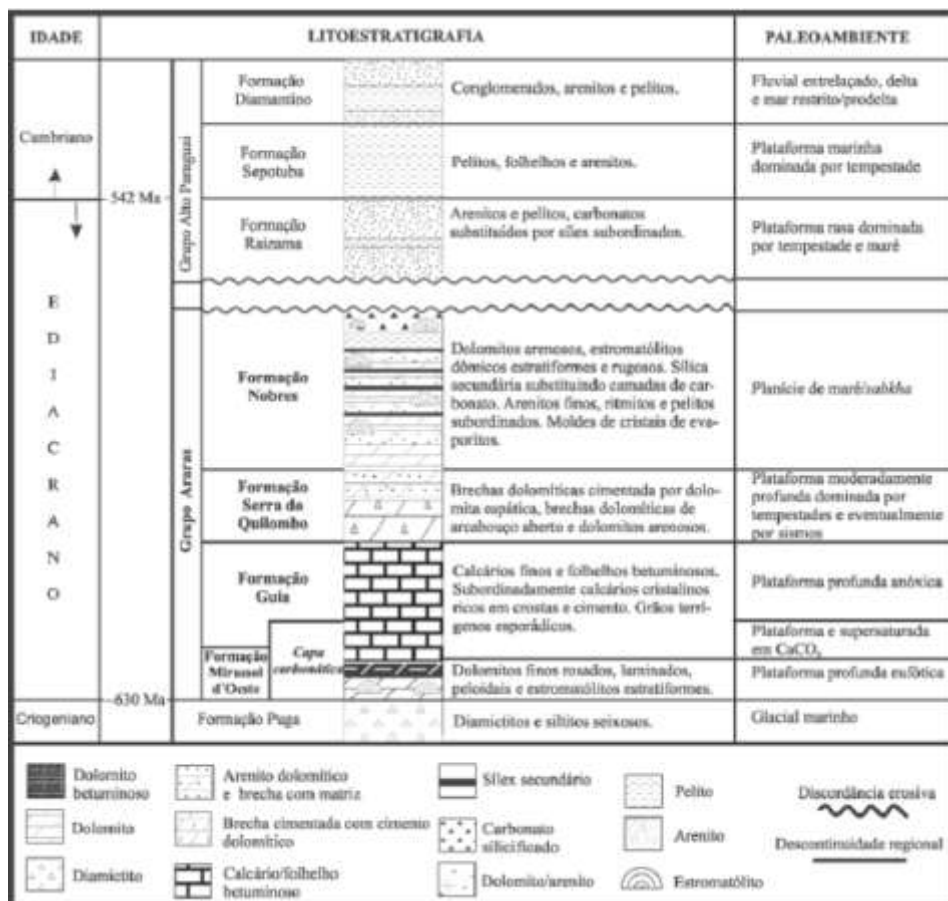


Figura 1/III - Estratigrafia do Grupo Araras na porção norte da Faixa Paraguai

Fonte: Modificado de Nogueira; Riccomini (2006).

2.1.3 Geomorfologia

2.1.3.1 Materiais e métodos

As técnicas empregadas na caracterização geomorfológica da GLA incluíram, inicialmente, a aquisição de imagem de radar *Shuttle Radar Topographic Mapping* (SRTM). A partir desta, procedeu-se com a extração automática de isógradas altimétricas para Modelagem Digital do Terreno (MDT) em Sistema de informações Geográficas (*software* SIG).

Os MDTs foram elaborados usando a técnica *Triangulated Irregular Network* (TIN), a partir dos quais foram obtidos parâmetros morfométricos de caracterização geomorfológica da área como altitude, declividade, orientação das vertentes e forma do terreno. Sua análise conjunta permitiu a identificação de feições geomorfológicas e a elaboração de mapa em escala de detalhe (1:10.000).

2.1.3.2 Caracterização geomorfológica

Em relação à altimetria, é possível distinguir dois compartimentos. O de maior expressão em área situa-se ao sul da GLA e possui altitudes entre 238 e 260 m, com exceção de testemunhos residuais que atingem até 300 m (Figura 2/III). A presença de relevo residual sugere maior resistência dessas rochas em relação às adjacentes, possivelmente devido a

sua composição mineralógica, grau de recristalização, porosidade, permeabilidade, fraturamento, entre outros fatores.

O outro, com menor expressão em área e de topografia mais acidentada, estende-se da GLA para norte. Comporta elevações que se estendem de 260 a 446 m, cujo topo plano nivelado parcialmente com os do entorno, sugere existência de um nível de aplanamento nesta altitude.

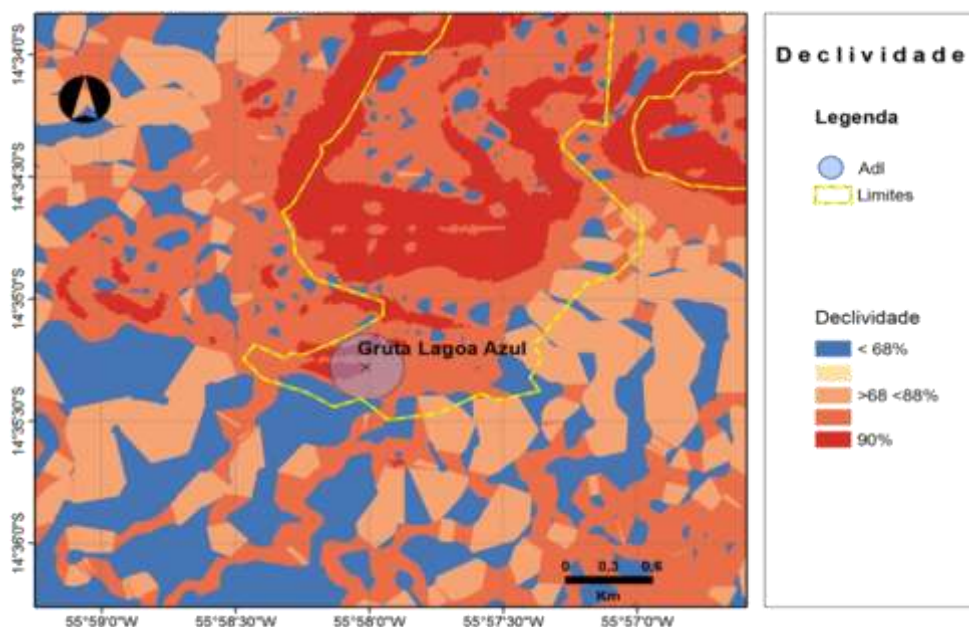


Figura 2/III - Mapa hipsométrico das adjacências da Gruta da Lagoa Azul

Obs: com indicação da Área de Influência (AdI) da cavidade (raio de 250 m em torno da cavidade)

Fonte: Lobo (2009).

A maior parte do relevo é plana, com exceção das elevações residuais situadas a norte da área em questão. A análise da declividade levou a identificação de três compartimentos. O mais plano deles situa-se a sul, onde as cabeceiras do córrego Salobro entalham sutis vales. Já, as áreas com declividade intermediária ocupam o centro e, secundariamente, a porção sudeste da área (Figura 3/III). Elas estão associadas aos declives acentuados que ocorrem ao longo das vertentes que circundam os platôs de topo.

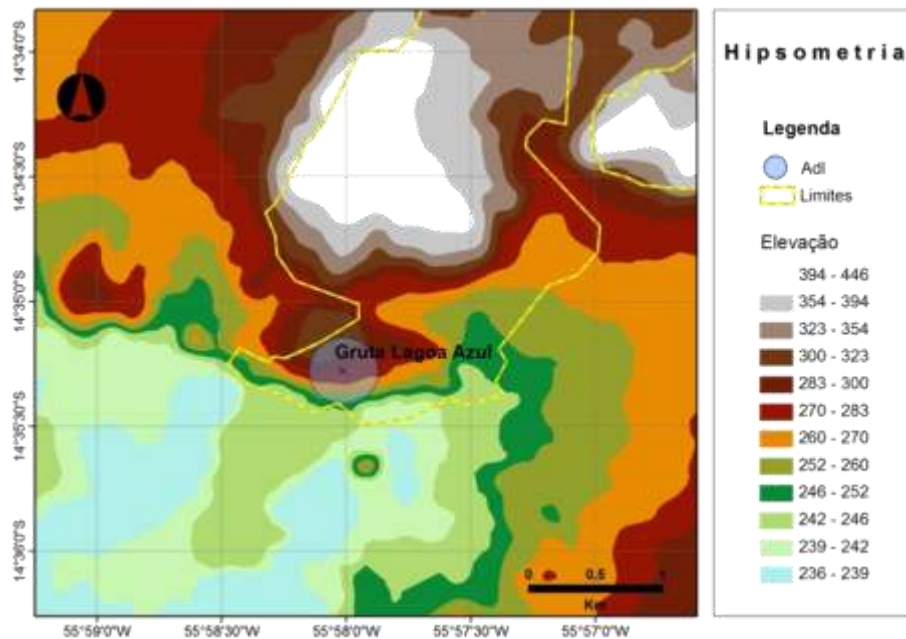


Figura 3/III - Mapa de declividade

Fonte: INPE (2009)

As vertentes possuem orientação principal para NE-SW (Figura 4/III), o que permite interpretar que as estruturas geológicas regionais que compartimentam o relevo, também influenciam processos geomórficos locais. As vertentes de faces voltadas para sul e sudoeste possivelmente associam-se ao plano perpendicular do basculamento das camadas.

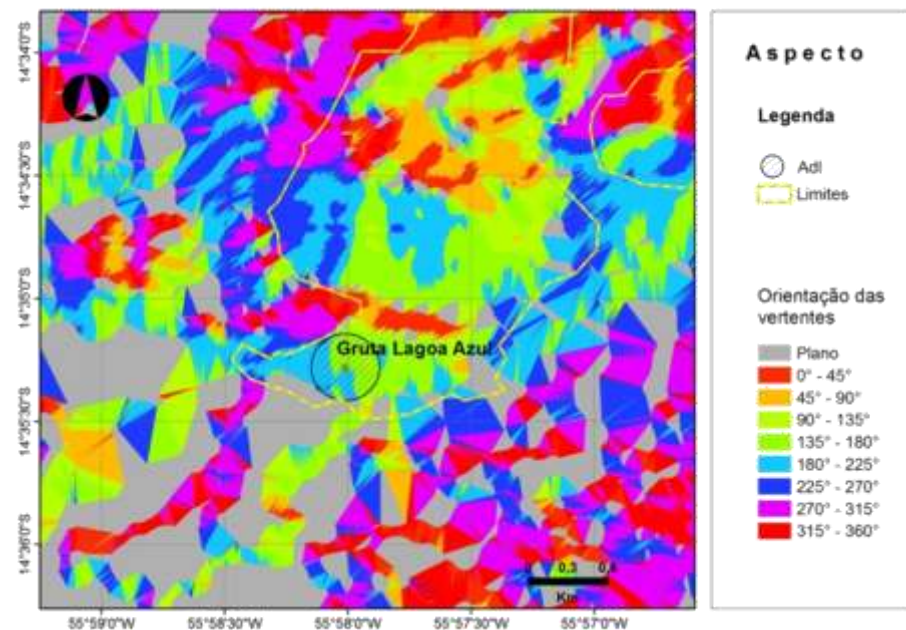


Figura 4/III - Mapa de aspecto (orientação das vertentes)

Fonte: INPE (2009)

As elevações residuais sustentadas por rochas do Grupo Araras – onde se desenvolveu a GLA – são caracterizadas por uma sequência, do topo para base, de vertentes com forma divergente convexa, retilínea e convexa; por vezes, planares retilíneas nas meias encostas (Figura 5/III).

Tanto as feições de dissecção intervenientes como as situadas na base das vertentes mais íngremes, são caracterizadas por formas convergentes côncavas, convexas e, secundariamente, planares côncavas. Já, nas áreas mais planas, as vertentes exibem formas divergentes convexas no topo, retilíneas, planar retilíneas a meia encosta; e convergente convexa no fundo dos vales (Figura 5/III).

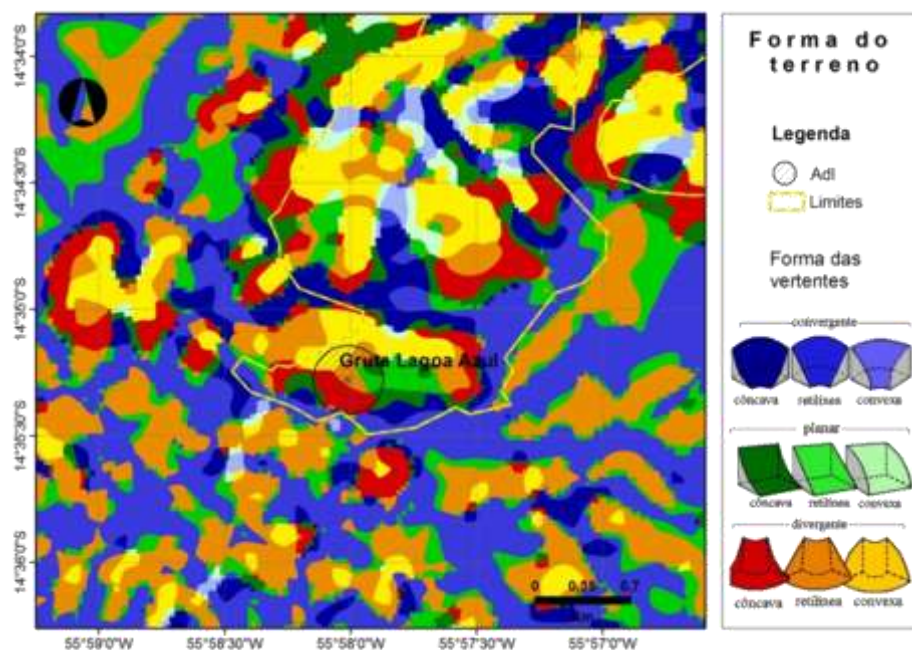


Figura 5/III - Mapa de formas das vertentes

Fonte: INPE (2009)

2.1.3.3 Compartimentação geomorfológica

A partir dos parâmetros morfométricos analisados, foram identificados dois compartimentos principais (Figura 6/III), cada um deles caracterizados pela associação de processos de dissecção atual sobre superfícies aplanadas mais antigas.

A mais antiga delas, é a Superfície Aplanada Superior (SAS), conforme demonstra a (Figura 6/III), tal superfície encontra-se preservada entre os 394 e 446 metros de altitude. Em alguns locais exibe pequenos pináculos, feições alveolares e lapiás, todos relacionados e processos de dissolução localmente diferenciados. Por este motivo, aparece com declividade intermediária no Modelo Digital de Terreno (MDT). Sua inclinação principal é para sul-sudoeste, e os processos erosivos delineiam vertentes de forma dominante divergente-convexa e, secundariamente, convergente convexa, retilínea e convergente.

As vertentes que segmentam os remanescentes dessa superfície, ou Zona de Dissecção da Superfície Aplanada Superior (ZdSAS), como demonstrado na Figura 6/III, estendem-se dos 283 aos 394 metros de altitude. Nela, são observados profundos sulcos erosivos e vales íngremes, onde se associam processos de dissolução e a remoção mecânica de matéria. Possui as declividades mais acentuadas da área, e a maior parte das vertentes está orientada para sul-sudoeste e sudeste. Suas formas são divergentes convexas no topo, retilíneas e côncavas a meia encosta e planar retilíneas na base.

A mais nova das superfícies aplanamento, nomeada Superfície Aplanada Inferior (SAI) atualmente é reafeitada pelo recuo erosivo das cabeceiras do córrego Salobro. Encontra-se entre a cota dos 270 e 283 m que, sobretudo a noroeste, possui dolinas e depressões

úmidas ou secas. A declividade é intermediária com tendência da orientação das vertentes para sul, com formas convergentes convexas.

A Zona de Dissecação da Superfície Aplanada Inferior (ZdSAI), como demonstra a Figura 6/III, situa-se entre os 236 e 270 metros de altitude. Trata-se de área de dissecação caracterizada por vales sutis e amplos, esculpidos pela erosão lateral e remontante dos afluentes do córrego Salobro. Possui declividade baixa dominada por superfícies de aspecto plano, mas que a sudeste exibem orientação com tendência para oeste. As vertentes possuem, em sua maioria, topos com forma divergente retilínea, meia encostas planar retilíneas e fundos de vale convergente convexas.

As características geomórficas desses compartimentos, sobretudo quanto à resposta a processos de dissecação, permitem interpretar que o substrato da área de estudo, é constituído por litotipos, ou, no mínimo, litofácies distintas. No entanto, tal hipótese não é comprovada devida ausência de afloramento nas áreas planas e de mapas geológicos em escala de detalhe. Nos mapas de escala regional (BRASIL, 1982) esta área coincide parcialmente com o contato entre o Grupo Araras e Cuiabá.

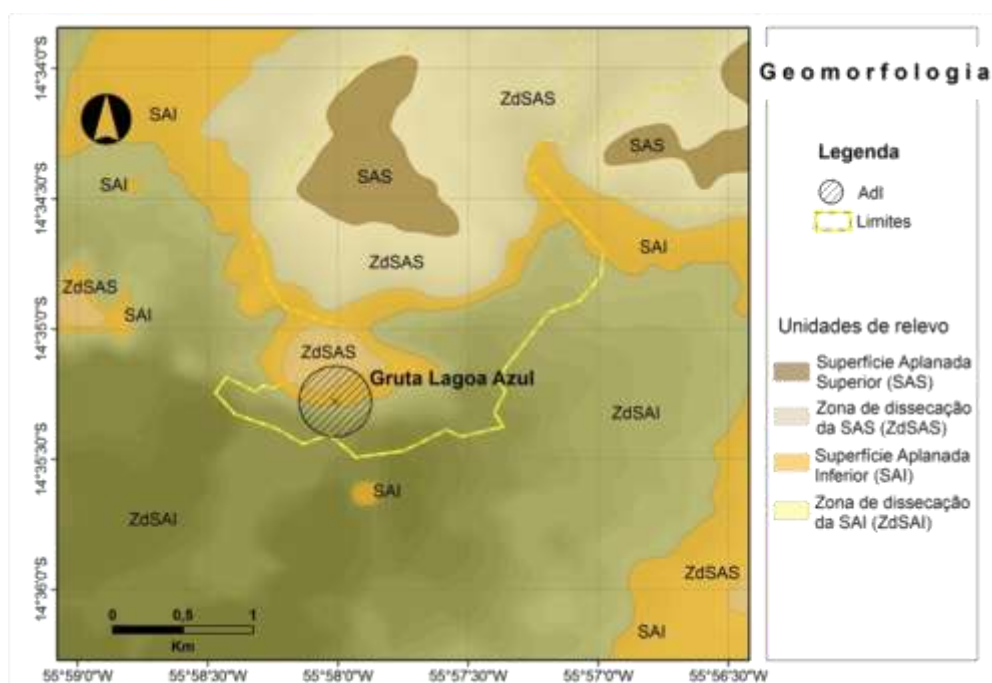


Figura 6/III - Compartimentação geomorfológica das adjacências da gruta
Fonte: INPE (2009)

2.1.4 Hidrografia

2.1.4.1 Materiais e Métodos

Para caracterização regional da hidrografia foram empregadas as cartas topográficas Rosário do Oeste e Praia Rica, ambas na escala 1:50.000 confeccionadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012). A partir deste material buscou-se a bibliografia científica sobre a bacia e sub-bacias hidrográficas nas quais a área de estudo se encontra.

A análise local da drenagem baseou-se nos documentos supracitados e em observações a Modelagens Digitais de Terreno (MDTs) obtidos a partir de imagens SRTM (*Shuttle Radar*

Topographic Mapping) e ASTER GDEM (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer - Global Digital Elevation Model*). Imagens de satélite com alta resolução foram empregadas em observações complementares.

2.1.4.2 Caracterização hidrográfica

A GLA situa-se na bacia hidrográfica do rio Cuiabá. Localmente, as rochas encaixantes constituem interflúvio entre as sub-bacias do rio Quebó Grande e o ribeirão das Porcas. Tanto a norte quanto a leste ocorrem canais intermitentes que escoam para essas bacias (BRASIL, 1975). Ao sul encontram-se as nascentes do córrego Salobro, cujos tributários constituem bacia que converge diretamente para o rio Cuiabá.

O rio Cuiabá é tributário da margem esquerda do alto rio Paraguai. Localiza-se na região centro-oeste e na porção norte de Mato Grosso do Sul, ocupando 103.523 km² distribuídos ao longo de 30 municípios (Figura 7/III). Com 919 km de extensão, nasce da confluência dos rios Manso e Cuiabazinho, no município de Rosário do Oeste (LIPORINI et al., 2007).

Ao norte, noroeste e nordeste da GLA, a drenagem é nitidamente controlada por estruturas regionais de dobramentos. Em seu entorno, esse controle é menos evidente devido à dissecação do terreno.

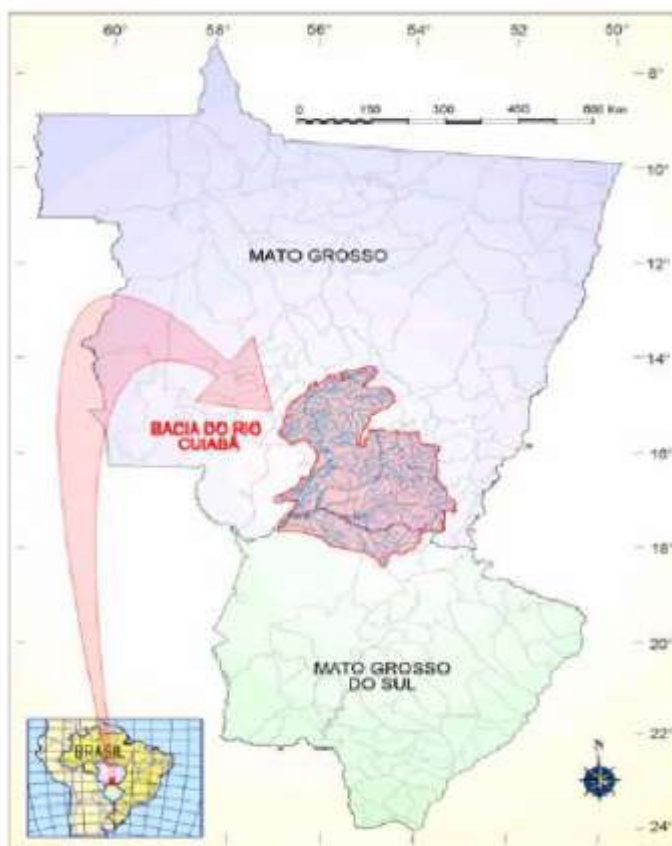


Figura 7/III - Contexto regional da bacia hidrográfica do rio Cuiabá

Fonte: Liporini et al. (2007).

As rochas encaixantes da gruta constituem elevação a partir da qual se desenvolvem afluentes em padrão de drenagem grosseiramente radial centrífugo. Eles fluem para as sub-bacias do rio Quebó Grande a noroeste, ribeirão das Porcas a nordeste, e os córregos Catitu a sudoeste e Salobro ao sul.

O córrego Salobro nasce a partir de exossurgência alinhada com a Gruta das Pacas, situada a norte. A partir de então, flui para oeste e nas proximidades da GLA, onde recebe outra exossurgência. Rumo a oeste, sofre inflexão para sul e converge diretamente para o rio Cuiabá. Ao longo de seu curso recebe tributários que segundo BRASIL (1975) são de caráter intermitente.

Seguindo os parâmetros propostos por Fiori; Soares (1978), o padrão de drenagem da bacia é dendrítico com densidade média, pois parte da circulação se dá por subsuperfície. A sinuosidade dos canais mista permite supor que as estruturas que nitidamente controlam a drenagem a noroeste, também o fazem nessa localidade. As confluências entre canais são de baixa angularidade e a tropia da bacia hidrográfica é ordenada. Não são observadas anomalias na drenagem, exceto pelas feições tipicamente cársticas como sumidouros e exossurgências. O rio Salobro e seus afluentes constituem tributário de terceira ordem da margem direita do rio Cuiabá.

Os rios de baixa hierarquia fluvial são vinculados às nascentes de drenagens, e neles, normalmente predominam processos de erosão em detrimento aos de deposição. Tais rios não constituem extensas planícies de inundação, ou seja, não depositam sedimentos além das extremidades de suas calhas.

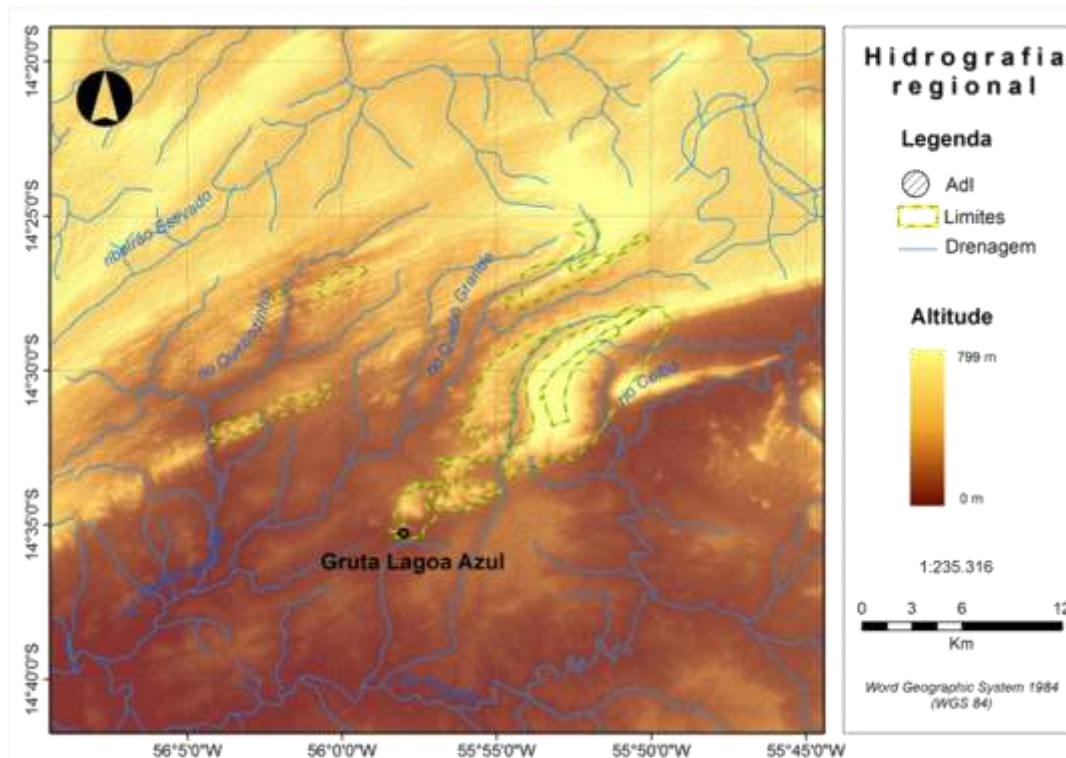


Figura 8/III - Principais bacias hidrográficas na região da Gruta da Lagoa Azul

Obs: Notar o forte controle exercido por estruturas a norte refletido nas drenagens de direção nordeste-sudoeste

Fonte: INPE (2009)

Além disso, em áreas cársticas parte da circulação é subterrânea, o que reduz a possibilidade de inundações expressivas. Porém, eventos anômalos vinculados a acumulados de precipitação – principalmente entre janeiro e abril – podem resultar em inundações devido à saturação do solo. As características supracitadas sugerem baixa possibilidade de inundações que coloquem em risco o patrimônio espeleológico da GLA.

2.1.5 Hidrogeologia

2.1.5.1 Materiais e Métodos

Os trabalhos se iniciaram com a pesquisa bibliográfica sobre a área de pesquisa, que envolveu a busca em literatura através de consulta direta, bem como através das bibliotecas virtuais. De imediato se observou uma grande carência de dados e de informações geológicas sobre a área, especialmente no que tange ao sistema cárstico da GLA.

As consultas bibliográficas permitiram a obtenção de uma carta topográfica 1:100.000 do IBGE, que foi a principal referência cartográfica de mapeamento sistemático obtida. Também foi obtido acesso a um trabalho de detalhamento topográfico do interior das grutas extremamente útil (GPME; GBPE, 2004) para os trabalhos aqui apresentados.

Considerando-se a carência de dados de levantamentos básicos para o sistema cárstico que envolve a GLA, necessitou-se suprir estas lacunas através de reconhecimentos de campo expeditos, visando obter o máximo de informações para realizar o diagnóstico a ser utilizado no PME.

Para se determinar aspectos da geologia estrutural e de feições cársticas em campo, foram utilizados os seguintes materiais: martelo de geólogo, bússola de geólogo (Bruntum), caderneta de campo, aparelho de *Global Positioning System* (GPS), termômetro para se aferir a temperatura das águas dos lagos e rios, frascos de vidro de cor âmbar para amostragem de água, recipientes térmicos para acondicionamento das amostras e máquina fotográfica.

O método de levantamento básico de geologia em campo envolveu a coleta sistemática de medidas de descontinidades estruturais, através da determinação de atitudes de xistosidade, de planos de fraturas e de eixos de dobras. Também envolveu o reconhecimento de espeleotemas, medidas de posicionamento espacial através de GPS, da observação de geoindicadores relacionados à movimentação e instabilidade de blocos nas paredes e no acesso para as grutas. De indicadores da evolução de fenômenos erosivos através de medidas em encostas naturais e do crescimento anômalo de determinadas espécies vegetais.

Nos cursos d'água superficiais (rio Salobro, afluentes e lagos das grutas) foram tomadas medidas de temperatura *in loco* e coletadas amostras para análises químicas com procedimentos que obedeceram as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Ao longo do curso dos rios foram registrados os pontos de surgência de águas subterrâneas, de nascentes e de formas de relevo relacionadas ao carste.

Nos arredores da gruta foram realizadas caminhadas para o reconhecimento de feições do relevo cárstico, especialmente no campo de poljés que existe a norte das grutas, bem como das áreas de montante da caverna, dominada por rochas silicáticas, uma das litologias que proporcionam a recarga dos aquíferos cársticos.

Os dados coletados foram tabulados e digitalizados, transferidos para tabelas específicas. As medidas de descontinidades estruturais foram aportadas no mapa base, bem como as fotos e as feições cársticas identificadas em campo.

2.1.5.1 Sistema de Drenagem e o Carste

O sistema cárstico da GLA pode ser classificado como um complexo maduro, em relação ao seu estágio de desenvolvimento, sendo os diversos componentes deste sistema (entrada, fluxo e saída) distribuídos pela paisagem local.

O fluxo das águas subterrâneas no sistema cárstico que engloba a GLA (e outras cavidades na vizinhança) envolve a circulação das águas meteóricas entre as zonas de recarga, a passagem pela gruta e as descargas no rio Salobro, bem como no sistema de poljés nas proximidades.

As litologias envolvidas neste sistema reúnem rochas carbonáticas e siliciclásticas com baixo grau de metamorfismo, que apresentam forte estruturação geológica, sendo possível reconhecer planos de xistosidade, com a presença de pelo menos um plano fundamental (S_0) e outro relacionado ao encurtamento crustal, representado em campo por uma foliação secundária em eixos de dobras. Os dois litotipos principais presentes envolvem rochas carbonáticas, calcários e dolomitos, e rochas siliciclásticas, especialmente quartzitos.

Estas litologias estão recortadas por sistemas de descontinuidades, de caráter pervasivo, que transpassam as litologias. São sistemas de fraturas de origem tectônica e atectônica, que parecem desempenhar um papel relevante nos processos de carstificação.

Os processos de carstificação atuaram sobre as rochas carbonáticas da região da GLA ao longo de tempo, sob condições climáticas suficientes para produzir belíssimos conjuntos de espeleotemas. Estes envolvem grandes quantidades de estalactites, estalagmites, travertinos e travertinos gigantes, bem como colunas imensas. Também foram capazes de produzir duas grutas, uma maior e outra menor, muito próxima uma da outra e interligadas.

Ao adentrar as grutas, observa-se forte estruturação geológica nas paredes calcárias (Anexo 5/III, Foto 12/III), a qual está delineada por xistosidade perfasiva e proeminente, apresentando uma superfície deformada (S_0) levemente crenulada (S_1) à qual se associam eixos de dobras ($N70E/25$). A paisagem no interior das cavidades está enriquecida pelo acúmulo e fluxo de água em reservatórios naturais, como lagos, em cada uma das grutas, os quais mantêm comunicação entre si e com o sistema de circulação subterrânea que culmina por desembocar no rio Salobro, mais próximo e no sistema de poljés, mais distante das cavidades.

A GLA representa um componente de amplo sistema cárstico que se destaca pela beleza dos aspectos paisagísticos derivados da evolução particular e inesperada da morfologia cárstica.

A vegetação é típica do cerrado brasileiro e proporciona fácil acesso, inclusive caminhadas fora das trilhas e ao redor das grutas. As áreas de acesso mostram a substituição que ocorreu do cerrado por pastagens. Em relação à área de acesso, a entrada da caverna se localiza em uma porção elevada do terreno. Enquanto o acesso se faz através de trilhas na cota 243 m, a entrada das cavernas (lagoa maior e lagoa menor) é atingida na cota 262 m.

O processo de carstificação que originou a GLA ocorreu sobre rochas carbonáticas originadas em um sistema deposicional do tipo plataforma carbonática rasa, de idade proterozóica, a qual sofreu processos de deformações relacionados com os eventos Brasilianos (faixa Paraguai-Araguaia), com encurtamento crustal, que imprimiram nas litologias expostas nas cavernas as superfícies de xistosidade medidas. Aparentemente, esta caverna e as cavernas vizinhas (das Pacas e do Padre) se encontram em um flanco (leste) de uma grande sinclinal.

Estas rochas foram transpassadas por sistemas de fraturamentos tardios, os quais sofreram reativações ao longo do tempo. Durante estas discontinuidades, fluídos de rochas carbonáticas que conviveram com ambientes de variadas formas climáticas, permitiram processos de dissolução/precipitação os quais produziram sobre as zonas de fraturas feições cársticas, como estalactites, estalagmites e belíssimas cortinas e colunas de formato variado.

Considerando a complexidade de um sistema cárstico, não há expectativa de esgotar a delimitação e o perfeito entendimento dos componentes neste PME, principalmente, como escrito anteriormente, pelo fato da região ser muito carente em pesquisas técnico-científicas sobre o carste local. Não existem dados para serem interpretados, como séries históricas de variações do nível de água, de vazões nos rios próximos, ou mesmo trabalhos extensivos que versem sobre a geologia estrutural local, item fundamental para o entendimento da evolução dos processos de carstificação.

Por outro lado, os levantamentos aqui realizados tornaram possível traçar prioridades que deverão ser atingidas ao longo do tempo, por meio de programas específicos, a fim de se obter dados e séries históricas de variáveis do sistema cárstico e das águas subterrâneas e superficiais, que permitirão o seu entendimento e posteriormente retroalimentar os programas aqui propostos, a fim de aprimorar as medidas de proteção deste PME até se obter conhecimento suficiente sobre os diversos componentes do sistema cárstico que opera no local.

A abertura à visitação da GLA pode trazer riscos à paisagem natural, bem como as fragilidades naturais do meio podem acarretar riscos para os visitantes. Os riscos à paisagem estão relacionados ao possível descarte de dejetos e resíduos, que poderão vir a serem deixados pelos visitantes, à depredação dos espeleotemas, à poluição dos lagos e da água subterrânea e os processos erosivos nas trilhas.

2.1.5.2 Descrição da área de ocorrência

A GLA representa parte de um sistema cárstico em estágio maduro que evoluiu sobre um complexo de rochas carbonáticas, litologicamente denominado Formação Nobres, a qual apresenta grande abrangência na região, com diversas outras ocorrências de feições cársticas. Inclusive, é provável que o sistema de circulação das águas subterrâneas na GLAe no rio Salobro se intercomunique com outras partes de sistemas cársticos vizinhos (vale de dolinas a jusante e grutas do Padre e das Pacas, bem como outras feições da região próxima).

Levantamentos topográficos locais mostram que a altimetria da área em estudo se encontra ao redor da cota 250 m. Os picos das serras imediatamente próximas se situam na cota 450 m, proporcionando um desnível da ordem de 200 m (Figura 9/III).

Um sistema cárstico completamente desenvolvido deve apresentar pelo menos três componentes geomorfológicos: a) feições morfológicas de “entrada” que conectam as águas superficiais diretamente com as águas subterrâneas (dolinas, poljes, cavernas – a GLA; b) sistemas de condutos subterrâneos; c) áreas de descarga (nascentes, surgências) (FORD et al., 1988).

As formas de entrada do sistema cárstico se desenvolvem em diferentes escalas de tamanhos. As menores são representadas por *solution pits* ou *karrens* espécie de “sistema de canaletas” que se desenvolvem por dissolução nas paredes das rochas carbonáticas e que facilitam o fluxo vertical das águas subterrâneas. Apresentam dimensões de centímetros a metros.

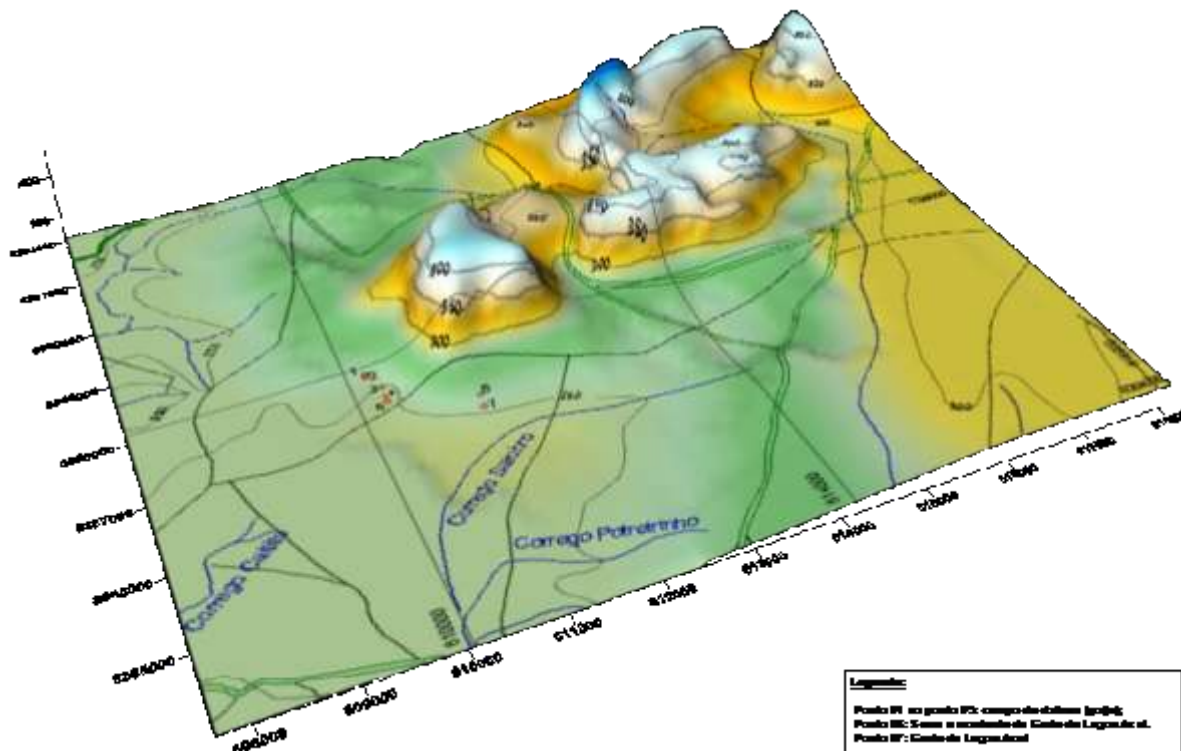


Figura 9/III - Modelo digital de terreno da área que envolve a gruta (pto. 07)

Obs: Observar o desnível topográfico da área investigada para as elevações da Serra Santa Rita
 Fonte: BRASIL (1976) e INPE (2009)

2.1.5.3 Tipo

As feições intermediárias são representadas por depressões cársticas (dolinas e sumidouros), que variam de um a dezenas ou até centenas de metros, enquanto as maiores feições são representadas por poljés, que consistem em campos de dolinas e que podem alcançar ordens de quilômetros quadrados de dimensões.

O fluxo das águas subterrâneas ocorre por meio dos componentes do sistema cárstico, que apresenta padrão subvertical, com raros componentes subhorizontais na superfície do terreno.

Todos os componentes clássicos de um sistema cárstico clássico foram reconhecidos na área investigada. A GLA apresenta feições de entrada, as dolinas, o campo de dolinas (poljés), a jusante da gruta e do rio Salobro. Os condutos subterrâneos estão presentes e ligam as águas das cavidades ao rio Salobro. Finalmente, as áreas de descarga são representadas pelas nascentes ao longo das cabeceiras do rio Salobro, bem como pelas surgências sob a lâmina de água também nas cabeceiras do mesmo rio (Anexo 5/III, Fotos 15/III e 16/III).

2.1.5.4 Geometria

Por se tratar de um sistema natural construído e mantido por reações químicas de dissolução/precipitação, o sistema cárstico não possui arranjos espaciais com formas geométricas definidas, ao contrário, tem características dinâmicas, sendo que as formas e a geometria presentes dependem do equilíbrio interno, cujas condições climáticas exercem um papel fundamental.

Entretanto, os erráticos condutos internos desde a GLA (entrada do sistema) até o rio Salobro (descarga ou saída do sistema – possivelmente “uma das saídas”) apresentam fluxo de nordeste para sudoeste, quase norte – sul.

O conjunto de cavernas (uma maior e outra menor, situada uma defronte a outra) apresenta forma geral retangular, com disposição noroeste – sudeste. Em perfil, cada uma assume, um formato losangular. Este deveria ter outra configuração não fosse o acúmulo de material depositado na parte alta das grutas em virtude de episódios de desabamento dos tetos.

2.1.5.5 Litologia

O sistema cárstico que configura a GLA se desenvolve sobre rochas carbonáticas da Formação Nobres, unidade do Grupo Araras (ver item Geologia). Os litotipos que compõem esta unidade estratigráfica se encontram deformados por eventos geológicos proterozóicos, além de estarem recortados por sistemas de fraturas reativados ao longo do tempo geológico. Estas discontinuidades contribuíram para o aprofundamento dos fenômenos de dissolução que originaram as cavernas. O fluxo das águas subterrâneas se desenvolve através de porosidade secundária, originada por condutos abertos por aqueles fenômenos.

2.1.5.6 Estruturas Geológicas

As rochas carbonáticas da Formação Nobres mostram xistosidade bastante evidente, representada pelo paralelismo do bandejamento original da rocha carbonática que alterna superfícies de maior e menor intensidade de coloração cinza azulada. A rocha original sofreu compressões que originaram a xistosidade observada. Esta superfície sofreu posterior encurtamento, materializado por dobras e microdobras. Todas estas estruturas estão recortadas por sistemas de discontinuidades que apresentam mergulho subvertical. Os fenômenos de dissolução nas rochas carbonáticas foram favorecidos pela presença dos sistemas de fraturamentos.

2.1.5.7 Propriedades físicas e hidrodinâmicas e outros aspectos do aquífero

Os sistemas cársticos representam uma importante fonte de água para abastecimento público, por dispor de grandes volumes de reservação em seu interior. O fluxo subterrâneo em seu interior apresenta vazões elevadas cujo fluxo passa a ser caracterizado como “turbulento” mesmo na ausência de bombeamento. Este aspecto é bastante incomum para águas subterrâneas cujo fluxo tem comportamento quase sempre “laminar”.

No complexo representado pelo sistema cárstico que envolve a GLA, este aspecto não parece ser diferente.

Ao se observar a superfície dos lagos maior e menor, é quase impossível se perceber alguma movimentação das águas, apenas no setor nordeste do lago maior, próximo da “sala da capela” é possível notar um muito incipiente fluxo superficial.

Entretanto, ao se contemplar as nascentes que fluem no rio Salobro, na jusante da GLA, é possível perceber facilmente que, mesmo na estação seca, o fluxo é intenso, com vazões elevadas. Uma única medida expedita de vazão naquela nascente, sem a utilização de equipamentos adequados atestou medida superior a 10,0 m³/h. Esta medida se encontra bastante subavaliada, pois seria necessário realizar uma medida em seção definida pelo aporte de água da nascente no rio, o que não foi possível, mas sua correta execução faz parte de um dos programas propostos.

A condutividade hidráulica pode ser calculada a partir da Lei de Darcy, conforme a equação (FREEZE; CHERRY, 1979):

$$Q = K * \Delta h * A$$

onde Q representa a vazão a ser medida; K, a condutividade hidráulica; A, a área da seção e Δh , o gradiente hidráulico.

Sabe-se que a vazão é bastante superior a 10,0 m³/h na estação seca, podendo mesmo admitir um valor de 5,5 *10⁻³ m³/s.

O gradiente hidráulico (Figura 10/III) foi obtido a partir de medidas realizadas pela equipe de topografia do presente projeto, entre o nível de água do lago maior da Lagoa Azul e o nível das nascentes que se encontram imediatamente a jusante dos lagos, no rio Salobro. O gradiente mede um metro de desnível.

A área estimada entre o lago maior da caverna principal e o curso do rio Salobro, considerando os condutos cársticos fazem com que as águas das lagoas descarreguem no rio uma soma de 10.000,0 m².

Desta forma, o valor da condutividade hidráulica tem valor aproximado de 55,0 m³/s, medido na estação seca, que é uma medida compatível com sistemas cársticos.

Esta medida deverá ser mais bem auferida através do resultado de programas de pesquisas que envolvam medições diretas das nascentes no rio Salobro.



Figura 10/III - Perfil mostrando o desnível entre o lago maior da Gruta da Lagoa Azul e o curso do rio Salobro

Fonte: Ecossistema Consultoria Ambiental (2013)

2.1.5.8 Inventário dos pontos de absorção de água

Os pontos de absorção de água no sistema cárstico significam componentes de “entradas do sistema”. Conforme citado anteriormente, em um sistema cárstico maduro, estas entradas são representadas, por *pits* ou *karren*, dolinas, cavernas e sumidouros, além de poljés.

O ponto de absorção de água mais importante está representado pela própria GLA, cujo acesso das águas meteóricas se faz de maneira direta, atingindo através de escoamento superficial a superfície dos lagos e através deste, mas não somente por estes, recarrega o sistema cárstico subterrâneo.

O campo de dolinas que se observa no entorno da área da GLA se encontra em cota mais rebaixada que esta e pode representar pontos diversos de entrada de água no sistema. As feições doliniformes identificadas abrangem uma grande área e são facilmente reconhecidas em imagens aéreas (por exemplo, em imagens do Google Earth). Algumas posições visitadas, dolinas no poljé a oeste da gruta: 1) 610.264 / 8.388.008; 2) 610.272 / 8.387.956; 3) 610.387 / 8.387.760; 4) 610.375 / 8.387.613 e 5) 610.369 / 8.387.519.

2.1.5.9 Indicação da direção dos fluxos das águas subterrâneas

A produção de um mapa potenciométrico que envolva a área da GLAI até as águas superficiais do rio Salobro tem grande importância para o entendimento do funcionamento do sistema hidrogeológico em desenvolvimento no local. Entretanto, como não se dispunha de poços piezométricos para efetuar medidas de nível d'água subterrânea, providência que compõem um dos programas de monitoramento recomendado para a área.

Mas, considerando que a distância das lagoas da caverna até as nascentes imediatamente a jusante no rio Salobro, dista 504 m e que o desnível entre os dois pontos soma apenas 1 metro de altura, indica-se que o sentido preferencial de fluxo tem sentido nordeste para sudoeste (azimute 182.95°).

2.1.5.10 Caracterização das áreas e dos processos de recarga, circulação e descarga do aquífero

A GLA representa um dos componentes de um sistema cárstico muito amplo que se desenvolveu ao longo do tempo geológico sobre rochas carbonáticas da Formação Nobres, do Grupo Araras.

Os processos de recarga mais significativos estão relacionados com a migração de águas meteóricas através de descontinuidades geológicas que apresentam atitude geral norte-sul com mergulho subvertical, os quais recortam xistosidade de atitude leste-oeste, com baixo mergulho (25°) para norte.

A infiltração no solo é através de estruturas de acesso direto até as águas subterrâneas, de águas meteóricas também representam parte importante, mas subordinada em relação à anterior, da recarga dos aquíferos cársticos locais e deve ocorrer desde os terrenos mais elevados de montante da Serra de Santa Rita.

A comprovação da afirmação acima pode ser observada pelo teor de sais dissolvidos naquelas águas, de 242,0 mg/l, fato que indica longo tempo de residência das águas subterrâneas daquele sistema.

A circulação das águas subterrâneas locais ocorre através de fraturas e estruturas de dissolução em meio às rochas carbonáticas que ligam, pelo menos, a área das cavidades com o rio Salobro, onde se distinguem nascentes e surgências.

O sistema se apresenta bastante estável, o que pode ser evidenciado principalmente na estação seca, pois a carga de sais permanece idêntica entre pontos de recarga, circulação e descarga no rio Salobro (Anexo 4/III).

2.1.5.11 Descrição dos corpos de água, lago subterrâneo, sumidouro, surgência, ressurgência, com identificação de hipótese de origem

Os lagos maior e menor da GLA são os corpos de água mais proeminentes deste estudo. São porções de água que fazem parte do grande sistema cárstico que envolve aquelas cavernas. Estas águas têm comportamento dinâmico e se encontram em movimento através dos componentes daquele sistema. O lago maior tem dimensão aproximada de 1.130 m² e volume de água superficial de 2.450 m³ que representa a reservação estática daquela estrutura. Evidentemente, o volume que escoar por aquele sistema é muito maior. O lago menor apresenta aproximadamente 250 m² de área e volume de 490 m³ de reservação.

A formação dos lagos maior e menor está ligada aos fenômenos de dissolução das rochas carbonáticas ao longo do tempo geológico. Para isto, contribuíram as mudanças climáticas e estruturas de descontinuidades presentes na rocha matriz.

Na porção oeste-noroeste da gruta maior, observa-se uma feição cárstica que lembra um sumidouro, denominado galeria subaquática, a qual não parece apresentar o formato típico de um sumidouro, que deve apresentar fluxo vertical das águas subterrâneas.

Fenômenos de surgências são observados no leito do rio Salobro, próximo das cabeceiras daquele corpo de água.

2.1.5.12 Avaliação das relações existentes entre as águas subterrâneas e águas superficiais

A escolha da estação seca para realização dos trabalhos de campo tornou perfeita a oportunidade para a realização de um registro da dependência do fluxo das águas superficiais do rio Salobro pelas águas subterrâneas do sistema cárstico que envolve a GLA e demais condutos subterrâneos associados.

Apesar dos estudos serem realizados durante a estação seca do cerrado, o fluxo das águas superficiais do rio Salobro continuou com vazão elevada, de modo que a vida aquática não pareceu carecer do aporte de água, pois a vazão soma várias dezenas de metros cúbicos, considerando as várias nascentes das cabeceiras do rio Salobro. Sendo assim, a manutenção da vazão do rio Salobro, na época de seca, pelas águas subterrâneas que provém do sistema cárstico é indiscutível.

Observa-se a presença de inúmeros pontos de descarga das águas subterrâneas ao longo das cabeceiras do rio Salobro, representadas por nascentes originadas por condutos subterrâneos em meio a rochas carbonáticas. Estas nascentes ocorrem desde os pontos de jusante da Gruta das Pacas e se estendem até a área imediatamente a jusante da GLA.

Uma recomendação de um programa para instalação de uma estação pluviométrica e de réguas nas cabeceiras do referido rio, a fim de se obter medidas rigorosas ao longo de um ano hidrológico, está recomendado no item pertinente deste trabalho.

2.1.5.13 Caracterização físico-química e bacteriológica dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos

Para caracterização das propriedades físico-químicas e bacteriológicas das águas do sistema cárstico que envolve a GLA, foram realizadas coletas de água em cinco pontos, a saber:

- lago maior da GLA;
- lago menor da GLA;
- nascente imediatamente a jusante da GLA;
- nascentes da cabeceira do rio Salobro;
- poço cacimba da casa do Sr. José, que dá acesso ao P GLA.

Os resultados (Tabelas 1/III e 2/III) mostraram que a qualidade das águas é bastante aceitável do ponto de vista bacteriológico e que existe uma surpreendente semelhança entre as quatro primeiras amostras. Uma pequena diferença entre elas se mostra apenas no valor dos sólidos totais dissolvidos. A última amostra, do poço cacimba, é bastante diferente das demais, ainda que também apresente forte influência do sistema cárstico. Os laudos das análises efetuadas encontram-se no Anexo 4/III deste relatório.

Todas as amostras foram classificadas como “águas minerais alcalino terrosas cálcicas”, incluindo a do poço cacimba.

Tabela 1/III - Resultados bacteriológicos para as águas amostradas

Nº.	Denominação	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes
		NMP/100 ml	NMP/100 ml
1	Lago maior da GLA	790,0	220,0
2	Lago menor da GLA	45	<18
3	Nascente imediatamente a jusante da GLA	1.700	220
4	Nascentes da cabeceira do rio Salobro	20	20
5	Poço cacimba da casa do Sr. José	>23	9,2

Dentre os diversos métodos de representação gráfica para expor a distribuição dos íons maiores nas amostras de água, escolheu-se o “Diagrama de Piper” (Figura 11/III) que parece ser aquele que melhor define as fácies geoquímicas presentes em diferentes aquíferos.

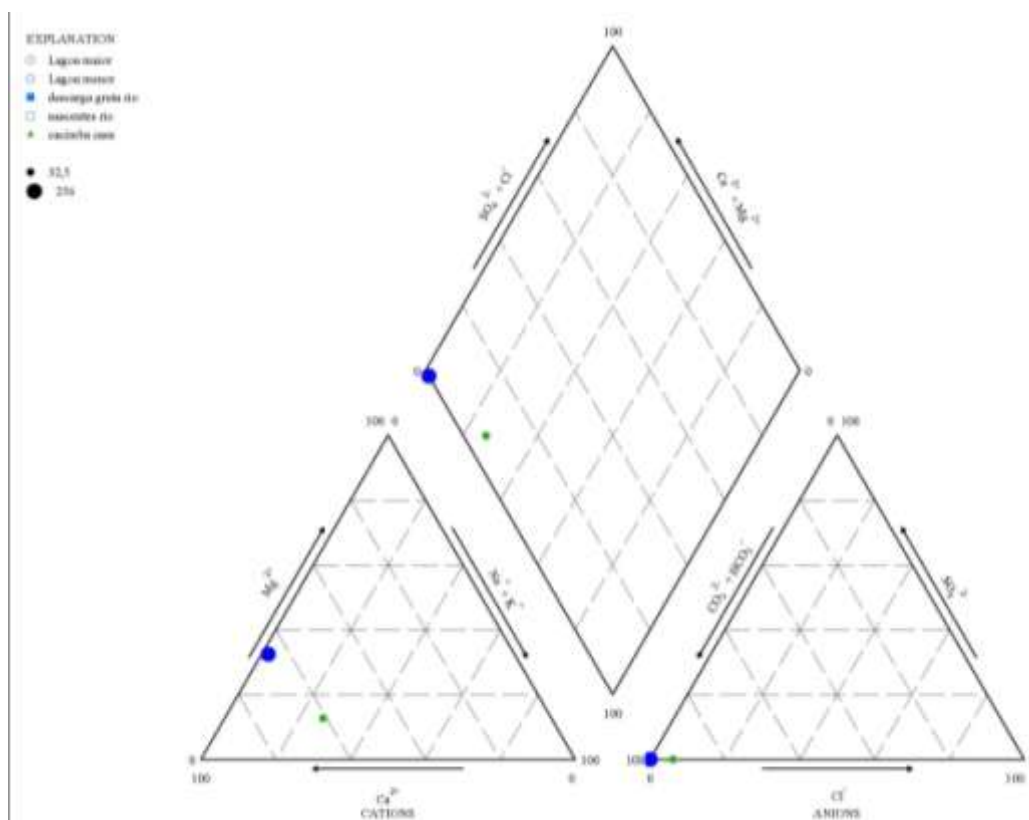


Figura 11/III - Diagrama de Piper mostrando a distribuição dos íons maiores para cinco amostras de água da área do carste da Gruta da Lagoa Azul

Obs: O ponto maior representa a maior concentração de sais dissolvidos e acumula os primeiros quatro pontos amostrados, os quais se superpõem no diagrama em virtude da similaridade dos teores dos íons maiores

Fonte: Ecosistema Consultoria Ambiental (2013)

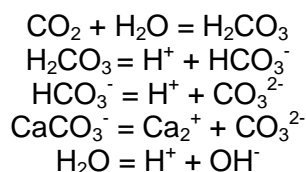
Nele, observa-se que as quatro primeiras amostras se sobrepõem totalmente, pois os teores dos elementos químicos analisados em cada uma delas são praticamente idênticos. A amostra do poço cacimba, apesar de ter uma composição química diferente, com teores de sais dissolvidos bastante mais reduzidos, ainda assim se encaixa na porção esquerda do gráfico, área das águas bicarbonatadas cálcicas.

Algumas reações químicas entre as águas naturais, os gases da atmosfera e as rochas carbonáticas são fundamentais para a manifestação do fenômeno da carstificação, ou seja, para o desenvolvimento da morfologia cárstica e para a criação de grandes espaços vazios, gerados por dissolução de rocha e transporte de massa que originaram cavernas, como as que se observam na GLA.

O equilíbrio químico do carbonato de cálcio em contato com as águas naturais, tanto superficiais como subterrâneas, representa a mais importante das reações químicas em um sistema cárstico (FETTER, 2001; DOMENICO; SCHWARTZ, 1990).

Águas naturais expostas à atmosfera dissolvem CO₂ em proporção à pressão parcial. Na sequência, CO₂ reage com H₂O para formar ácido carbônico (H₂CO₃), o que faz com que o pH da água seja reduzido, facilitando a dissolução de calcita e dolomita (minerais componentes das rochas carbonáticas). Mudanças no equilíbrio químico da solução, com alteração do pH e da temperatura poderão favorecer a precipitação dos carbonatos (CaCO₃) dissolvidos. A alternância do equilíbrio químico através do tempo geológico controla o estágio de desenvolvimento dos fenômenos de carstificação e propiciam o surgimento, manutenção e mesmo o desaparecimento das cavernas.

Considerando este aspecto, e observações sobre o equilíbrio químico das águas do sistema carste do qual a GLA é um dos componentes, tem grande importância para se entender a fragilidade, bem como o monitoramento daquele ambiente. As reações químicas mais importantes podem ser escritas como segue (FORD et al., 1988):



A Lei de Ação das Massas estabelece que a constante de equilíbrio (K) para dada reação aonde [X] representa a concentração molar do íon X também assume o valor do produto de solubilidade K_{sp} , que é determinado experimentalmente (FETTER, 2001).

$$K = \frac{[X]^x [Y]^y}{[C]^c [D]^d}$$

O produto de solubilidade K_{sp} para calcita em uma solução que apresenta temperatura de 25° C foi determinado experimentalmente e está disponível na literatura especializada (FETTER, 2001) K_{sp} calcita = $10^{-8.48}$.

A comparação da constante de equilíbrio de uma dada solução (K_{iap}) com a constante de equilíbrio da calcita indicará se a solução se encontra ou não em equilíbrio com aquele mineral, ou seja:

$$\frac{K_{iap}}{K_{sp}}$$

Se o resultado for igual a 1, a solução se encontra em (frágil) equilíbrio e não ocorrerá nem dissolução, nem precipitação. Se for maior que 1, a solução se encontra saturada em calcita e ocorrerá precipitação com a formação de espeleotemas. Se for menor que 1, a solução se encontra insaturada em relação à calcita e ocorrerá dissolução da calcita. Estas reações são dependentes da temperatura, pressão parcial de CO_2 e do pH da solução.

A determinação da constante de equilíbrio da solução (K_{iap}), no caso as águas dos lagos maior e menor da GLA, pode ser realizado a partir dos dados analíticos das amostras coletadas e enviadas ao laboratório Tecpar (Tabela 2/III).

Tabela 2/III - Resultados físico-químicos para as águas amostradas

Nº.	Denominação	pH	TDS	Cl	HCO_3^-	CO_3^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}
		-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
1	Lago Maior	7,4	242,0	0,1	285,6	-	51,3	25,3
2	Lago Menor	7,4	256,0	0,1	285,6	-	51,3	25,3
3	Rio Salobro jusante da gruta	7,3	237,0	0,1	285,6	-	51,3	25,3
4	Cabeceira do rio Salobro	7,4	234,0	0,1	285,6	-	51,3	25,3
5	Poço cacimba casa do Sr. José	6,4	32,5	2,0	31,0	-	7,2	1,5

A constante de equilíbrio será calculada através da atividade química da solução (FETTER, 2001) conforme a equação:

$$\alpha = \gamma m$$

onde α representa a atividade química, γ o coeficiente da atividade e m , a concentração molar do composto.

A determinação do coeficiente da atividade envolve também a obtenção do valor da “força iônica” da solução que é dada pela equação:

$$I = \frac{1}{2} \sum m_i z_i^2$$

Onde I representa a força iônica, m, a molaridade do íon e z, a carga elétrica do íon.

O coeficiente de atividade pode ser calculado diretamente pela equação de Debye-Huckel:

$$-\log \gamma_i = \frac{Az_i^2 \sqrt{I}}{1 + a_i B \sqrt{I}}$$

γ representa o coeficiente de atividade; z, a carga elétrica; I, a força iônica; A e B, são constantes dependentes da temperatura e a_i , o diâmetro efetivo do íon.

A aplicação das equações acima aos valores das modalidades dos dados da Tabela 2/III, resultou em um K_{iap} igual a 1,05, indicando que a solução se encontra levemente saturada em calcita.

Ressalta-se que o equilíbrio da solução é uma função da temperatura, pH e pressão de CO_2 do meio, por isto a importância de se monitorar estes valores a fim de se estimar a influência antrópica no equilíbrio das águas das lagoas da GLA.

2.1.5.14 Identificação dos níveis de poluição e de prováveis fontes poluidoras

Os teores de contaminantes orgânicos observados nas amostras de águas subterrâneas e superficiais são plenamente aceitáveis e refletem o atual estado de preservação do meio ambiente do local.

No entorno do parque não se observam atividades industriais ou mesmo culturas agrícolas que proporcionem riscos à preservação dos aquíferos e dos corpos de água superficiais, em relação a contaminantes químicos.

Os processos de infiltração e de recarga dos aquíferos, no entanto são fortemente dependentes da cobertura vegetal e esta deve ser mantida, especialmente ao que tange a mata ciliar e a vegetação de cerrado a montante da GLA.

Neste particular, a mata se encontra relativamente preservada, mas deve-se restringir o acesso de gado bovino ao curso de água do rio Salobro, a fim de evitar a formação de sulcos no solo que possam dar origem a processos de ravinamento. A remoção do gado também auxiliará na redução da contaminação por coliformes no rio Salobro.

A visitação turística poderá se tornar uma fonte poluidora na medida em que não seja disciplinado o descarte de lixo. Esta recomendação fará parte de um dos programas para o manejo.

2.1.5.15 Interface das Trilhas com Possíveis Fluxos de Água

A utilização de trilhas para a circulação de visitantes nas imediações da GLA oferece como risco a possibilidade do pisoteamento dar origem a sulcos no solo, os quais podem iniciar processos de ravinamento. Uma vez iniciado, as águas de chuva obedecerão ao curso por caminhos preferenciais, que tenderão a aprofundar os sulcos, aumentando o fenômeno erosivo.

Nesse sentido, um número grande de pessoas obrigará a uma indesejada abertura de trilhas não planejadas e quanto maior o número de trilhas, maior o risco do processo erosivo ser iniciado. Dessa forma, é importante que exista o controle de trilhas e do fluxo de visitantes.

Em áreas cársticas, o padrão de drenagens observa circulação preferencialmente subsuperficial, como o mínimo de tributários superficiais. Como se pôde observar no campo, que contemplou exatamente uma época de seca, o curso do rio Salobro é mantido quase que exclusivamente por água subterrânea. Desta forma, o impacto das trilhas com pequenos tributários do rio Salobro se faz de maneira reduzida.

2.1.6 Espeleologia Local

O PEGLA está inserido no município de Nobres, e as cavidades que ocorrem no interior e em seu entorno distribuem-se pela bacia hidrográfica do rio Cuiabá. As grutas existentes na região encontram-se na Província Espeleológica Grupo Araras (CECAV, 2010), nos calcários dolomíticos da Formação Nobres.

No PEGLA encontram-se cavidades cadastradas, como: GLAI, Gruta das Pacas, Caverna do Urubu, Caverna Morro do Urubu e Gruta da Cerquinha. As cavernas podem ser observadas na Figura 12/III.

No entorno do PEGLA tem-se conhecimento de 50 grutas (Anexo 1/III) segundo o banco de dados do CECAV (2012). A caracterização de três das cinco grutas registradas nas imediações do PEGLA, segundo Sessegolo (2007), são descritas a seguir:

- Gruta das Pacas

Situa-se nas proximidades da nascente do rio Salobro, interdita desde 2006 pelo CECAV/MT sem informações de mapeamento topográfico, e estudos espeleológicos.

- Dolina do Pai do João

Dolina com a presença de um lago de águas azuladas, de acesso relativamente difícil nas proximidades. Com chance de potencialidade de mergulho, observando-se os pressupostos da Instrução Normativa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) nº 100/2005, e visitação turística, porém esta se encontra interdita pelo CECAV/MT desde 2006.

- Gruta da Lagoa Azul

A GLA é a que apresenta maior potencial de atrativo turístico na região devido a sua beleza cênica. Com amplas dolinas, com lagos de águas azuladas no interior dos salões. A gruta apresenta mapeamento topográfico feito pelos grupos espeleológicos GBPE e GPME. Apresenta-se interdita desde 1.999 pelo CECAV/MT.

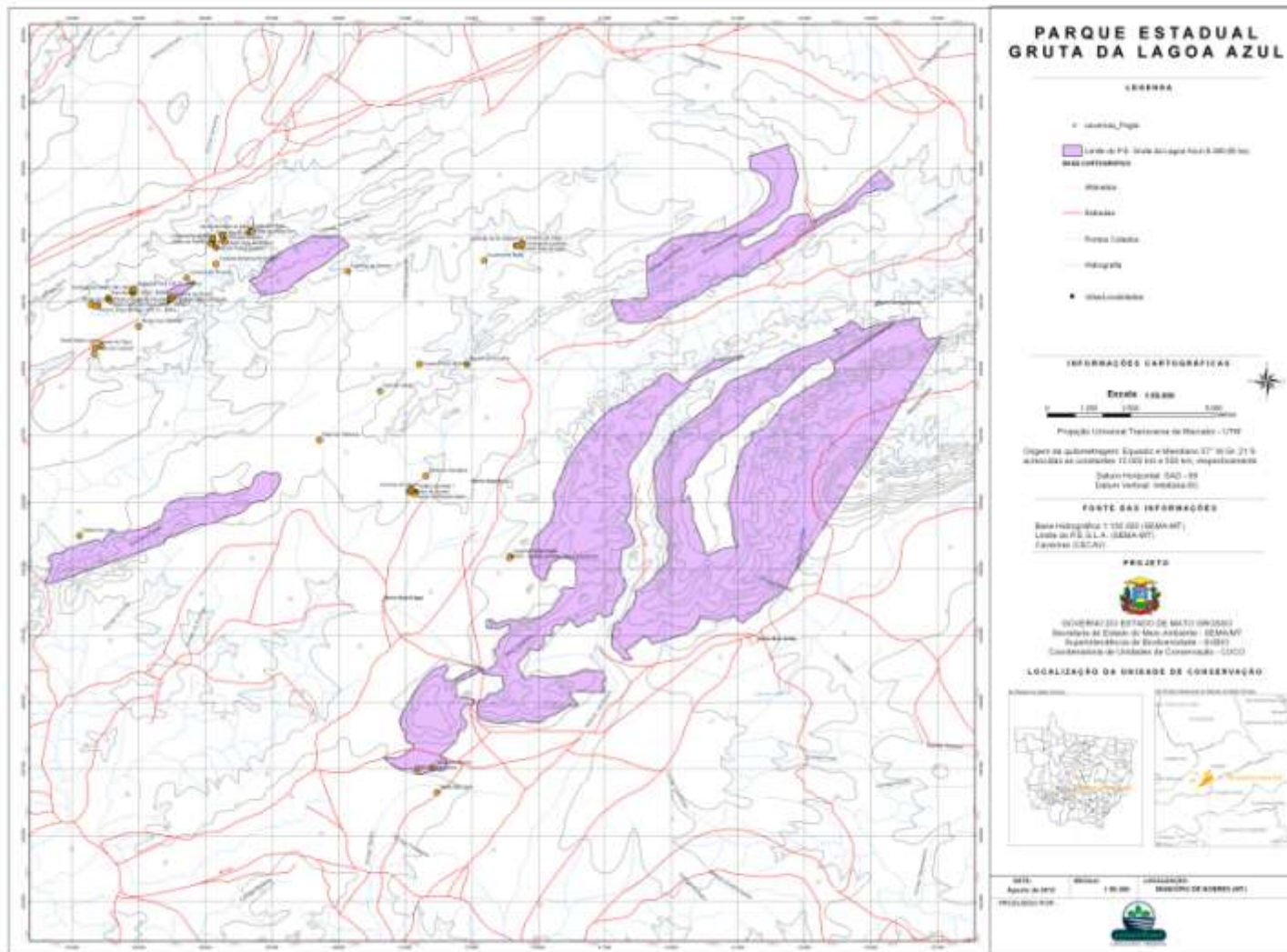


Figura 12/III - Localização das cavidades que ocorrem no Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul e entorno
Fonte: CECAV (2012)

2.1.7 Caracterização da Gruta da Lagoa Azul

2.1.7.1 Localização da Gruta da Lagoa Azul

A gruta localiza-se no PEGLA, situado no distrito de Coqueiral, município de Nobres, MT, nas coordenadas UTM_X 611576 e UTM_Y 8387030 e altitude 265 m, obtidas com GPS Garmin GPSmap 60Csx. A precisão das coordenadas é de 5m e o Datum utilizado foi SAD69. A GLA está cadastrada no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) sob o número R*MT-100.

Os levantamentos espeleométricos, foram realizados em 2004 pelo grupos Bambuí de Pesquisas Espeleológicas e Pierre Martin de Espeleologia, pelo método BCRA e com um grau de precisão/detalhamento nível 4D. Foram utilizadas 103 estações topográficas (bases), num total de 917,6 m medidos (linha de trena). Através das medidas obtidas pode-se calcular a área em metros quadrados dos lagos sendo elas:

Lago maior: 1.060 m²

Lago menor: 140 m²

Foram tomadas algumas medidas da profundidade de ambos os lagos. Os pontos com suas respectivas medidas de profundidade encontram-se ilustrados na Figura 13/III.

2.1.7.2 Desenvolvimento linear

A cavidade possui 488 m (dimensão da gruta somando as medidas de todas as galerias) de desenvolvimento linear.

2.1.7.3 Projeção horizontal

A GLA conta com uma projeção horizontal de 467 m. Trata-se da projeção da caverna em um plano horizontal. Nesse caso, é considerada a inclinação de cada visada para o cálculo de sua projeção num plano horizontal. Tanto a medida da projeção horizontal quanto do desenvolvimento linear foram obtidas adotando-se o método da descontinuidade, ou seja, não se considera a largura das galerias quando das medições de condutos laterais. A projeção horizontal é a medida oficial utilizada no Brasil na comparação de cavernas.

2.1.7.4 Desnível

O desnível encontrado é de 26 m. Refere-se à diferença entre a base topográfica posicionada no ponto mais alto e a base posicionada no ponto mais baixo da caverna.

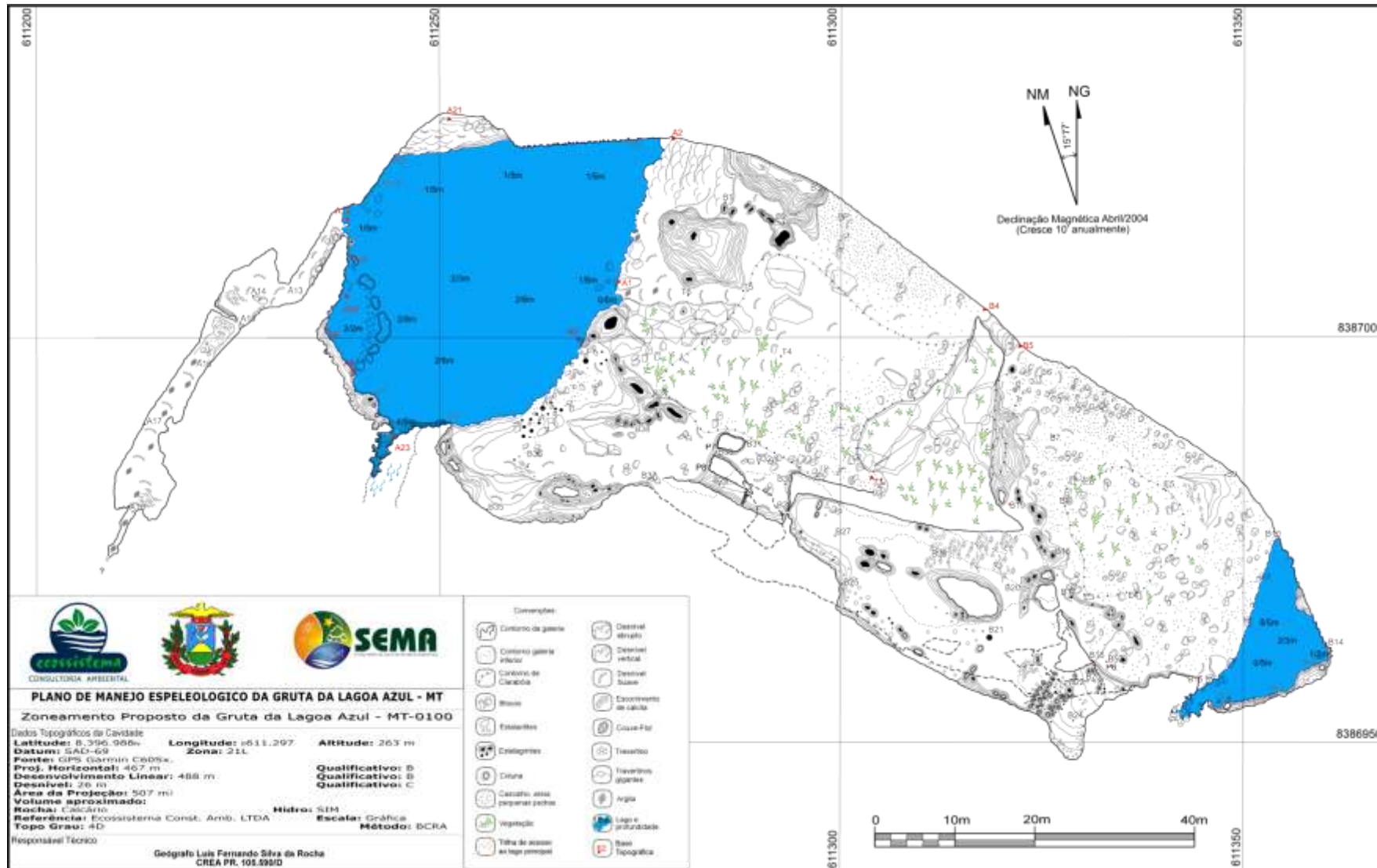


Figura 13/III - Croqui da Gruta da Lagoa Azul
 Fonte: GPME e GBPE (2004) modificado

2.1.7.5 Descrição da Gruta e Considerações Sobre o Estado de Conservação Atual

A GLA é formada por um complexo de duas dolinas de colapso, tendo ao fundo, em cada uma delas, uma lagoa límpida de cor azul turquesa. O acesso à gruta é feito através de uma trilha bastante demarcada, que se inicia no ponto T1 e desce a dolina principal (maior) até chegar no lago, ao fundo. Na descida, nota-se grande quantidade de espeleotemas: estalactites, estalagmites, travertinos e escorrimentos calcíticos, com destaque para parede sudoeste (esquerda). Nota-se, bem perto do lago, à esquerda, uma enorme estalagmite, denominada de “vela”, com aproximadamente 15 m de altura.

Contornando o lago pela esquerda, na base A3, observa-se um escorrimento calcítico denominado “couve-flor” por se assemelhar ao legume de mesmo nome. Ao fundo do lago, entre as bases A8, A9, A10 e A11, encontra-se um belíssimo conjunto de espeleotemas denominado de “capela”, pois as estalactites descem em semi-círculo até o nível da água, formando uma pequena sala redonda. Portanto, é possível afirmar que a formação desse conjunto é posterior à presença do lago. A partir do interior da “capela” cuja luminosidade interna é bastante baixa (interrompida pela cortina de espeleotemas), tem-se uma visão muito especial da cavidade, pois a luz externa atravessa a água azul do lago e penetra na sala por baixo das formações, causando um impacto visual notável.

A partir da base A12, destaca-se uma pequena galeria que toma o rumo sudoeste. Nessa galeria com teto baixo, chão de argila, alguns blocos abatidos e poucas formações, foi observada uma grande quantidade de grilos e por isso foi denominada “Galeria dos Grilos”. No trecho final da galeria há um estreitamento impossibilitando a passagem de uma pessoa. Neste local foi observada uma piora sensível da qualidade do ar, possivelmente pela presença de alto teor de gás carbônico. Por esse motivo, não se recomenda a visitação dessa galeria, a não ser por especialistas e para fins científicos.

Ainda no lago maior, foi observado o início de um conduto subaquático (base A23), não topografado, pois para tal atividade seriam necessários equipamentos e especialistas em espeleomergulho. Atividade esta recomendada para um programa específico.

Retornando pela trilha, a partir da base A1, percorreu-se a dolina principal em direção a segunda dolina (menor). O acesso entre as dolinas pode ser realizado de várias maneiras. A primeira e mais simples, seria atravessar o grande abatimento de blocos que as separa à esquerda, pelas bases B4 e B5, passando por uma fenda. Há, entretanto, um pequeno desnível abrupto que dificulta esta passagem, que é transposto atualmente com o auxílio de um tronco caído.

Chegando ao topo da dolina menor é possível descer contornando pela esquerda, através de um grande depósito de cascalhos, areia e pedras, até o lago menor, que apresenta um belíssimo conjunto de espeleotemas delicadamente harmonizados com o lago e uma pequena galeria na parede sudoeste, obstruída por blocos que impossibilitam a passagem.

Entre as duas dolinas, no limite sudoeste da cavidade (eixo noroeste/sudeste) existem duas galerias sobrepostas na zona afótica, com características labirínticas. Através dessas galerias é possível passar de uma dolina a outra por diversos acessos.

A galeria mais elevada apresenta maior número de espeleotemas e possui, em uma de suas extremidades, um belo terraço, quase em cima do lago menor, batizado de “terraço das esculturas”. Por essa mesma galeria, existe uma passagem bastante simples, com poucos trechos de teto baixo e um único estreitamento (facilmente transposto), que torna o acesso entre as duas dolinas bastante fácil. A galeria inferior possui poucos espeleotemas e seu

teto inclinado e estreito subdivide a galeria por diversas vezes. Essa galeria se liga aos condutos superiores em alguns pontos.

2.1.7.6 Estado de conservação

O estado de conservação da GLA é bom, considerando a intensa visitação ocorrida no passado. O maior impacto visual é a presença de grandes pichações nas paredes e espeleotemas, na dolina principal, ao lado do lago, e nos travertinos gigantes (bases A2 e A21). Infelizmente a passagem de diversos indivíduos sobre os travertinos, ocasionou danos irreversíveis em alguns trechos. Mesmo assim, de maneira geral, considera-se que o estado de conservação do restante dos espeleotemas é bom. A dolina menor e as galerias afólicas encontram-se em perfeito estado de conservação.

2.2 Meio Biótico

2.2.1 Paleontologia

2.2.1.1 Material e métodos

Os trabalhos de campo foram realizados em única fase de dois dias e utilizou-se mapa topográfico espeleológico da GLA realizado pelo Grupo Pierre Martin de Espeleologia (GPME) e Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas (GBPE). Foram utilizadas técnicas e métodos usuais para prospecção de fósseis em cavernas: busca visual, realização de pequenas trincheiras para avaliação da espessura de sedimentos no interior da caverna, flutuação e mergulho com *snorkel* para prospecção na superfície do sedimento do fundo dos lagos.

2.2.1.2 Análise paleontológica

Durante a fase de campo realizada na GLA, com base na avaliação de superfície do interior das duas cavidades, não foi encontrado material de interesse paleontológico, depósitos sedimentares ou brechas promissoras para a pesquisa paleontológica.

No entanto, considerando as feições morfológicas das cavidades que apresentam grande quantidade de entulho oriundo do desmoronamento do teto, existe a possibilidade de existência de fósseis, possivelmente encobertos por grandes clastos, ou mesmo no interior dos lagos encobertos por sedimentos inconsolidados.

2.2.2 Flora

2.2.2.1 Materiais e métodos

Os estudos sobre vegetação visaram caracterizar as principais formações vegetais no entorno da GLA e sua trilha de acesso. Dessa forma, caracterizando as formações florestais e suas espécies mais representativas em cada formação. Foram listadas as espécies em

perigo e/ou ameaçadas de extinção, raras, vulneráveis, endêmicas, bioindicadoras, espécies chaves, de importância econômica, invasoras e exóticas.

O estudo da vegetação foi realizado inicialmente através da caracterização dos tipos vegetacionais presentes na área do entorno da GLA e a trilha de acesso. Essa caracterização fundamentou-se inicialmente na análise de imagens de satélite LANDSAT 7ETM+, onde foram definidas as áreas representando as possíveis unidades de paisagem. As tipologias vegetacionais foram verificadas no trabalho de campo, sendo as mesmas georeferenciadas através da utilização de GPS para posterior elaboração do Mapa de Vegetação. A caracterização da vegetação foi baseada em Veloso et al. (1991).

A partir das análises das tipologias vegetacionais, foi realizada uma avaliação florística, para a qual foram realizadas coletas e o material coletado foi processado dentro dos métodos usuais em botânica. As espécies foram listadas de acordo com as respectivas famílias e registraram-se ainda os nomes populares e locais de ocorrência segundo diferentes habitats.

2.2.2.2 Análise da flora

No entorno da GLA, observa-se uma vegetação de mata seca ou Floresta Estacional Decídua (FED), com interferência de espécies do cerrado *stricto sensu*. A FED está associada a afloramentos calcários, o qual corresponde ao entorno da GLA. A vegetação não apresenta folhas. Constatou-se a presença de alguns indivíduos de mandacuru *Cereus hildmannianus* na borda da gruta.

Na trilha de acesso à GLA, percorre-se primeiramente uma vegetação de floresta ciliar de Floresta Estacional Semidecídua (FES), na qual se encontra a espécie babaçu *Attalea speciosa* com agrupamentos de lianas entrelaçadas ao solo e às árvores. Na medida em que a trilha se eleva em direção à GLA e que a água percola no solo alterando sua drenagem, a vegetação se modifica, uma vez que a FES está fortemente associada aos cursos de água e aos solos bem drenados.

Na mata localizada pouco mais afastada da margem do rio, mas ainda apresentando solo encharcado, constata-se a espécie buriti *Mauritia flexuosa*, que associada às gramíneas pontua uma vegetação de veredas pertencente ao bioma Cerrado. Contudo, na área em questão, devido à baixa expressão dessa espécie, ela não está associada à formação de veredas. A presença dessa espécie se deve a forte influência do Cerrado no entorno da área de estudo.

Tabela 3/III - Espécies da área 1 e área 2

Família/	Nome científico	Nome vulgar	Pontos
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	gonçaleiro	1
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira-preta	1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.	peroba	1; 2
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	mangaba	1
Arecaceae	<i>Attalea speciosa</i> Mart ex. Spreng	babaçu	2
	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	buriti	2
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart. ex A. DC.	caroba	2
	<i>Tabebuia aurea</i>	paratudo	1
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	ipê-roxo	1; 2
	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	ipê-do-cerrado	1
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab.	caraíba	1
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	alcemega	1
Cactaceae	<i>Cereus hildmannianus</i>	mandacuru	1
Cannabaceae	<i>Celtis pubescens</i> Spreng.	espório-de-galo	2
Fabaceae	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	monjoleiro	1; 2
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	1; 2
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) MacBride Leg.	garapeira	2
	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	pata-de-vaca	1
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	óleo-copaíba	2
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	2
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	barbatimão	2
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze.	jequitibá-branco	2
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	paineira	1; 2
	<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Robyns		1
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	chico-magro	1
	<i>Luehea paniculata</i> Mart.	açoita-cavalo	1
	<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) Robyns	embiruçu	1
	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	manduvi	1
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	catiguá	1; 2
	<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	2
Moraceae	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	garroteiro	1
	<i>Ficus</i> sp.	figueira	1; 2
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	amoreira	1; 2
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess.	cincho	2
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	pimenta-de-macaco	1; 2
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	capororoca	2
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	carne-de-vaca	1; 2
Rubiaceae	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltld.	veludo	1
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	2
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga	2
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	tingui	1
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	camboatá	2
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	guapeva	2
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	2

Obs: Área 1 - Entorno da GLA; Área 2 - trilha de acesso a GLA

As duas áreas estudadas apresentam vegetação alterada em consequência da exploração madeireira. Observaram-se espécies de grande importância comercial como perobas *Tabebuia* spp., aroeira *Myracrodruon urundeuva*, jequitibá *Cariniana estrellensis*, jatobá

Hymenaea courbaril, garroteira *Bagassa guianensis*, cedro *Cedrela fissilis*, entre outras espécies de grande valor comercial.

2.2.3 Fauna

2.2.3.1 Materiais e Métodos

A GLA foi visitada durante dois dias, totalizando 20 horas de observação e coleta. Foram utilizados os seguintes métodos de captura:

- coleta manual: consiste na procura visual de animais com auxílio de lanterna e pinças;
- armadilhas de queda (*pitfall*) contendo álcool e detergente. Foram instaladas duas armadilhas, uma no interior da galeria afótica que conecta as duas metades da dolina e outra de frente a lagoa maior, protegida por um bloco grande de calcáreo;
- rede de plâncton de 120 μm . para captura de microcrustáceos. A rede foi passada no fundo da lagoa e por sobre pedras submersas;
- coletor de sedimento para captura de fauna do sedimento da lagoa. Foram retiradas 20 partes de sedimento e analisadas em bandeja com fina camada de água.

O material foi fixado em álcool 70% e será depositado no Museu de Zoologia e no Instituto Butantan.

Captura dos morcegos

Os morcegos foram capturados utilizando-se rede de neblina de 7 m de comprimento durante três noites, num período de 6 a 8 h de amostragens por noite. A rede foi disposta em locais diferentes da caverna a fim de capturar a maior diversidade de espécies presentes na GLA. A rede foi vistoriada no máximo a cada 30 minutos. Alguns exemplares capturados foram fixados e conservados por via úmida (álcool 70%). As espécies foram identificadas utilizando o livro guia Reis et al. (2007) e as chaves Vizotto e Taddei (1973) e Gregorin e Taddei, (2002).

Análise de dados

A estimativa da riqueza dos quirópteros presentes na GLA foi calculada por meio do estimador Jackknife de primeira ordem, através do programa EstimateS, versão 7.5.2. (COLWELL, 1997). A análise de diversidade foi calculada através do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e a equitabilidade através o índice de equitabilidade de Pielou (KREBS, 1999). Os cálculos de diversidade e equitabilidade foram realizados utilizando o programa Past 1.7 (HAMMER et al., 2001).

A abundância relativa foi calculada multiplicando o número de indivíduos de cada espécie por cem e dividindo este valor pelo número total de amostras. A partir deste cálculo as espécies foram classificadas como raras ($x < 5\%$), comuns ($10\% < x < 20\%$) e muito comuns ($x > 20\%$).

2.2.3.2. Caracterização da Fauna

A GLA não foi objeto de qualquer levantamento específico de fauna até a execução do presente projeto. Dessa forma, inexistem dados anteriores para comparação ou embasamento dos trabalhos. A presente caracterização de fauna observou a ocorrência das seguintes espécies listadas no Quadro 1/III.

Quadro 1/III - Espécies de fauna encontrada na Gruta da Lagoa Azul

Filo	Classe	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Informações
Mollusca	Gastropoda	-	Systrophiidae	<i>Happia</i>	<i>Happia</i> sp	Molusco carnívoro
Arthropoda	Arachnida	Amblypygi	Phryniidae	<i>Heterophyrnus</i>	<i>Heterophyrnus</i> sp.	Os amblípígeos são predadores de grandes insetos e aracnídeos comumente encontrados em cavernas do centro-norte do Brasil.
		Araneae	Pholcidae	<i>Psilochorus</i>	<i>Psilochorus</i> sp. <i>Mesabolivar</i> aff. <i>xingu</i>	Os folcídeos são aranhas comumente encontradas em entradas de cavernas e raramente na região afótica.
			Ctenidae	<i>Nothroctenus</i>	<i>Nothroctenus</i> sp.	-
			Scytodidae	<i>Scytodes</i>	<i>Scytodes</i> sp.	-
			Salticidae	gen1.	gen1. sp.	As três espécies da família Salticidae são aranhas diurnas e foram observadas no interior da dolina maior. Estas aranhas não são encontradas comumente em cavernas e só estão presentes nesta cavidade pelas condições peculiares de alta umidade, presença de vegetação no interior da dolina e grande insolação.
				gen2.	gen2.sp.	
				gen3.	gen3. sp.	
			Sicariidae	<i>Loxosceles</i>	<i>Loxosceles</i> sp.	São conhecidas popularmente como “aranha marrom”, constroem teias irregulares no chão, ao lado de pedras ou em reentrâncias na parede. Embora de índole pacífica, picam quando manipuladas com a mão ou espremidas contra o corpo e, são causadoras de acidentes graves. As várias espécies de aranha marrom possuem veneno com ação necrosante no local da picada e, eventualmente, hemólise intravascular. O loxoscelismo é considerado a forma mais importante de araneísmo na América do Sul. Um dos fatores que contribui com isto é que a picada é quase indolor, ocasionando a demora na percepção do acidente e pela busca de atendimento médico (em geral 12 h a 48 h). No MT ocorrem <i>L. amazonica</i> e <i>L. similis</i> . A espécie da GLA não foi identificada por terem sido coletados apenas indivíduos imaturos.
		Trechaleidae	<i>Trechalea</i>	<i>Trechalea</i> sp.	São aranhas que predam invertebrados e até pequenos peixes, localizadas próximas a corpos de água ou sobre a tensão superficial.	
		Araneidae	<i>Cyclosa</i>	<i>Cyclosa</i> sp.	Constroem teia em áreas abertas. Nunca foram registradas em cavernas. O encontro na GLA se deve às peculiaridades relativas a presença de vegetação e grande iluminação solar.	
		Acari	Argasidae	<i>Ornithodoros</i>	<i>Ornithodoros talaje</i>	Esta espécie é encontrada em tocas e grutas que possuem animais silvestres. Possui picada dolorosa, é vetor da febre recorrente na América Central e Colômbia e foi indicada como potencial vetor na doença de Lyme no Brasil (GUIMARÃES et al., 2001). Na GLA foram encontrados na zona afótica, sendo registrados mais de 10 indivíduos por metro quadrado na região, que possuía uma grande colônia do morcego <i>Carollia perspicillata</i> . Todos os espeleólogos

Filo	Classe	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Informações
						que por lá passaram foram picados. Cabe destacar que a espécie não ocupa as zonas iluminadas na caverna.
-	-	Acari	Argasidae	<i>Ornithodoros</i>	<i>Ornithodoros fonsecai</i>	Essa espécie só era conhecida numa região de Bonito – MS, porém isso ainda não foi comprovado.
Subfilo Crustacea	Malacostraca	Decapoda	Paleomonidae	<i>Macrobrachium</i>	<i>Macrobrachium cf. borelli</i>	Os camarões de água doce, também conhecidos como pitu, são relativamente abundantes nas duas lagoas da GLA. Alimentam-se de detritos no fundo das lagoas, como restos vegetais carreados pela dolina ou animais como peixes mortos, e talvez até guano de morcegos. A espécie encontrada se assemelha bastante a <i>M. borelli</i> da bacia do Paraguai (sem registros para o MT). Porém, apresenta diferenças que provavelmente sejam suficientes para caracterizar uma nova espécie.
						Esta espécie é provavelmente nova para a ciência e é extremamente abundante na região afótica da gruta, especialmente perto do guano de morcegos, do qual se alimenta.
	Ensifera	Phalangopsidae	<i>Endecous</i>	<i>Endecous</i> sp	A captura apenas de exemplares jovens impossibilitou a identificação do gênero. Esta espécie é comum na região de penumbra da dolina, não tendo sido registrada no interior da gruta.	
			Gen.	Gen.sp.	São percevejos esbeltos e predadores de pequenos insetos e aracnídeos. Foram observados nas paredes da zona afótica.	
			Reduviidae Subfamília Emesinae	-	São hemípteros aquáticos que caçam na tensão superficial.	
			Gerridae	-	São hemípteros aquáticos que caçam na tensão superficial.	
	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Zophobas</i>	<i>Zophobas</i> sp.	Foram observadas muitas larvas no guano dos morcegos frugívoros.	
			Gen. Indet.	-	Foram encontrados dois adultos na penumbra em frente ao lago maior. Podem representar espécie sem relação com o ambiente cavernícola.	
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pachycondyla</i>	<i>Pachycondyla apicalis</i>	Um adulto foi observado na região iluminada da dolina maior. Sua relação com a caverna é desconhecida.	
			<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole</i> sp.	Foram observados vários indivíduos em guano de morcego frugívoro na região de penumbra.	
	Diptera	Psychodidae Subfamília Phlebotominae	<i>Lutzomyia</i>	<i>Lutzomyia</i> sp.	-	
			Ceratopogonidae	-	-	
			Tabanidae	-	-	Conhecidos popularmente como mutucas. Um adulto foi capturado voando próximo à lagoa menor.
			Phoridae	-	-	Alimentam-se de guano. Foram observados poucos exemplares.
Mycetophilidae			-	-	-	
Lepidoptera	Tineidae	-	-	São pequenas mariposas que se alimentam de guano na fase de larva. São bastante comuns na cavidade.		

2.2.3.3 Quiróptero Fauna

Em relação aos quirópteros, a Tabela 4/III traz a lista das espécies de morcegos capturadas na GLA, totalizando 8 espécies, representando duas famílias encontradas no Brasil: Emballonuridae (1), Phyllostomidae (7).

Dentre a família Phyllostomidae, foram encontrados exemplares de cinco sub-famílias: Desmodontinae (2), Glossophaginae (1) Phyllostominae (2), Corollinae (1) e Stenodematinae (1). Dessas espécies, apenas o representante da subfamília Stenodematinae (*Artibeus lituratus*) foi excluído das análises por ter sido capturado na borda da entrada da caverna, voando de fora para dentro.

Existem relatos dessa espécie se abrindo em cavernas na região do Parque Estadual do Alto Ribeira (PETAR) em São Paulo (TRAJANO, 1981; ARNONE, 2008), desta forma é possível que ela também utilize a gruta como abrigo.

Porém, como a literatura mostra que é uma espécie que geralmente se abriga em copas de árvores (ZORTÉIA, 2007), e por não ter sido capturada exatamente dentro da gruta e sim, na parte externa da rede, por incerteza, ela foi excluída das análises das espécies que utilizam a gruta como abrigo diurno.

Tabela 4/III - Espécies de quirópteros capturados na Gruta da Lagoa Azul

Família	Subfamília	Espécie	Nº. de indivíduos capturados	Classificação de ocorrência
Phyllostomidae	Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	8	Muito comum
		<i>Diaemus youngi</i> (Jentick, 1893)	1	Rara
	Phyllostominae	<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	1	Rara
		<i>Lonchorhina aurita</i> (Tomes, 1863)	6	Muito comum
	Stenodermatinae	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	1	-
	Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	9	Muito comum
Glossophaginae	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766).	3	Comum	
Emballonuridae	-	<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	1	Rara

Excluindo o espécime de *A. lituratus*, a riqueza observada dos morcegos que utilizam a gruta como abrigo foi de sete espécies. Já a riqueza estimada foi de 9,67 espécies com desvio padrão de $\pm 1,76$. A curva do coletor não atingiu a assíntota (Figura 13/III), mostrando que o número de espécies presentes na gruta é potencialmente maior do que o observado.

A riqueza observada ($n=7$) e estimada ($n=9,67$) na GLA é alta se comparada a outras cavernas já inventariadas. Trajano (1984) obteve uma riqueza média de $6,9 \pm 3,1$ espécies por caverna, Bredt et al. (1999), $4,4 \pm 2,6$ e Esbérard (2005) $6,7 \pm 3,6$.

De acordo com Trajano (1996), a alta riqueza de espécies dentro de uma caverna se deve a disponibilidade local de cavernas, sendo esperado que em locais com menor número de cavidades apresentem maior taxa de coabitação. Esbérard et al. (2005) também encontraram uma forte relação entre a riqueza da caverna e a disponibilidade de água no seu interior. Essa relação aumentou ainda mais na época da seca, e segundo os autores, o aumento da coabitação das cavernas com disponibilidade de água nessa época pode ser uma estratégia para assegurar as condições de umidade ideais.

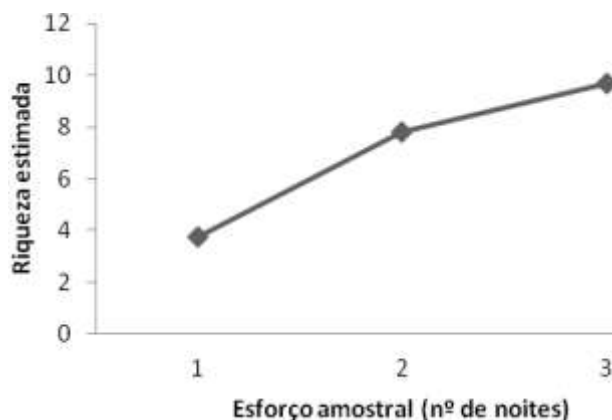


Figura 14/III - Curva do coletor para a riqueza, calculado pelo estimador Jackknife de primeira ordem

A diversidade de S-H foi de 1.627 e a equitabilidade Pielou de 0.836. Mesmo não sendo comparável com outros trabalhos devido à diferença no esforço amostral, Pedro e Taddei (1997) observaram que os valores da diversidade nas comunidades de morcegos sempre giram em torno de $H' = 2.0$. Arnone (2008) em um inventário de morcegos no PETAR obteve um índice de diversidade entre $H' = 0.808$ a $H' = 2,109$ nas 12 cavernas amostradas, obtendo uma diversidade total $H' = 2,01$ entre todos os locais. Outros trabalhos realizados até mesmo em áreas florestadas também não possuem grandes índices de diversidade (SANTOS, 2001; ARNONE; PASSOS, 2007; GREGORIN, 2011).

O índice de S-W (Shannon-Weaver) aumenta com o número de espécies na comunidade e, teoricamente, podem atingir valores muito grandes, porém, para Washigton (1984) apud Arnone (2008), na prática as comunidades biológicas parecem não exceder o valor de índice em 5.0. De acordo com Pedro (1998), os baixos valores de S-W refletem uma estruturação típica para a comunidade de morcegos, que é baseada em forte dominância de poucas espécies dentro das assembléias.

Embora a equitabilidade Pielou desta comunidade seja relativamente alta, a presença de dominância entre algumas espécies também foi encontrada neste inventário. As espécies de maior abundância foram *Carollia perspicillata* seguida de *Desmodus rotundus* e *Lonchorrina aurita* (Figura 14/III). As espécies mais raras foram *Diaemus young*, *Peropteryx macrotis*, *Trachops cirrhosus*. Já *Glossophaga soricina* obteve abundância relativa intermediária, sendo classificada como comum. A alta equitabilidade encontrada provavelmente se deve a baixa amostragem, onde espécies muito raras não foram amostradas e a abundância das espécies muito comuns foram subestimados.

Outros inventários realizados em cavernas também tiveram como espécies muito abundantes *Carollia perspicillata*, *Desmodus rotundus* e *Lonchorrina aurita* (TRAJANO, 1981; MAGALHÃES et al, 1999; ESBÉRARD et al, 2005; ARNONE, 2008). Outra espécie encontrada com grande frequência em outros estudos é *Glossophaga soricina* (MAGALHÃES et al., 1999; ESBÉRARD et al., 2005; SBRAGIA; CARDOSO, 2008) que também foi comum neste diagnóstico.

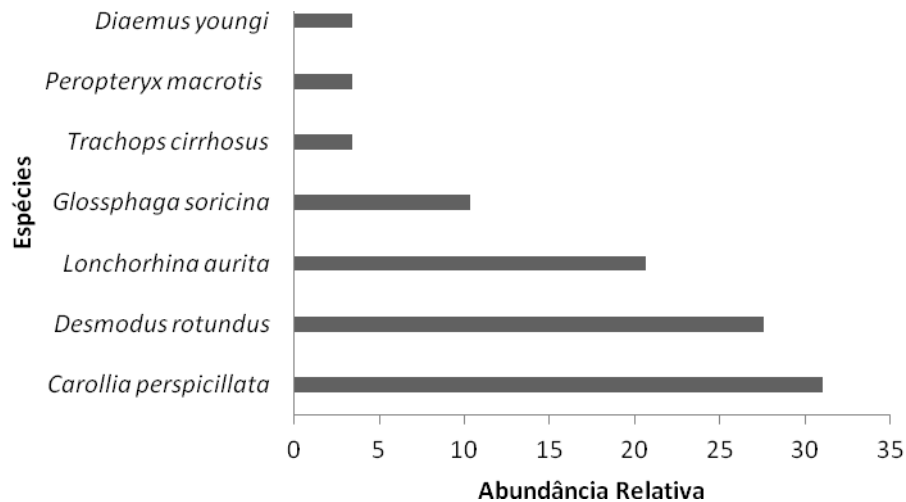


Figura 15/III - Abundância relativa das espécies encontradas na Gruta da Lagoa Azul

A grande abundância de *Carollia perspicillata* é comum não só em cavernas, mas também em inventários de áreas florestadas. Essa espécie é de sub-bosque, frugívora que se alimenta intensamente de espécies de início de sucessão como *Cecropia* e *Piper*, sendo que esta ocorre comumente em áreas abertas como clareiras, bordas de mata e capoeira (ORTÊNCIO-FILHO et al., 2007). A ocorrência de *D. rotundus* é particularmente comum em áreas próximas a pastagens, nas quais a presença do rebanho oferece alimento em abundância para esses animais.

Embora a presença de indivíduos de *Lonchorrhina aurita* também seja comum em outras cavernas, essa espécie, assim como outras da subfamília Phyllostominae (como o *Trachops cirrhosus*), não é comumente encontrada em inventários de áreas florestadas (MEDÉLLIN et al., 2000). Os representantes desta subfamília são indicadores de qualidade ambiental, já que é encontrada uma baixa riqueza da mesma em florestas alteradas. Segundo os mesmos autores, isso se deve ao hábito mais especialista destas espécies, sendo muitas delas exclusivamente carnívoras, caracterizando-as como mais exigentes ambientalmente.

A ocorrência de *Diaemus youngi* é de grande relevância em termos conservacionistas. Mesmo possuindo ocorrência em todo o território brasileiro, esse é o primeiro registro formal da espécie no cerrado de MT. Embora seja amplamente distribuída, ela é bastante rara localmente e existe uma deficiência de dados populacionais, biológicos e ecológicos desta espécie na literatura. Trata-se de um morcego muito semelhante ao morcego vampiro-comum *D. rotundus*, porém ao contrário deste, alimenta-se de sangue de aves. O vírus rábico já foi isolado no Brasil em indivíduos dessa espécie, porém relatos de raiva humana e raiva causada por morcegos são relacionados à atividade de *Desmodus rotundus*. Devido a forte semelhança entre essas duas espécies, a *Diaemus youngi* é negativamente afetada pelas atividades de controle dos morcegos-vampiros (AGUIAR et al., 2007).

2.2.3.4 Outras espécies de vertebrados encontradas na Gruta da Lagoa Azul

Foram encontrados duas aves e dois mamíferos terrestres ao lado ou muito próximos a GLA. Dentre as aves estavam o periquito maracanã *Aratinga leucophthalma* e o pica-pau-de-banda-branca *Dryocopus lineatus*. Este último, foi encontrado uma vez em árvore ao lado da caverna, e o periquito maracanã foi avistado todos os dias por volta das 16 h 30 min e 17 h, ao lado da cavidade. Antes do anoitecer entravam na caverna e se abrigavam nas fendas da parede e do teto da gruta.

Dos mamíferos, um indivíduo de macaco-prego *Sapajus libidinosus* foi avistado entrando na caverna e uma jaguatirica *Leopardus pardalis* foi encontrada próxima à gruta. Dias antes do seu avistamento, foi possível notar o odor característico de urina de felídeo na entrada da cavidade. As espécies dessa família utilizam a urina como forma de marcação de território e para a sinalização de status reprodutivo (GITTLEMAN, 1989). É impossível saber se essa marcação foi realizada pela própria jaguatirica, porém a presença de sinais de felídeos e o avistamento de um indivíduo evidenciam que a área da caverna possa fazer parte do território ou da área de vida de algum exemplar desta família.

Em relação à ictiofauna foi observada a ocorrência de cascudos *Hypostomus sp.*, bagre *Bagre spp* e lambari *Axianax spp*. Pode-se esperar que a ictiofauna fosse ainda mais rica levando-se em consideração os níveis a exigência de qualidade no nível trófico para a existência do bagre.

2.2.3.5. Espécies ameaçadas

Das espécies de quirópteros nenhuma está presente na lista de espécies ameaçadas de extinção, tanto em âmbito nacional (MACHADO et al., 2008) como internacional (IUCN, 2011). Porém, *D. youngi* consta como ameaçada nas listas estaduais do Paraná (MARGARIDO; BRAGA, 2004) e do Rio de Janeiro (BERGALLO et al., 2000). *D. youngi*, é uma espécie naturalmente rara em todo o território nacional, e ainda sofre com as medidas de extermínio ao *D. rotundus*, devido às semelhanças entre as mesmas. Só para exemplificar a fragilidade desta espécie, em um estudo realizado por Arnone (2008) no PETAR, quase 20 anos após o inventário realizado no mesmo local por Trajano (1981), a única espécie que não foi reamostrada foi *D. youngi*. A presença dessa espécie na GLA a caracteriza como um local bastante importante para sua conservação.

2.2.3.6. Organismos patogênicos

Uma doença que pode estar atrelada a cavernas é a transmissão da raiva pelo morcego vampiro *Desmodus rotundus*. Existem três espécies de morcegos hematófagos no mundo, com ocorrência apenas na região neotropical. Essas espécies pertencem à família Phyllostomidae e a subfamília Desmodontinae, sendo elas: morcego vampiro comum *Desmodus rotundus* ou, *Diphylla eucaudata*, e *Diaemus youngi*. Dessas, apenas a primeira se alimenta de sangue de mamíferos e é a principal responsável pela transmissão de raiva em herbívoros no Brasil (AGUIAR, 2007).

Antes do século XVI, os animais silvestres e os humanos nativos eram as principais fontes de alimento dos morcegos hematófagos na região neotropical (GREENHALL, 1965). No entanto, após meados de 1.500, a colonização européia introduziu os animais domésticos e de criação, possibilitando o aumento populacional progressivo destes morcegos (CRESPO et al., 1972), uma vez que os animais introduzidos se tornaram presas potenciais fáceis, por serem abundantes e acessíveis (GREENHALL, 1965).

O morcego vampiro morde suas presas com os dentes incisivos superiores, deixando uma ferida característica em forma elíptica de aproximadamente 3 mm. Em alguns casos, o morcego pode cuspir ou ingerir um pedaço de pele retirado da presa antes de iniciar sua refeição (UIEDA, 1992). Junto com esse fragmento de pele alguns vasos sanguíneos da derme são lesados e o sangue escoar para o ferimento, permitindo a sua ingestão. As consequências deste hábito pelos morcegos é a transmissão do vírus da raiva, que na

maioria das vezes é mortal para os rebanhos infectados, causando grande prejuízo econômico nas regiões afetadas (MAYEN, 2003).

Entretanto, é importante ressaltar que não são todos os morcegos vampiros que transmitem o vírus, apenas os que estão infectados. Estudo realizado por Gonçalves et al. (2002) relatou que em um surto de ataques de *D. rotundus* ocorrido no nordeste do Brasil, das 306 pessoas que foram mordidas apenas 3 contraíram o vírus da raiva. Essa grande taxa de predação e baixa taxa de transmissão também já foram observadas em bovinos (MARTINEZ-BURNES et al., 1997). Delpietro e Nader (1989) apud Mayen (2003) investigaram os padrões dos surtos de raiva em bovinos na Argentina e constataram que os surtos duravam cerca de 18 meses, seguidos sempre de redução e fim da doença por pelo menos quatro anos. Segundo os autores, esse ciclo e a diminuição da raiva por um longo período de tempo se deve a também alta mortalidade de morcegos raivosos, cuja população se renova lentamente, até ocorrer nova infecção e transmissão do vírus.

Contudo, o fato da transmissão da raiva depender do estado de infecção dos animais é negligenciado pela opinião pública e só recentemente citado como importante (GONÇALVES et al., 2002). A contribuição da destruição do seu habitat natural para o aumento da incidência de surtos de raiva também é pouco mencionada (MAYEN, 2003).

A vacina anti-rábica bovina, por exemplo, vêm sendo cada vez mais aperfeiçoada e existem diversos estudos assegurando sua eficácia no combate a doença (FERREIRA, 2010). Porém o que se nota é que a maior parte dos produtores, até mesmo aqueles cujos rebanhos são alvos dos morcegos, não tem o costume de vacinar seus animais com a devida frequência (MARTINEZ-BURNES et al., 1997). Outra medida que vem sendo testada e já foi utilizada em outros países (MAYEN, 2003), é o uso de uma vacina imunizante para o agente transmissor da raiva. Para os morcegos, essa vacina pode ser utilizada da mesma forma que a pasta vampiricida, depositando-a no dorso de um animal capturado, que ao voltar para a colônia transmite indiretamente essa vacina para os outros indivíduos, através do comportamento de limpeza mútua. Estudos em cativeiro com essa técnica têm mostrado resultados bastante satisfatórios no combate a doença (ALMEIDA et al., 2008). Segundo esses autores, como imunizar todas as colônias do país pode ser uma tarefa inviável, esse tipo de medida poderia ser utilizada em áreas com grandes focos de transmissão de raiva, que junto com a vacina anti-rábica bovina, diminuiria significativamente os surtos da doença. Essa medida de prevenção inclusive já foi realizada com sucesso em países da Europa cujo principal transmissor da doença era a raposa vermelha *Vulpes vulpes* (MAYEN, 2003).

Mesmo com essas alternativas, infelizmente, no Brasil, as principais formas de controle da raiva se dão pelo extermínio indiscriminado das populações de *D. rotundus*. Essa matança se dá por meio de pastas vampiricidas, que causam hemorragia nos animais, redes de captura elétricas e até mesmo a destruição de abrigos (MAYEN, 2003). Esses tipos de medidas, além de não se apresentar como uma solução permanente e eficaz para a erradicação da raiva (RUPPRECHT et al., 2006), tem causado o extermínio de diversas outras espécies que são extremamente importantes para o equilíbrio ecológico, como muitos morcegos insetívoros, frugívoros e dispersores de sementes, polinizadores e carnívoros que podem controlar a população de pequenos vertebrados. De acordo com Mayen (2003), as atividades de eliminação dos morcegos de forma indiscriminada precisam ser revistas e trocadas por novas medidas de controle.

2.2.4 Fungos

2.2.4.1 Materiais e métodos

Este trabalho foi realizado em uma etapa de coleta, sendo que a mesma foi realizada em 26 de fevereiro de 2012 no período das 8 horas ao meio dia. As Identificações dos pontos de coleta e a localização geográfica encontram-se no Anexo 2/III.

A coleta de fungos anemófilos foi realizada pelo método de exposição ao ar, em triplicatas, utilizando-se placas de Petri (total de 33 para os 11 pontos de coleta), contendo o meio específico para crescimento fúngico Ágar Sabouraud Dextrose com cloranfenicol. Essas placas ficaram abertas durante um período de 15 minutos, situadas ao nível do solo. Transcorrido o tempo da coleta, as placas foram fechadas, e transportadas até o laboratório de análise (LabMicro – Curitiba) e acondicionadas de 5 a 7 dias a temperatura de 28 °C em BOD. A estimativa do crescimento foi realizada a partir das contagens das Unidades Formadoras de Colônia (UFCs). Foi realizada a purificação dos morfotipos diferentes em cada ponto de coleta e as colônias isoladas foram identificadas a partir da macro e micro-morfologia.

A coleta de água foi realizada conforme pontos de coleta pré-determinados (Anexo 2/III) e o material foi transportado em gelo e inoculado por semeadura um volume 100 µl da amostra de água de em agar mycosel dentro do prazo de 24 horas. O material foi incubado a 36 °C em estufa microbiológica. Após o período de incubação foram realizadas as contagens das UFC/ml.

Em cada ponto de exposição de placas para pesquisa de fungos anemófilos foram coletadas amostras de solo (100 g divididos em 2 recipientes novos e esterilizados) para extração de DNA total e pesquisa da Presença/Ausência de *Histoplasma capsulatum*. As amostras de diferentes pontos de coleta foram submetidas à extração do DNA genômico utilizando o kit de extração UltraClean® microbial DNA Isolation Kit (MO-BIO®), seguindo instrução do fabricante. A qualidade da extração foi verificada em gel de agarose 0,8 %.

Para identificação molecular dos isolados, primeiramente, realizou-se a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), utilizando os *primers* ITS-1 (5'-TCCGTAGTAACCTGCGG-3') e ITS-4 (5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3'), para amplificação da região "internal transcription sequence" (ITS) do DNA ribossomal, com o fim de avaliar a presença de DNA eucariótico na amostra. Posteriormente, realizou-se *nested-PCR* espécie-específica para *H. capsulatum*, utilizando os *primers*, internos a ITS, HC-1 (5'- GGAGCCTCTGACCGGGAC-3') e HC-2 (5'- GCACGTCCCACCGGTCAG-3'), segundo metodologia descrita por Reid e Schafer (1999).

Os produtos de PCR foram obtidos com o termociclador Ampliterm®, analisados em agarose 1,5% (3 Volts/cm), corados com GelRed®, e fotodocumentados com transiluminador UV Loccus®.

Devido à existência de diferentes variedades de *H. capsulatum*, que não podem ser discriminadas através de testes sorológicos, o diagnóstico molecular é indispensável para identificação desses, e deve ser realizado utilizando-se diferentes *primers*. Para isso, foram utilizados também os *primers* Msp1F (5'-ACA AGA GAC GAC GGT AGC TTC ACG e Msp1R (5'-GCG TTG GGG ATC AAG CGA TGA GCC-3'); Msp2F (5'-CGG GCC GCG TTT AAC AGC GCC-3') e Msp2R (5'-ACC AGC GGC CAT AAG GAC GTC-3'), segundo metodologia descrita por Guedes et al. (2003).

2.2.4.2 Análise Fúngica

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

Os fungos, seres eucariontes, heterotróficos, possuem ampla distribuição na natureza, podendo ser encontrados em vários habitats, como: ar, água, terra, animais, alimentos. E suas espécies sofrem em sua incidência variações conforme a localidade, estação do ano, grau higroscópico do ar, entre outras (LACAZ et al., 2002; SIDRIM; MOREIRA, 1999; TRABULSI et al., 1999). A microbiota fúngica anemófila pode ser semelhante ou diferente em cada cidade ou região e os elementos fúngicos que são encontrados no ar atmosférico são os esporos que podem ser responsáveis por manifestações respiratórias alérgicas, como asma e rinite (MEZZARI et al., 2002)

Por oportunismo, a partir da dispersão de seus esporos através do vento, os fungos anemófilos acabam provocando patologias no ser humano (MEZZARI et al., 2003).

A ocorrência de infecções por fungos anemófilos é bastante conhecida na literatura médica e os esporos inalados do ar têm sido incriminados como responsáveis por diversos problemas alérgicos (ANA et al., 2006; FURTADO; FERRARONI, 1998). Além dos casos de alergia, muitos fungos oportunistas como dos gêneros: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Candida*, *Fusarium*, são responsáveis por doenças desde otites, micotoxicoses, infecções urinárias, oncomicoses, infecções oculares até fungemias. Fato este bastante preocupante para a clínica médica, pois tais microrganismos estão dispersos abundantemente no meio ambiente (SIDRIM; MOREIRA, 1999; GRUMACH, 2001).

Segundo Dassonville et al. (2008) a presença de umidade no ar em ambientes internos propicia a proliferação fúngica e a exposição de indivíduos a este ambiente pode desencadear sintomas alérgicos ou fungemias, principalmente em dias chuvosos.

Outro potencial risco de contaminação e infecção pulmonar é o contato com o fungo *Histoplasma capsulatum* responsável pela histoplasmose (EDWARDS et al., 1973). O fungo se desenvolve em solo enriquecido por fezes de aves e morcegos e normalmente este micro-organismo é isolado de ambientes onde vivem e se acumulam estes animais (HAY, 1993). Atualmente diversos métodos têm sido desenvolvidos para a detecção deste agente patológico diretamente de amostras ambientais (REID; SCHAFER, 1999; MUNIZ et al., 2001; WHEAT et al., 2002; GUEDES et al., 2003).

2.2.4.3 Fungos anemófilos

A microbiota fúngica do ar foi avaliada através do método de exposição das placas (método passivo) e avaliação do número de UFC por m³ de ar. Os diferentes morfotipos encontrados por ponto de coleta foram isolados e identificados por meio da macromorfologia.

2.2.4.4 Contagem de Unidades Formadoras de Colônias

Não existe legislação vigente para limites de qualidade do ar microbiológica para ambientes naturais tanto externos quanto internos, e, portanto, os dados apresentados a seguir (Tabelas 5/III e 6/III) tomam como referência os valores apresentados na Resolução nº. 176, de 24 de outubro de 2000, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Entre os pontos de coleta analisados existe variação significativa nos valores obtidos nos pontos L1-P2, L1-P3 e L1-P6 do lado maior do lago na GLA em comparação com os outros pontos amostrados, como demonstrados nas Tabelas 5/III e 6/III, além da Figura 15/III. A relação I/E apresentou um valor elevado, acima de 1,5 e, portanto, mostra que existe uma quantidade maior de UFC/m³ de ar em comparação com o ambiente externo. Já no lado menor do lago na GLA existe variação significativa nos pontos L2-P1 e L2-P2 que também apresentam a relação I/E maior que 1,5 evidenciando a existência de uma quantidade maior de UFC/m³ de ar em relação ao ambiente externo (Tabela 5/III e Figura 16/III).

Tabela 5/III - Análise da contagem de unidades formadoras de colônias (UFC/m³) no ar, pesquisa de fungos anemófilos

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	10	2,63981	0,26389	6,2599**
Resíduo	22	0,92742	0,04216	
Total	32	3,56633		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < ,05$)

ns não significativo ($p \geq 0,05$)

GL	GLR	F-crit	F	P
10	22	3,2576	6,2599	< 0,001

FV = Fonte de variação GL = Graus de liberdade SQ = Soma de quadrado QM = Quadrado médio
F = Estatística do teste

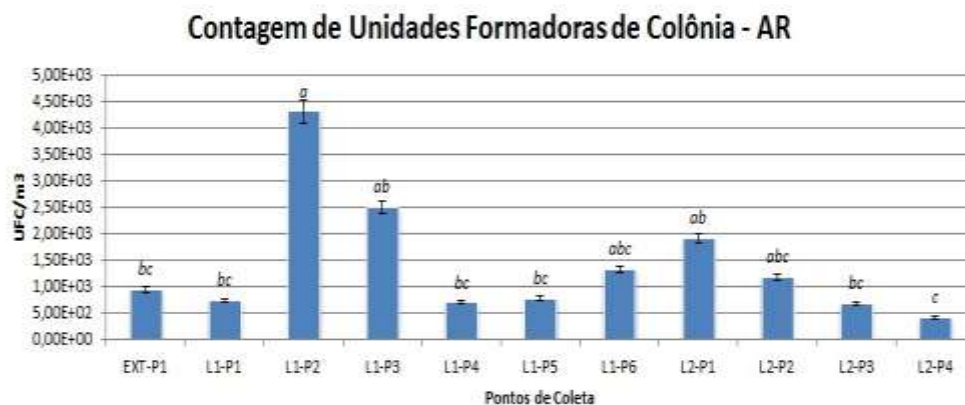


Figura 16/III - Contagem de Unidades Formadoras de Colônia do método de exposição ao ar

Obs: Expressão dos resultados em UFC/m² em 1h (correção dos 15 minutos de exposição)

Tabela 6/III - Médias e medidas dos pontos de coleta para contagem de UFC/m³ no ar, pesquisa de fungos anemófilos

Ponto de coleta	LOG10 (UFC)	UFC/m ³		I/E*
EXT-P1	2,9716	9,37E+02	bc	1,00
L1-P1	2,8629	7,29E+02	bc	0,78
L1-P2	3,6336	4,30E+03	a	4,59
L1-P3	3,3957	2,49E+03	ab	2,65
L1-P4	2,8398	6,92E+02	bc	0,74
L1-P5	2,8841	7,66E+02	bc	0,82
L1-P6	3,1211	1,32E+03	abc	1,41
L2-P1	3,2801	1,91E+03	ab	2,03
L2-P2	3,0717	1,18E+03	abc	1,26
L2-P3	2,8238	6,67E+02	bc	0,71
L2-P4	2,6057	4,03E+02	c	0,43

Dms = 0,59928; MG = 3,04455; CV% = 6,74; Ponto médio = 3,04560

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

*I/E Relação entre os valores obtidos na parte Interna (I) e Externa (E) da gruta, segundo a legislação de qualidade microbiológica do ar para ambientes internos climatizados de uso público e coletivo (RE176/2000 – ANVISA), onde adota como limite máximo 750 UFC/m³ de contaminação de fungos para ambientes internos.

Foram isolados 161 morfotipos (Figura 17/III) identificados através da macromorfologia (observação das características da colônia) e micromorfologia (estruturas reprodutivas, micélio e conídios), como demonstrado pela Figura 18/III.

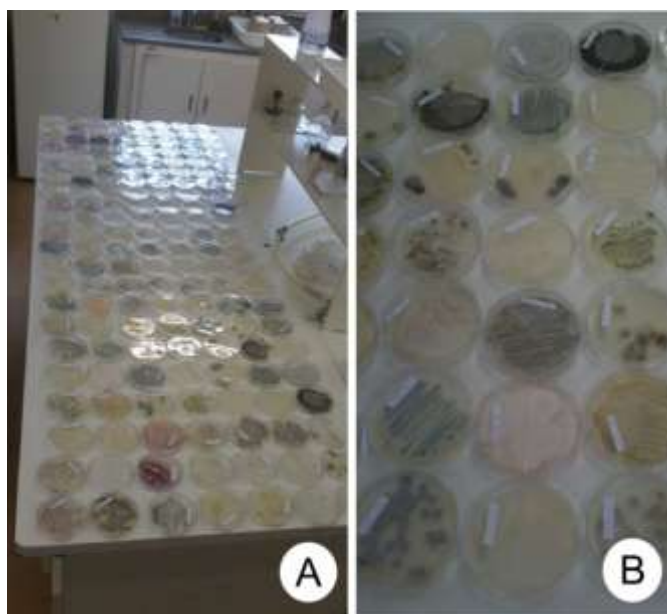


Figura 17/III - Isolamento e purificação dos morfotipos selecionados por ponto de coleta do método de exposição de placas ao ar (Anexo 2/III)
 Obs: Visualização geral (A) e perfil de purificação (B)

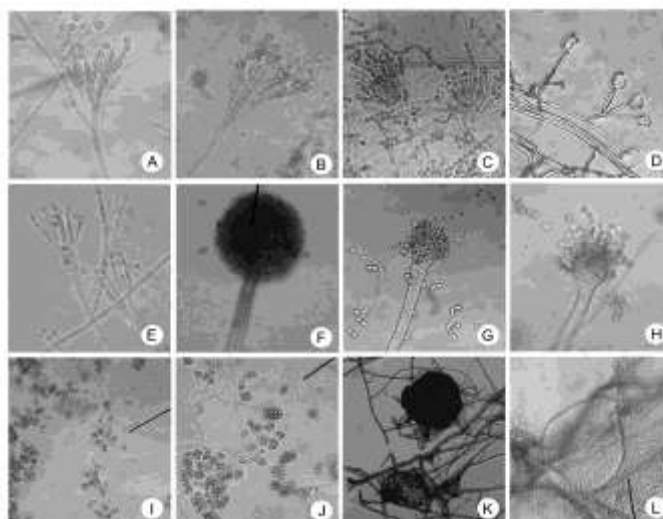


Figura 18/III - Micromorfologia e identificação de alguns isolados fúngicos das amostras coletadas pelo método de exposição de placas
 Obs: *Penicillium* spp. (A, B e C), *Acemonium* sp. (D), *Paecilomyces* sp. (E), *Aspergillus* spp. (F, G e H), *Trichoderma* spp. (I e J), *Phoma* spp. (K e L)

O Quadro 2/III apresenta a identificação dos diferentes gêneros dos isolados fúngicos obtidos por ponto de coleta.

Quadro 2/III - Identificação dos diferentes isolados fúngicos por ponto de coleta na Gruta da Lagoa Azul

Ponto de coleta	Identificação dos isolados fúngicos (gênero)
EXT-P1	<i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Chaetomium</i> sp., <i>Microsporium</i> sp., <i>Mucor</i> sp., <i>Madurela</i> sp.
L1-P1	<i>Nigrospora</i> sp., <i>Acremonium</i> sp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Cladophialophora</i> sp., <i>Trichoderma</i> spp., <i>Trichophyton</i> sp., <i>Microsporium</i> sp., <i>Papulospora</i> sp., <i>Chaetomium</i> sp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Histoplasma capsulatum</i>
L1-P2	<i>Aspergillus</i> spp., <i>Acremonium</i> sp., <i>Trichoderma</i> spp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Chrysosporium</i> sp.
L1-P3	<i>Aspergillus</i> spp., <i>Cladophialophora</i> sp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Paecilomyces</i> spp., <i>Sporotrichum</i> sp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Botrytis</i> sp., <i>Chaetomium</i> sp., <i>Exophiala</i> sp., <i>Lecanicillium</i> sp.
L1-P4	<i>Cladosporium</i> sp., <i>Madurela</i> sp., <i>Trichophyton</i> sp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Chaetomium</i> sp., <i>Blastomyces</i> sp., <i>Chrysosporium</i> sp., <i>Conidiobolus coronatus</i>
L1-P5	<i>Trichoderma</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Mucor</i> sp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Cladosporium</i> sp., <i>Blastomyces</i> sp., <i>Scytalidum</i> sp.
L1-P6	<i>Acremonium</i> sp., <i>Chrysosporium</i> sp., <i>Alternaria</i> sp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Chaetomium</i> sp., <i>Paecilomyces</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp.
L2-P1	<i>Trichoderma</i> spp., <i>Acremonium</i> sp., <i>Papulospora</i> sp., <i>Trichoderma</i> spp., <i>Penicillium</i> spp.
L2-P2	<i>Verticillium</i> sp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Phoma</i> sp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Sporotrichum</i> sp., <i>Exophiala</i> sp., <i>Rhodotorula</i> sp., <i>Cladophialophora</i> sp.
L2-P3	<i>Chrysosporium</i> sp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Microsporium</i> sp., <i>Cladophialophora</i> sp., <i>Blastomyces</i> sp.
L2-P4	<i>Chrysosporium</i> sp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Madurela</i> sp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Histoplasma capsulatum</i>

2.2.4.5 Leveduras

Para a avaliação da qualidade da água e classificação do sistema para consumo ou balneabilidade/recreação foram observados os padrões estabelecidos na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº. 274, de 29 de novembro de 2000, e Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, onde para o uso de recreação de contato primário deverão ser obedecidos os padrões de qualidade de balneabilidade e recreação que prevêm a classificação das águas em próprias e impróprias.

Dentro da classificação de próprias, existem as categorias: Excelente, Muito Boa e Satisfatória, que levam em consideração para estabelecimento do padrão microbiológico de qualidade da água a presença de coliformes fecais (termotolerantes), *Escherichia coli* e *Enterococos*. Neste caso os resultados apresentados abaixo são para a pesquisa de leveduras e potenciais fungos patogênicos nas amostras de água coletados e sem referências na legislação vigente.

As análises das contagens de UFC foram realizadas para comparar o nível de contaminação por fungos nos pontos de coleta amostrados, portanto os valores de contagem apresentados (Tabelas 7/III e 8/III e Figura 17/III) no presente relatório são necessários para comparação entre as Lagoas maior e menor da GLA e Ressurgência (Ponto externo).

Não existe diferença significativa entre os pontos L1-A1, L1-A2 e L1-A3 (Tabelas 7/III e 8/III), e não foi detectada a presença de fungos potencialmente patogênicos nas amostras coletadas, mas não se descarta uma pesquisa mais aprofundada, pois o ponto L1-A3 encontra-se localizado abaixo de região da GLA onde existe uma aglomeração de morcegos e onde estes defecam, portanto a homogeneidade nos pontos de coleta e as altas contagens de leveduras (média no lado maior da Lagoa Azul 4437 UFC/ml) (Tabela 8/III) (Figura 18/III) sugerem que existe uma contaminação expressiva no lago devido à presença de fezes morcegos depositadas no ponto L1-A3, quando comparamos os dados obtidos com o ponto externo na ressurgência (RES-A1). No lado menor do lago na GLA existe diferença significativa entre os pontos L2-A1 e L2-A2 (Tabelas 7/III e 8/III), onde o primeiro não difere significativamente dos pontos de coleta do lado maior do lago da gruta e o ponto L2-A2 possui uma quantidade menor de unidades formadoras de colônia, 39,4 UFC/ml (Tabela 8/III e Figura 19/III).

Tabela 7/III - Análise contagem de UFC/ml, pesquisa de leveduras e fungos patogênicos

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	11,37797	2,27559	40,0627**
Resíduo	12	0,68161	0,0568	
Total	17	12,05958		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

ns não significativo ($p \geq 0,05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
5	12	5,0643	40,0627	< 0,001

FV = Fonte de variação GL = Graus de liberdade SQ = Soma de quadrado QM = Quadrado médio
F = Estatística do teste

Tabela 8/III - Médias e medidas dos pontos de coleta para contagem de UFC/ml, pesquisa de leveduras e fungos patogênicos

Ponto de coleta	de	LOG10 (UFC)	UFC/ml	
L1-A1		3,4177	2,62E+03	a
L1-A2		3,6131	4,10E+03	a
L1-A3		3,8190	6,59E+03	a
L2-A1		3,4388	2,75E+03	a
L2-A2		1,5951	3,94E+01	c
RES-A1		2,3558	2,27E+02	b

Dms = 0,65360; MG = 3,03992; CV% = 7,84; Ponto médio = 2,46590

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Contagem de Unidades Formadoras de Colônia - Água

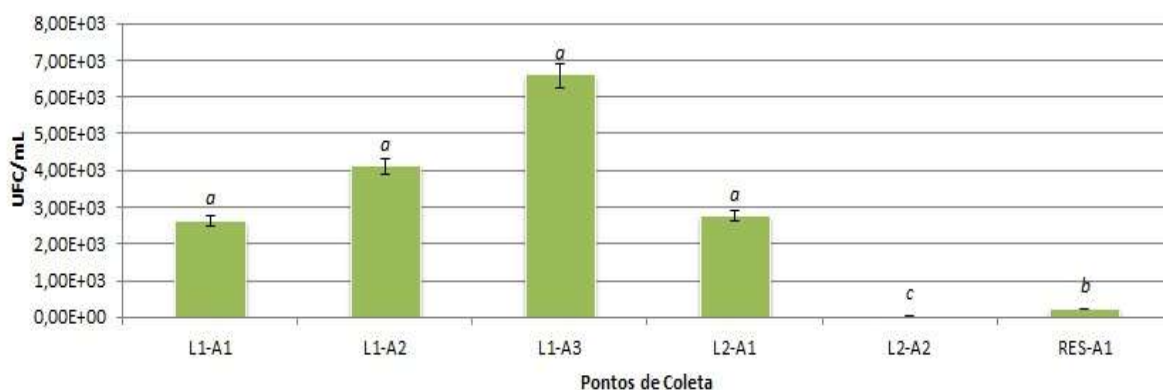


Figura 19/III - Contagem de Unidades Formadoras de Colônia através da técnica de semeadura das amostras de água em MYCOSEL

Obs: Expressão dos resultados em UFC/ml

2.2.4.6 Extração de DNA Total

O par de *primers* internos da região ITS, HC-1 e HC-2, específicos para *H. capsulatum*, amplificou 400 pb para o ponto de coleta L2P4 conforme ilustrado na Figura 20/III. A amostra L2P4 corresponde ao ponto de coleta próximo à margem da lagoa no lado menor da GLA.

Com os *primers* Msp1F-Msp1R e Msp2F-Msp2R os produtos das reações de PCR foram 279 e 111 pb, respectivamente conforme controles positivos (Figura 20/III). Para o primeiro par de *primers*, houve amplificação nas amostras EXT, correspondendo às amostras obtidas no lado externo da GLA (ponto antes da entrada da gruta – Anexo 2/III) e amostra L1P1-14 que representa isolado fúngico do ar de amostras provenientes da margem da lagoa no lado maior da cavidade, próximo ao acesso à galeria subterrânea neste lado da gruta (Figura 21/III).

Para o segundo, não houve amplificação de nenhuma das amostras analisadas, mas houve amplificação nas amostras de DNA de *Histoplasma*.



Figura 20/III - Eletroforese em gel de agarose da reação de Nested PCR com DNA de vários pontos de coleta

Obs: Utilizou-se *primers* específicos para *H. capsulatum* baseados na região ITS. Em azul (claro e escuro) os isolados de diferentes pontos de coleta. Em verde *H. capsulatum* var. *duboisii* (C1: 20 ng/ul; C2: 10 ng/ul; C3: 0,4 ng/ul e C4: 0,2 ng/ul). Em vermelho, controle negativo *Phyllosticta citricarpa*. M: marcador de peso molecular Ladder de 100 pb. Br (branco): controle da reação sem DNA



Figura 21/III - PCR com DNA de vários pontos de coleta

Obs: Utilizou-se *primers* específicos para *H. capsulatum* baseados na sequência do gene do antígeno M. (A) Msp1F-Msp1R e (B) Msp2F-Msp2R. Em azul os isolados de diferentes pontos de coleta. Em verde *H. capsulatum* var. *duboisii* (C1: 20 ng/ul; C2: 10 ng/ul; C3: 0,4 ng/ul e C4: 0,2 ng/ul). Em vermelho, *Philosticta citricarpa*. M: marcador de peso molecular Ladder de 100 pb. Br: controle da reação

Os gêneros fúngicos encontrados neste trabalho são de ocorrência natural no meio ambiente e muitos dispersos através da atmosfera, por correntes de vento e principalmente são encontrados em ambientes com elevada umidade no ar (JONES; HARRISON, 2004).

Os fungos sofrem ação direta dos fatores abióticos e, portanto, a manutenção de condições favoráveis ao seu desenvolvimento (GU, 2007), por exemplo, um ambiente de cavernas, pode aumentar sua população e conseqüentemente aumentar as chances de contato de indivíduos que venham a frequentar este ambiente. Segundo Bernardi et al. (2006) observa-se o aumento nas UFC's conforme o aumento da umidade relativa do ar e redução da temperatura média do ambiente. Inúmeros estudos indicam estas relações entre a germinação e concentração de fungos em ambientes internos e externos e as possíveis complicações que podem ocorrer no contato com estes agentes alergênicos (BASILICO et al., 2007; WU et al., 2007; ABDEL HAMEED et al., 2009; STEPALSKA; WOLEK, 2009).

Além dos fatores abióticos existe a possibilidade da interferência humana no ambiente de caverna e a possível alteração da frequência e qualidade das espécies existentes neste ambiente, segundo Wang et al. (2010) existem diferenças quanto às espécies de fungos identificados em diferentes conformações de cavernas.

A avaliação da qualidade do ar revelou a presença dos gêneros: *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp, *Chaetomium* sp., *Microsporum* sp., *Mucor* sp., *Madurela* sp., *Nigrospora* sp., *Acremonium* sp., *Cladophialophora* sp., *Trichoderma* sp., *Trichophyton* sp., *Papulospora* sp., *Chrysosporium* sp., *Paecilomyces* sp., *Sporotrichum* sp., *Botrytis* sp., *Chaetomium* sp., *Exophiala* sp, *Cladosporium* sp, *Blastomyces* sp, *Scytalidium* sp, *Histoplasma* sp, nos pontos de coleta do lado 1 (L1 – lagoa maior da gruta Anexo 2/III) e os gêneros: *Trichoderma* sp., *Acremonium* sp., *Papulospora* sp., *Penicillium* sp., *Verticillium* sp., *Phoma* sp., *Aspergillus* sp., *Sporotrichum* sp., *Exophiala* sp., *Rhodotorula* sp., *Cladophialophora* sp., *Chrysosporium* sp., *Microsporum* sp., *Blastomyces* sp., *Madurela* sp., e *Histoplasma* sp., nos pontos de coleta do lado 2 (L2 – lagoa menor da gruta, Anexo 2/III).

2.2.4.7 Patologias Fúngicas

Os fungos são micro-organismos frequentemente encontrados no ar, os quais são relatados como agentes causadores de doenças cujo nível de risco infeccioso para o ser humano varia de acordo com a incidência, o tipo de ambiente e a qualidade do sistema imune associado ao número de exposições. É importante ressaltar que já foram descritas aproximadamente 70.000 espécies diferentes de fungos estimando-se que existem 1,5 milhões de espécies na natureza. No entanto, apenas cerca de 200 espécies são referidas como agentes patogênicos, sendo 26 classificados de alto risco de infecções via aérea. Sendo assim, as espécies fúngicas envolvidas na qualidade do ar são muito diversificadas e muitas das quais podem conviver com o homem sem causar danos imediatos, mas precauções devem ser tomadas para se minimizar problemas decorrentes à exposição a estes agentes (HOOG; GUARRO, 1996).

Em relação ao gênero *Aspergillus* existem mais de 160 espécies diferentes das quais 16 são classificadas como potencialmente patogênicos de humanos. Este é considerado o grupo de fungos mais comum no ambiente e são normalmente isolados de material em decomposição, água e alimentos, sendo assim, o homem se encontra em constante exposição a este gênero. O gênero *Aspergillus* é frequentemente isolado em regiões de clima quente e úmido, muitas espécies podem acometer o sistema respiratório e por isso é considerado um fungo alergênico e agente de infecção pulmonar e certas espécies produzem micotoxinas causando intoxicação alimentar.

Algumas micotoxinas produzidas por linhagens de *Aspergillus* são consideradas de potencial carcinogênico para o ser humano. Além disso, este fungo está associado com a asma extrínseca (hipersensibilidade do tipo I), com sintomas agudos como edemas e broncoespasmos e finalmente com situações crônicas de enfisema pulmonar principalmente em fumantes. As doenças causadas por algumas espécies de *Aspergillus* são relativamente raras em indivíduos com o sistema imunológico normal. No entanto, o aumento de indivíduos com o sistema imunitário deficiente, portadores do vírus da imunodeficiência humana (HIV), pacientes submetidos a tratamentos com droga imunossupressora, aumentam a importância do crescimento destes fungos em ambientes fechados ou com pouca circulação de ar. O presente trabalho identificou a presença deste gênero em praticamente todos os pontos amostrados, corroborando outros trabalhos que mostram que sua presença encontra-se disseminada amplamente no ambiente.

O gênero *Penicillium* é geralmente encontrado com frequência elevada em pesquisas de fungos anemófilos, justificando assim a sua grande incidência. Morfologicamente é caracterizado por apresentar colônias pigmentadas e pulverulentas, microscopicamente apresenta conidióforo ramificado com conídios ovais a globoso. Este fungo se encontra amplamente distribuído na natureza e sua presença é constante no ambiente. Existem cerca de 900 espécies do gênero, as quais podem originar diferentes patologias em seres humanos e animais. Algumas espécies produzem toxinas, levando a alterações do trato gastrointestinal no homem e toxicose fatal em animais. A infecção oportunista é extremamente rara. Na literatura médica, destaca-se como potencial causador de ceratite micótica, penicilose, otomicose, oculomicose e raramente infecção profunda (ZAITZ et al., 1998). Nas amostras analisadas foram verificados vários isolados deste fungo, assim como foi verificado do gênero *Aspergillus*.

O fungo *Paecilomyces* sp. é caracterizado por apresentar colônias de pigmentação variada apresentando-se desde brancas tendendo a tonalidades rosáceas, amareladas, de tons de marrom a cinzas esverdeados. Microscopicamente apresenta a produção de esporos em estruturas ramificadas denominadas de conidióforo do tipo penicílio. Existem diversos relatos na literatura de infecções em humanos desde infecções sistêmicas em indivíduos imunossuprimidos a infecções cutâneas provocadas por lesões (KONEMAN; ROBERTS,

1996). Durante o isolamento foram isolados fungos deste gênero no ponto L1P3 (Anexo 2/III) que se situa na saída dos morcegos no lado maior da lagoa (Anexo 2/III).

O gênero *Acremonium* é considerado um fungo saprobionte potencialmente patogênico em humanos. Apresenta colônias filamentosas variando desde tonalidades creme, rosa, cinza e marrom. Suas estruturas microscópicas são caracterizadas por hifas septadas hialinas com a formação de esporos cilíndricos e aglomerados. Fungos deste gênero foram observados nos pontos L1P2 (entrada do lado maior da lagoa), L1P6 (pequena concentração de morcegos no lado maior da lagoa) e L2P1 (lado menor da lagoa menor e próximo ao ponto L1P6), como demonstrado no Anexo 2/III. Existem casos esporádicos de relato de infecção humana citada na literatura que incluem granuloma médio facial, meningite granulomatosa, endocardite em prótese valvar, artrite, lesão subcutânea em transplantado renal e infiltrado pulmonar difuso em indivíduos com doença granulomatosa crônica.

Existem diversos fungos hialinos classificados como saprobiontes. O gênero *Chrysosporium* apresenta uma colônia de aspecto algodinoso branco que pode desenvolver pigmentação durante a evolução do cultivo. A colônia apresenta crescimento rápido, em torno de 4 a 6 dias e não se desenvolve na forma leveduriforme em temperatura por volta de 36 °C e não é considerado um patógeno de humanos. Verificou-se a presença deste fungo nos pontos L1P4, L1P6 e L2P3 (Anexo 2/III).

O gênero *Trichoderma* é um fungo de distribuição ambiental formado por colônias algodinosas de topologia baixa variando de amarelo a esverdeada. Inicialmente a produção de esporos é moderada passando a intensa produção com a maturidade da colônia. A micromorfologia revela esporos pequenos de forma arredondada a cilíndrica produzida em estruturas dilatadas denominadas de fiálides que surgem após ramificações. Foram detectados fungos deste gênero nos pontos L1P1, L1P2, L1P5 e L2P1, de acordo com Kern (1998), este gênero não está associado a infecções por inalação em humanos. É considerado microflora do solo e não patogênico.

Cladosporium é um dos mais heterogêneos grupos dos hifomicetos e compreende mais de 772 espécies (DUGAN et al., 2004). Espécies de *Cladosporium* sp. são comuns e ubíquas, incluem grupos endofíticos, patogênicos humanos, fitopatogênicos e espécies sapróbias. Os membros comuns sapróbios de *Cladosporium* sp ocorrem em folhas mortas e caules de plantas herbáceas e lenhosas, como invasores secundários de lesões necróticas causadas por outros fungos, são freqüentemente isolados de ar, solo, produtos alimentícios, tintas, têxteis e outros materiais orgânicos, também são conhecidos por serem endófitos comuns (RIESEN; SIEBER, 1985; BROWN et al., 1998; EL-MORSY, 2000). Além disso, algumas espécies de *Cladosporium* sp são conhecidas por serem agentes potenciais de relevância médica (CROUS et al., 2009).

Espécies do gênero *Phoma* são principalmente conhecidas como agentes patogênicos de plantas, mas também ocorrem em vasta gama de substratos orgânicos e inorgânicos (BOEREMA et al., 2004). Espécimes foram essencialmente isolados a partir de solo e de uma ampla gama de hospedeiros vegetais onde residem, como agentes patogênicos oportunistas, primárias, sapróbios ou endófitos (AVESKAMP et al., 2008).

O gênero *Mucor* é agente etiológico da zigomicose, uma infecção causada por fungos classificados como zigomicetos. A doença é muitas vezes mais sistemática, com invasão do sistema nervoso central, os vasos sanguíneos arteriais, pulmões, trato gastrointestinal, ou em outras partes do corpo. A infecção pode também ser localizada no tecido subcutâneo. A invasão é, aparentemente, sempre precedida por lesões. O micro-organismo é ubíquo e pode, portanto, ser um contaminante em culturas (LARONE, 1993).

O gênero *Madurela* é potencial agente causador de Micetoma (maduromicose) uma infecção crônica, caracterizada por inchaço, lesões ulcerosas que produzem pus granulares através

de seios de drenagem. A infecção ocorre mais frequentemente nos pés ou mãos, mas pode ocorrer em todas as partes expostas do corpo. Este organismo também têm sido conhecido ocasionalmente para causar lesões dos ossos, cérebro, olhos, pulmões e outros locais do corpo. Isolados do gênero *Exophiala* também pode causar micetomas e além disso são conhecidos como agentes etiológicos da feohifomicose, uma infecção subcutânea ou sistêmica causada por leveduras negras que se desenvolvem no tecido podem atingir o sistema nervoso central (LARONE, 1993).

O gênero *Conidiobolus* contém 27 espécies, no entanto *C. coronatus* e *C. incongruus* são as únicas espécies que são conhecidas por causar doenças no homem. *Conidiobolus coronatus* é comumente presente no solo e nas folhas em decomposição. Tem uma distribuição mundial especialmente em florestas tropicais da África. As infecções humanas são geralmente restritas à área rhinofacial. No entanto, existem relatos ocasionais de disseminação para outras regiões do corpo. Todas as infecções humanas foram confinadas aos trópicos (ELLIS, 2012).

Histoplasma capsulatum é caracterizado por apresentar colônias dimórficas de aspecto cotonoso hialinas com desenvolvimento filamentoso a 28 °C e leveduriforme a 36 °C, com reversibilidade. Este fungo é considerado o agente etiológico da histoplasmose. Amostras de *H. capsulatum* têm sido isoladas de solo, poeira e de inúmeros animais. Testes positivos com histoplasmina têm sido verificados em cães, gado bovino e equino. É possível que a histoplasmose seja infecção primitiva de alguns animais e que a infecção humana ocorra por meio destes vetores (LACAZ et al, 2002). Emmons em 1949 e 1950 registrou a existência de *H. capsulatum* em ratos e outros animais. Do solo de Humbolt, pequena localidade a margem do rio Aripuanã, MT, Moraes; Almeida (1976) isolaram amostras de *H. capsulatum*, exames intradérmicos revelaram que existe um alto índice de positividade à histoplasmina (63,1%) na população local. Silva; Paula (1956) registraram roedores infectados no Estado da Bahia, onde Silva (1956) isolou amostras de *H. capsulatum* do solo.

Segundo Bodo Wanke (1985) *apud* Lacaz et al. (2002), no Estado do Rio de Janeiro há diversos registros de histoplasmose animal. De acordo com encontrou 94,6% de positividade ao teste cutâneo à histoplasmina em regiões onde ocorre a poluição do ar ambiental decorrentes de contaminação do solo com fezes de morcegos e de galinheiros. Surtos de histoplasmose em indivíduos frequentadores de grutas foram registrados por diversos autores.

Um registro de organismos patogênicos na GLA se refere a uma nota assinada pela Dr.^a Maria Elina Bichuette, que reconhece a presença de uma proliferação de cianobactérias da divisão Cyanophyta, classe Cyanophyceae, provavelmente do gênero *Microcystis*.

A presença dessa alga foi relacionada à queda de uma árvore próxima à entrada da GLA. A iluminação solar sobre a lagoa e a provável eutrofização desta possivelmente causaram a proliferação destas cianobactérias.

Segundo a Dr.^a Bichuette:

Várias espécies de cianofíceas (incluindo espécies deste gênero) podem produzir toxinas potentes, agrupadas em hepatotoxinas e neurotoxinas, o que torna essa água imprópria para o consumo humano, podendo causar morte em poucas horas (no caso das neurotoxinas).

2.3 Meio Socioeconômico

2.3.1 Materiais e métodos

A metodologia utilizada para a elaboração do diagnóstico socioeconômico do PEGLA tomou como base principal o Termo de Referência inserido no processo de licitação e o Roteiro Metodológico de Planejamento – Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica (IBAMA, 2002).

Os estudos socioeconômicos foram realizados em duas etapas distintas, a primeira com coleta de dados existentes, principalmente do IBGE, especialmente nos dados referentes aos censos demográficos e econômicos, com o intuito de identificar a dinâmica demográfica e o perfil econômico do município de Nobres. Foram coletados dados dos censos realizados em diferentes períodos: 1970, 1980, 1991, 2000, 2003, 2007 e 2010. Também, foram levantadas informações contidas no Atlas de Desenvolvimento Humano e Social do Brasil, produzido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2003), sendo esse material de referência nacional. Ainda, foram pesquisadas bibliografias referentes ao histórico de ocupação e desenvolvimento da região.

A etapa seguinte foi o levantamento de dados realizados em campo, para a caracterização local. Isso se deu através de entrevistas com a população residente, no entorno do PEGLA, além de consulta a órgãos públicos municipais.

Pesquisas de campo são trabalhos de reconhecimento que devem corroborar com as pesquisas de dados secundários. Nesse sentido, os trabalhos de campo em Nobres foram importantes e contribuíram para a consolidação dos dados anteriormente coligidos. O programa Google Earth também contribuiu para a verificação de núcleos urbanos e os vários tipos de ocupação e uso do solo na área do entorno.

Em todos os momentos da pesquisa de campo foram tiradas fotografias, seja da cidade, da paisagem, da arquitetura local, das escolas, quanto da diversidade de sua gente, revelando a premissa de que esse instrumento de documentação pode ser utilizado no processo de investigação do cotidiano. Mediante as imagens obtidas, ou seja, “momentos documentados” é possível fazer algumas correlações históricas, sociais, geográficas, étnicas e econômicas.

O PEGLA foi criado no ano 2000, abrangendo as terras da Reserva Técnica do projeto de Assentamento Coqueiral/Quebó do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), e uma área menor contendo a GLA. Dentro do assentamento, hoje denominado Vila Coqueiral ou Roda D’água, existem moradores nos limites do parque cujo perfil e atividades econômicas estão descritos a seguir.

2.3.2 Vila Coqueiral ou Roda D’água

O assentamento Coqueiral/Quebó se localiza a aproximadamente 5 km da GLA, implementado pelo INCRA. Porém problemas de delimitação de áreas e marcos ainda existem, ao lado da ausência de regularização de terras.

A Vila Coqueiral possui área estimada em 50.491 ha, na qual vivem 705 famílias. Segundo os dados censitários (IBGE, 2010) a Vila Coqueiral contava com uma população de 1.527 hab., o que correspondia a 11% da população de Nobres. Deste total, 858 eram homens e

669 eram mulheres, ou seja, a população masculina era 12,4% maior que a feminina, uma proporção de 56,2% homens e 43,8% de mulheres (Figura 22/III).

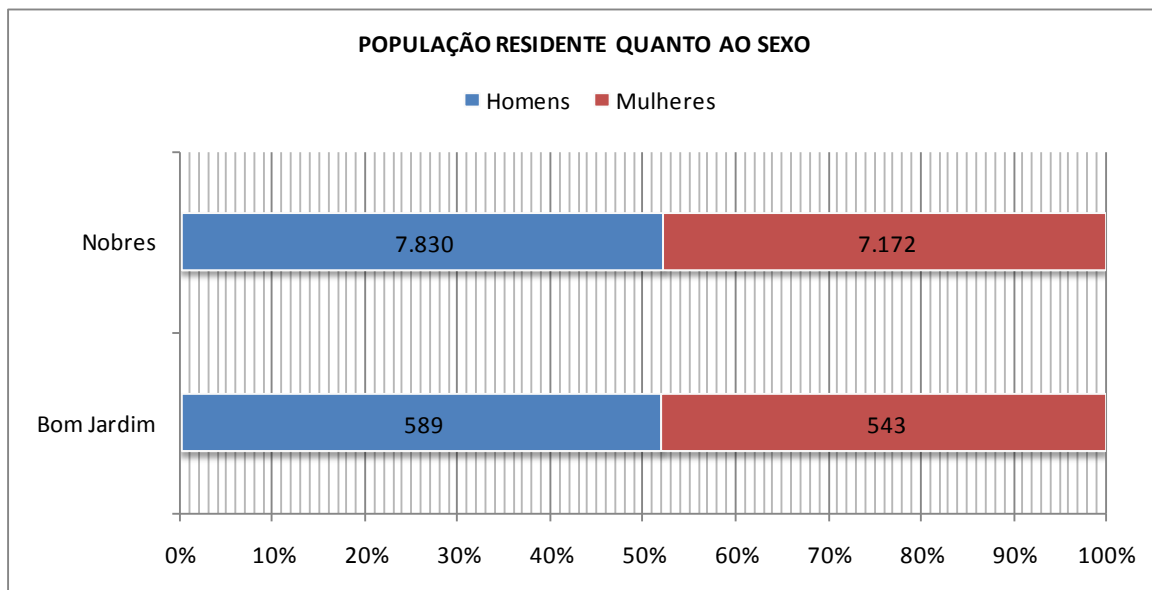


Figura 22/III - População residente quanto ao sexo na Vila Bom Jardim e de Nobres 2010
Fonte: Modificado de IBGE (2010).

2.3.3 Moradores nos Limites do Parque

Entre os moradores das áreas limítrofes, encontram-se:

José Vieira, residente no local desde 1994, é aposentado e complementa sua renda com o trabalho na agropecuária. Sua residência não possui saneamento básico, coleta de lixo, esgotamento sanitário. Há abastecimento de água e o esgoto é depositado em fossa rudimentar.

Cleber Oliveira, dono da Pousada Reino Encantado, reside há mais de 16 anos na região. Além da pousada explora a atividade de flutuação no rio Salobro, as águas cristalinas e a variedade de peixes tornaram a área como importante atrativo turístico da região. Ainda, complementa sua renda com a produção agropecuária. A propriedade conta com a colaboração de 6 funcionários permanentes, e gera mais 10 empregos indiretos,. A pousada possui sistema de comunicação por telefonia móvel, mas não é atendida por coleta de lixo, tratamento de água ou esgoto. A propriedade conta com fossa séptica para destinação do esgoto, coleta de lixo e destinação dos resíduos nos pontos de coleta do município.

O Recanto Ecológico da Lagoa Azul tem como proprietário Antonio Constantino da Silva Filho, residente no local desde o ano 2000. Igualmente ao seu vizinho, também explora o ecoturismo por meio da atividade de flutuação no rio Salobro, gerando emprego direto para 11 moradores e indiretamente para outros 15, que desempenham a função de ajudantes e guias de turismo. A propriedade possui as mesmas condições sanitárias da Pousada Reino Encantado.

Paulo José Gonçalves mora no assentamento há 24 anos, é aposentado e complementa sua renda com a pecuária de corte e agricultura. Joaquim Soares da Silva, também aposentado, mora há 18 anos com a sua esposa no assentamento e complementa da sua renda pelas atividades agropecuárias. Renalice Matias de Almeida é uma das moradoras

mais antigas do assentamento, mora há 23 anos na área, com as mesmas condições de vida dos demais.

O Sítio Glória de Deus, também faz limite com o PEGLA, mas não foram encontradas pessoas no local para realizar entrevistas.

Pelos depoimentos dos moradores, percebe-se que os maiores problemas enfrentados estão relacionados com a falta de infraestrutura básica. Todos acreditam que com melhorias no saneamento básico, com o estímulo ao turismo e com a possível abertura da visitação da GLA a economia local será impulsionada, refletindo na qualidade de vida e de renda da população local. A falta de regularização das terras do assentamento foi outro problema apontado pelos entrevistados.

2.3.4 Vila Bom Jardim

Além da Vila Coqueiral, a Vila Bom Jardim está localizada a aproximadamente 18 km da gruta. O nome Bom Jardim é oriundo do desmembramento de uma fazenda com o mesmo nome. O local está inserido na rodovia MT-494, que se encontra em fase de pavimentação. A infraestrutura da vila possui comércios, supermercado, posto de medicamentos, postos de gasolina, armazéns, bares e pousadas.

Os dados censitários (IBGE, 2010) mostraram que a Vila Bom Jardim possuía um total de 1.132 hab., o que equivalia a 8% da população de Nobres. Desse total, 589 eram homens e 543 eram mulheres, ou seja, a população masculina 4,1% maior que a feminina (Figura 23/III).

Tanto a Vila Coqueiral quanto a Vila Bom Jardim não apresentam infraestrutura de tratamento de água, nem esgoto e o lixo coletado é encaminhado para os lixões da cidade. Segundo Ademar Rodrigues dos Santos, integrante da Associação dos Moradores da Vila Coqueiral, a população da vila está distribuída economicamente em serviços públicos, comércio, agricultura e extração de calcário, mas sem acesso a serviços bancários que se concentram na cidade. Na Vila Bom Jardim o lixo também é coletado e depositado em lixões, e não existe tratamento de esgoto; apesar de existir canalização da água para a distribuição, não é feito o devido tratamento.

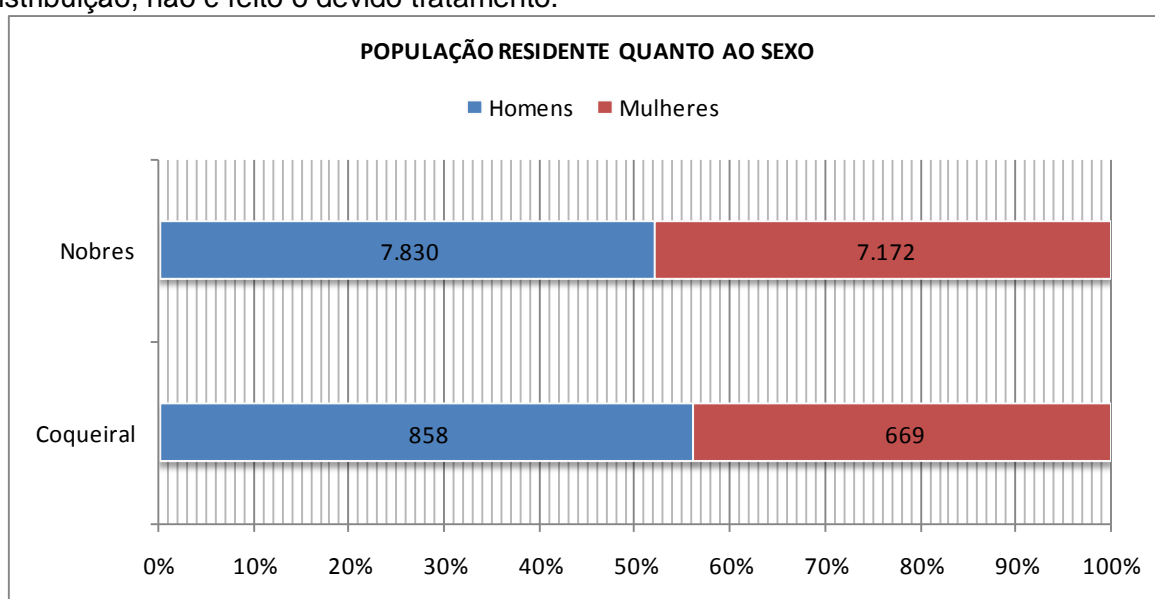


Figura 23/III - População residente quanto ao sexo na Vila Coqueiral e de Nobres - 2010
Fonte: Modificado de IBGE (2010).

2.3.5 Segurança

A Vila Coqueiral não apresenta estrutura de segurança pública, todas as ocorrências são encaminhadas para a sede de Nobres. Já a Vila Bom Jardim possui policiamento com uma Base Comunitária de Polícia Militar e uma viatura.

2.3.6 Educação e Saúde

A Vila Coqueiral possui escola de ensino básico e fundamental e encontra-se em construção, com recursos do governo federal, uma escola agrícola.

Possui posto de saúde equipado com uma ambulância e com visitas semanais de médicos, dentista e enfermeira. A Sr.^a Sebastiana, moradora local há mais de 20 anos, é a responsável pelos partos normais, também relatou que a falta de saneamento, acidentes de trabalhos, doenças do coração e alcoolismo são as principais causas de doenças. A enfermeira enumera que, atualmente, atende 396 hipertensos, 68 diabéticos, 8 casos de tuberculose e 53 de hanseníase.

Na Vila Bom Jardim existe uma escola estadual de ensino médio e fundamental, denominada Zeferino Dornelles Costa. Para cursar o ensino superior, os alunos são encaminhados para Nobres ou Cuiabá, utilizando o transporte escolar.

O posto de saúde possui equipamentos básicos para atendimento e tem um quadro funcional formado por 2 técnicos, o Sr. Narciso e a Sr.^a Marlene. O posto possui visitas quinzenais de médicos clínicos gerais, pediatra e dentista. O sistema de saúde é apoiado por 3 agentes de saúde que fazem trabalho preventivo e de conscientização. As maiores ocorrências são de hipertensão e diabetes, mas também há casos de alcoolismo e drogas.

Segundo relato do Sr. Waldemar de Souza, presidente da Associação dos Moradores do Bom Jardim, a fonte de renda da população está basicamente distribuída entre a agropecuária, principalmente na Fazenda São Lucas, o comércio e o serviço público. Para o morador, a pavimentação da rodovia MT-494 e a abertura da GLA irão impulsionar a economia local, “desde que seja sustentável e controlado para não ser degradado” (entrevista concedida a Moraes, 2011).

2.3.7 Sistema de Transporte

O distrito de Bom Jardim é atendido pelo transporte coletivo que apresenta duas linhas, uma que sai às 5 h e 30 min, sentido Cuiabá, e retorna às 20 h, e outra, sentido Nobres, saindo às 7 h e retornando às 16 h, todos os dias da semana.

2.4 Arqueologia

2.4.1 Materiais e métodos

Os procedimentos de pesquisa empregados no diagnóstico arqueológico seguiram as normas do Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Cabe destaque

para o enquadramento em acordo com a Lei Federal n.º 3.924, de 26 de julho de 1961, que protege monumentos arqueológicos e pré-históricos e com a Portaria IPHAN n.º 07, de primeiro de dezembro de 1988, que regulamenta a pesquisa arqueológica em território nacional.

Conforme a abordagem proposta por Brochier para o diagnóstico e manejo de recursos arqueológicos em Unidades de Conservação (UCs) (BROCHIER, 2004), existiria uma relação de interdependência entre os seguintes componentes de avaliação: (i) condições ambientais e de uso/ocupação do solo; (ii) aspectos de visibilidade e acessibilidade dos recursos e; (iii) principais fragilidades e potencialidades dos bens arqueológicos. Assim, a partir de levantamentos oportunistas baseados neste esquema de “interconexão” seria possível inserir de forma objetiva os recursos arqueológicos no processo de planejamento ambiental, definindo um manejo compatível e sinérgico com os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos das UCs. Na interface entre os três componentes poderiam ser estabelecidos controles arqueológicos (proteção, conservação e uso) e a preeminência de ações junto ao PME. Para o caso da GLA, as análises arqueológicas basearam-se nas condicionantes acima, porém com adaptações relativas à especificidade dos recursos arqueológicos existentes, seu entorno socioambiental e os propósitos de criação das áreas de interesse.

Os levantamentos realizados tiveram por objetivo avaliar as significâncias, potencialidades e fragilidades do patrimônio arqueológico através dos seguintes itens:

- contextualização etno-histórica: objetiva uma visão sub-regional e local dos aspectos e informações históricas e étnicas existentes, estabelecendo locais de interesse imediato ou relações preditivas que avaliem o potencial das áreas para a presença de indícios de ocupações e atividades humanas pretéritas;
- contextualização arqueológica: consiste no levantamento secundário de dados arqueológicos, tais como: sínteses regionais histórico das pesquisas; registro de sítios, características culturais e de conservação de vestígios e estruturas; elementos de interesse arqueológico encontrados em museus municipais ou em registros de memória oral; nre outros.;
- levantamentos patrimoniais: refere-se à descrição dos cadastros e registros de referência pública e privada sobre bens materiais e imateriais relacionados ao patrimônio cultural. Compreende igualmente, bens materiais reconhecidos em âmbito local ou regional, de natureza histórico-arqueológica, arquitetônica, ambiental, paisagística e etnográfica;
- levantamento arqueológico da área de estudo: refere-se aos procedimentos de detecção-prospecção (abordagens não interventivas) e a avaliação de indicadores arqueológicos em campo, que auxiliem na análise e prognóstico de áreas. Constitui principalmente a averiguação e registro de informações locais e no levantamento extensivo de áreas, visando identificar objetos, ocorrências, estruturas e sítios arqueológicos, bem como, elementos de potencialidade preditiva.

Para a elaboração dos contextos etno-histórico, arqueológico e patrimonial, recorreu-se às seguintes fontes:

- bibliografia com informações secundárias sobre a etnografia, a etnohistória e a história regionais e locais;
- análise das publicações especializadas (livros e artigos em periódicos e anais de simpósios) sobre pesquisas arqueológicas já realizadas ou em andamento, incluindo relatórios de estudos para licenciamento ambiental de empreendimentos;
- consulta aos órgãos municipais de cultura, meio ambiente e turismo de Nobres, e eventualmente de municípios limítrofes.
- consulta aos meios de comunicação (jornais, folhetos, Internet, etc.) e base de dados socioeconômicos e culturais disponíveis;

- consulta ao Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN.

Como as fontes existentes correspondem a estudos localizados é preciso considerar que podem existir lacunas de informação, visto que os levantamentos expõem a síntese dos conhecimentos regionais existentes e disponíveis no momento da pesquisa.

Para o levantamento arqueológico de campo, os procedimentos estiveram focados em:

- levantamento de informações em âmbito local, entrevistas realizadas com moradores (preferencialmente mais antigos) e gestores públicos municipais;
- avaliação de elementos naturais, ecológicos e paisagísticos de significância arqueológica e histórico-cultural;
- prospecção arqueológica superficial, não interventiva, tendo por base elementos de visibilidade e acessibilidade (abordagem oportunística), visando a possível detecção de vestígios materiais de interesse histórico-arqueológico, que consubstanciem as informações de caráter secundário, ou permitam verificar situações críticas de implicações imediatas.

Na abordagem de detecção de vestígios, a metodologia utilizada é específica de estudos para diagnóstico regional de recursos culturais (adaptado de REDMAN, 1973; SCHIFFER et al., 1978; LIGHTFOOT, 1986; SANTOS, 2000; BROCHIER, 2004).

Quando da ocorrência de vestígios arqueológicos, foram realizados procedimentos para delimitação superficial prévia, procurando-se utilizar técnicas de baixo impacto a fim de preservar seu contexto informativo, sem intervenção na matriz pedológica/sedimentar. Não houve qualquer forma de coleta de material arqueológico, sendo apenas registrados as características dos materiais, distribuição e contexto ambiental, por meio de cadernetas, registro fotodigital e posicionamento por trena, bússola e receptor GPS.

Os trabalhos de campo para o Diagnóstico Arqueológico permeiam propostas conceituais e metodológicas associadas à Arqueologia Preventiva e Pública (SCHIFFER, GUMERMAN, 1977; MERRIMAN, 2004). Por Arqueologia Preventiva (ou Conservacionista) entende-se aquela ligada essencialmente a aspectos de preservação, conservação e gestão de recursos arqueológicos, apresentando correspondência ao enfoque denominado *Cultural Resource Management* (CRM), na literatura anglo-americana. Por sua vez, a Arqueologia Pública, conforme Oliveira (2000) liga-se a um maior envolvimento de arqueólogos na gerência não apenas dos recursos arqueológicos, mas do conjunto de técnicas e diretrizes ligadas aos interesses da sociedade contemporânea em relação ao passado, considerando ainda “que não há trabalho arqueológico que não implique patrimônio e socialização do patrimônio e do conhecimento” (TAMANINI, 1998).

Quanto aos estudos sobre relação entre meio ambiente e potencial arqueológico, a metodologia adotada apresenta vínculos com pressupostos da Arqueologia Ambiental Contextual que, conforme Waters (1992), trata-se de uma abordagem sistêmica em que a recuperação de componentes contextuais do ecossistema humano (flora, fauna, clima, paisagem e cultura humana) é usada para a interpretação de aspectos de estabilidade e mudança cultural. Por sua vez, sob a perspectiva geoarqueológica (GLADFELTER, 1977; BUTZER, 1977), torna-se possível a determinação de variáveis ambientais com maior potencial para a ocorrência de sítios arqueológicos. Essas variáveis, em geral, estão baseadas na concepção da existência de determinados padrões recorrentes de ocupação/atividade humana, a partir de estratégias socioeconômicas ligadas à captação, produção, distribuição, consumo e manejo de recursos naturais numa área. Por outro lado, a caracterização da estrutura, dinâmica e evolução da paisagem permite antever “controles geoarqueológicos” (BROCHIER, 2009) indicando determinantes ambientais nos aspectos de formação natural/cultural (teoria de formação) ou condicionantes analíticos no processo de detecção e inferência arqueológica (teoria de recuperação).

2.4.2 Áreas prospectadas

O levantamento arqueológico extensivo procurou cobrir diferentes parcelas ambientais com relevância em termos do potencial de determinados compartimentos para a ocupação humana pretérita. O objetivo foi identificar materiais e características que indicassem a variabilidade local para ocorrências arqueológicas pré-coloniais e históricas.

Para a vistoria arqueológica da GLA e seu entorno, foram utilizados mapas topográficos e temáticos para melhor compreensão dos acessos e aspectos fisiográficos gerais, bem como informantes locais. Com a ajuda dos fiscais do parque, foram percorridos os principais acessos que levam à GLA e demais feições cársticas de interesse.

O trabalho mais detalhado foi desenvolvido nas áreas de entrada e no interior da GLA, principalmente para os setores passíveis de serem inseridos no futuro circuito de visitação, ou ainda, para os trechos com situações topográficas e sedimentares potenciais para a ocorrência de vestígios arqueológicos em superfície e subsuperfície. Nos trechos sem iluminação (afóticos e semi-fóticos) foram utilizadas lanternas para a observação de paredes, pisos de salões e nichos calcários. Também foram feitas observações de possíveis vestígios submersos no fundo da lagoa, restritas às áreas mais rasas próximas a parte emersa da GLA.

Apesar de existirem informações sobre achados de ossos humanos no setor submerso do fundo da gruta, não foram feitas vistorias, devido à ausência de equipamentos adequados para a submersão. Atividades de arqueologia subaquática exigem ações de investigação adequadas para a realização de futuros programas, a fim de não gerar prejuízos à conservação dos vestígios e do contexto sedimentar e cultural associado.

Finalmente, as atividades prospectivas (sem intervenção em subsuperfície) foram realizadas em locais com feições topomorfológicas favoráveis, em áreas utilizadas nas atividades turísticas atuais e a vistoria de solos expostos junto às estradas e áreas escavadas.

2.4.3 Informações Orais

A consulta desenvolvida com alguns moradores residentes na área de entorno do PEGLA possibilitou a identificação de um conjunto de informações importantes sobre a presença de bens de interesse histórico-cultural, permitindo uma avaliação preliminar dos aspectos indicadores de relevâncias patrimoniais locais. As principais informações orais registradas estão sintetizadas a seguir.

Clóvis Magedanz, 40 anos, morador desde 1988 na localidade de Bom Jardim, informou sobre moradores antigos; a localização da antiga sede da Fazenda Bom Jardim; a ocorrência de cemitérios, fornos de olaria e ruínas; do abatedouro e de ruínas de um colégio em área próxima (distante cerca de 14 km de Bom Jardim). Destacou a presença da figueira histórica, que remete ao início da instalação da fazenda. Também comentou sobre antigos caminhos, como a estrada boiadeira, cuja travessia se dava nas proximidades das grutas da Paquinha e São José.

Aldoino Brandalize, 63 anos, mora na região há 23 anos e relatou ter visto fragmentos de “cerâmica velha”, lisa de cor vermelha escura, em áreas próximas (não lembrou o lugar) e na localidade denominada Ponto do Santo. Também comentou sobre a existência de cemitérios antigos e de engenho movido à roda de água. Indicou que na região mora a Sr.^aRenalice que ainda produziria cerâmicas manufaturadas.

Sebastião Camilo de Campos (Pascoal), 75 anos, nascido em Paranatinga, residente na Vila de Bom Jardim desde o ano de 1969. Segundo ele, quando veio para esta região, tudo era cerrado antes da passagem da esteira. Como vaqueiro e posteriormente um dos encarregados gerais da antiga Fazenda Bom Jardim, permaneceu desde aquela época na mesma casa em que reside atualmente. Segundo o morador, as atividades da fazenda foram encerradas em 1989. Indicou a localização da sede original da fazenda; dos alicerces de um antigo colégio; curral; olaria com forno de campanha; serraria; posto de gasolina e demais áreas atualmente abandonadas. Comentou ainda que sua mãe fazia panelas de barro, nas quais utilizava a casca de árvore (taquipé) para a mistura com o barro. Informou sobre a produção de cachaça (Fazenda Ouro), e de instrumentos musicais (violão e sonata). Teria localizado machadinhas de índio, na “saloba” (córrego Salobro) e também na “formosa”. Sebastião relatou histórias ouvidas sobre uma formação rochosa tipo casa de pedra, que teria servido de refúgio aos revoltosos, nas proximidades da GLA. Discorreu também sobre as estradas tropeiras antigas, algumas mais distantes (descida do morro Vermelho), e outras próximas, como a estrada das grutas, além de mencionar a “figueira” existente nas proximidades da rodovia, a qual teria cerca de 40 anos, de acordo com o entrevistado, a presença dos índios Bacarei, da aldeia no Rio Novo, também foi citada pelo morador.

Augustinho Dias Pedroso, 62 anos, informou que nas proximidades da barra do rio Cuiabá (Barra da Tapera) existe paredões possivelmente construídos na época da escravidão. Porém, na região de Bom Jardim, não existem outras informações sobre a presença de escravos.

José Vieira morador de propriedade contígua ao PEGLA, conta que já encontrou muitos vestígios associados a indígenas que por ali passaram. Guarda alguns fragmentos de cerâmicas e uma pequena lâmina de pedra, polida com marca de encabamento. Informou que há tempos atrás outra pesquisadora, a arqueóloga Suzana Hirooka, teria levantado sítios na área e encontrado ossadas humanas no interior da lagoa (parte mais interna da gruta, sob a água e cobertas por areia). Apontou em um ponto da estrada de acesso principal, o possível local no qual teria avistado fragmentos cerâmicos de uma base de vasilhame. Entretanto, não foram encontrados indícios naquele momento.

As informações sobre cerâmicas nas proximidades do rio Salobro e de ossadas humanas na área da GLA, também foram mencionadas por Luciano Picin Martins, 36 anos, ex-fiscal do PEGLA, que na época auxiliou a pesquisa vinculada ao Plano de Manejo do PEGLA. Luciano participou dos mergulhos e teria observado, em conjunto com os pesquisadores, um provável crânio humano, cujas feições não eram tão claras para ele.

Jovêncio Dias Pedroso, 74 anos e sua mulher, Sr.^a Sebastiana, nasceram na região e relataram a expulsão dos primeiros moradores de Bom Jardim. Jovêncio foi empreiteiro geral da Fazenda Bom Jardim, a qual chegou a ter de 35.000 a 40.000 cabeças de gado. No período anterior à instalação da fazenda e logo após sua extinção, havia muitos moradores e um cemitério perto da GLA (nas margens de uma antiga estrada). O casal contou que a fazenda teve seu ápice entre 1974 e 1976, quando entrou em decadência e também quando ocorreu a entrada de grilheiros em Água Fria, Quebó e Fazenda Ouro, os quais foram retirados pela “federal” e realocados no atual bairro Jardim Petrópolis, em Nobres. Os índios, segundo o Sr. Jovêncio, ainda podiam ser vistos até o ano de 1950, “andavam de caçada de abril a setembro, assobiavam taquarinha e usavam chinelo de folha de belém. Vinham dos Parecis e andavam para os lados da cabeceira do rio Triste, sendo comum ocorrer panelas e machadinhas”.

2.4.4 Registros Identificados

O levantamento arqueológico extensivo identificou sete locais com vestígios e/ou indicadores de potencial arqueológico na área de estudo. Tais locais representam apenas avaliações pontuais de pesquisa, não eximindo a necessidade de estudos mais aprofundados e sistemáticos pela área, incluindo intervenção em subsolo.

Os locais identificados foram denominados pela sigla OC (ocorrências), recebendo numeração sequencial pela ordem dos registros em campo. Algumas das OCs descritas abaixo já permitem sua classificação como sítio arqueológico. No entanto, devido à dificuldade de delimitação precisa, procurou-se, inicialmente, apenas indicar as evidências detectadas, bem como, os elementos indicadores de potencialidades, fragilidades e significâncias locais (Figura 24/III).

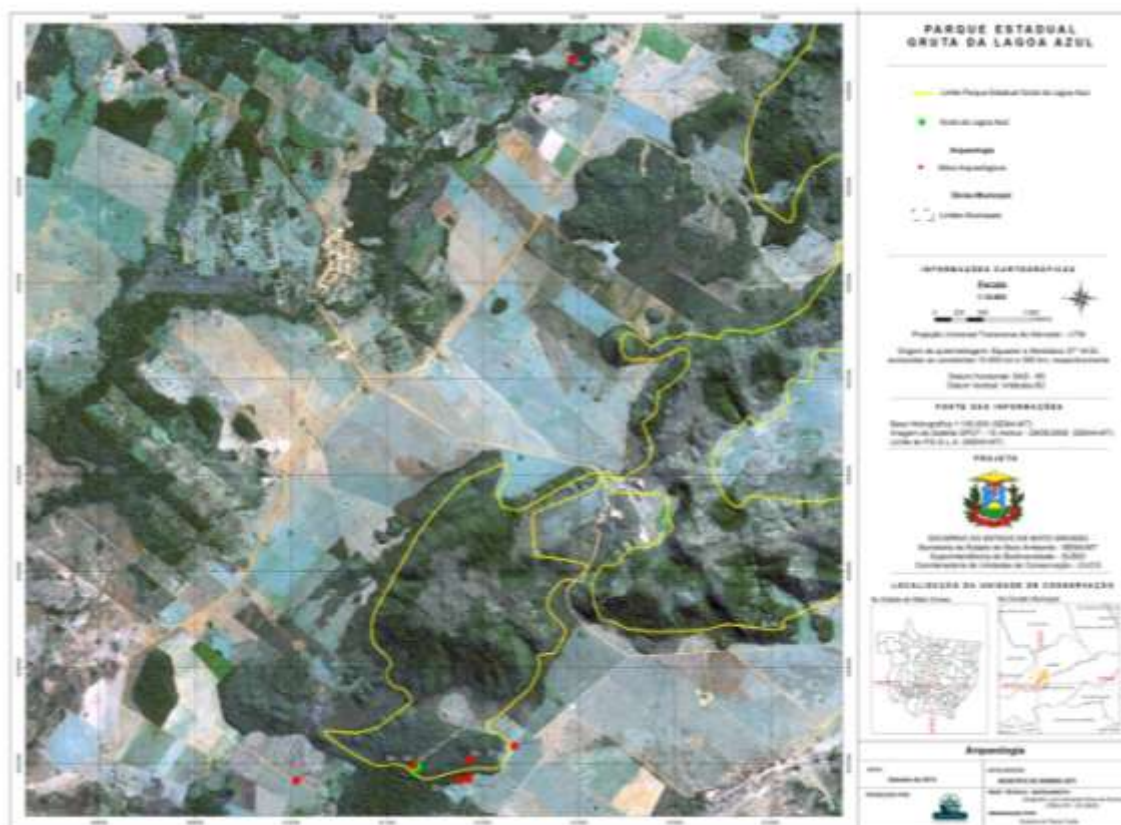


Figura 24/III - Localização dos sítios arqueológicos

- OC-01 – Coordenadas UTM (Sad 69) 21 L 611278 / 8386985 (entrada dolina)

Sítio arqueológico já cadastrado no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do IPHAN sob o nome de GLA, e registrado pela arqueóloga Suzana Schisuco Hirooka, na data do registro em 30 de dezembro de 1999. A entrada da GLA corresponde geologicamente a uma grande dolina de abatimento, sendo o acesso às áreas abrigadas e ao lago. Na descrição do CNSA é indicada a ocorrência de um “cemitério paleoindígena com sepultamento na água”. Esta caracterização está fundamentada na identificação de ossadas humanas no solo de um conduto submerso, com profundidade média de 4 m e distante da entrada e da margem da lagoa. Entretanto, conforme Hardt (2005),

(...) a identificação de espeleotemas aéreos submersos e de um sítio arqueológico com cacos de cerâmica e dois esqueletos humanos, em setores dos condutos alagados, indica que, em períodos recentes, houve uma variação da ordem de 4 m no nível do lençol freático (HARDT, 2005).

Assim existem dúvidas sobre a relação dos sepultamentos com período “paleoindígena” (da ordem de 12.000 anos AP), pois os mesmos podem estar relacionados às cerâmicas encontradas (já que estas seriam bem mais recentes). Também não é possível afirmar se os sepultamentos ocorreram sob práticas funerárias em contexto submerso, já que os mesmos podem ter sido depositados em área seca, com um nível freático disposto abaixo do fundo atual da lagoa.

Tendo por base os referenciais citados e os objetivos do estudo para o manejo da GLA, verificou-se não haver necessidade e condições adequadas para a avaliação nos trechos mais profundos das áreas submersas, nos quais foram detectados vestígios ósseos humanos e fragmentos cerâmicos. Na atividade de imersão, foi verificada apenas uma provável mudança no nível do lençol freático indicado na literatura, visto que existem pisos arenosos mais rasos em pontos próximos ao provável local dos achados (o que pode indicar também processos de aporte sedimentar). Também foi vistoriado o fundo da lagoa junto à margem, com o intuito de detectar achados em áreas sob maior risco, ou capazes de indicar pontos de ocorrências nas proximidades dos trechos emersos.

Considerando as possibilidades de direcionamento da visita pública, os trabalhos concentraram-se nas entradas e porções secas dos terrenos no interior da GLA, assim como na área externa. Foram realizadas vistorias nos pontos com maior potencial preditivo, em locais com condições topográficas favoráveis e/ou com a presença de depósitos sedimentares, nas áreas mais iluminadas e afólicas.

Nessas observações não foram constatados vestígios arqueológicos na superfície dos terrenos existentes no interior da gruta, apenas a presença de ossos de pequenos mamíferos. No entanto, foram identificadas áreas planas, com captura de sedimentação e que indicariam potencial para ocorrência de vestígios em subsuperfície.

Em pequeno nicho rochoso, próximo à trilha principal de acesso e cerca de 3 m da margem da lagoa, foram detectados fragmentos de carvão junto aos solos mais enegrecidos. Entretanto, como a GLA foi utilizada recentemente como local de acampamento por visitantes, é provável que estes fragmentos representem restos de fogueiras atuais (esta hipótese é corroborada por materiais recentes observados em vários pontos da gruta).

- OC-02 – Coordenadas centrais UTM (Sad 69) 21 L 610052 / 8386817

Área com informações sobre ocorrência de fragmentos cerâmicos localizados pelo Sr. José Vieira, no interior de sua propriedade, em terrenos contíguos ao PEGLA. Alguns desses materiais foram coletados pelo morador, como fragmentos de vasilhames cerâmicos indígenas, confirmando as informações descritas. Embora tais ocorrências não tenham sido visualizadas em trabalho de campo, houve número significativo de informações sobre a existência de artefatos arqueológicos (como lâminas de machado polidas) e fragmentos encontrados pelo morador em pontos próximos aos limites do parque. Ressalta-se que o local disposto na estrada de acesso à propriedade também compreende atualmente um dos principais acessos para a PEGLA.

- OC-03 – Coordenadas centrais UTM (Sad 69) 21 L 611864 / 8387028

A Gruta das Pacas dista cerca de 600 m (em linha reta) da GLA, e cerca de 180 m da nascente do córrego Salobro (em linha reta). Apresenta características importantes em termos de potencial arqueológico preditivo, pois diferentemente da GLA, contém trechos mais planos e favoráveis a assentamentos pré-coloniais, o que inclui a dolina que dá acesso a gruta e o salão junto à entrada. Os pisos no interior da cavidade apresentam boa deposição sedimentar, o que aumenta o potencial preditivo. Entretanto, devido à ocorrência de muitos morcegos no local, ocorrem depósitos orgânicos de excrementos, que prejudicam

a visibilidade do piso detrítico sedimentar. Apesar disso, foram feitas observações no solo e vistoria em paredes rochosas, procurando a detecção de vestígios (líticos, cerâmicos e outros), ou de eventuais gravuras/ pinturas rupestres. Nessa vistoria preliminar, não foram detectados materiais de interesse arqueológico, eventualmente dispersos no piso superficial da gruta. No entanto, devido às características já apontadas, a Gruta das Pacas apresenta potencial elevado para pesquisas em subsolo e deve ser objeto de ações conservacionistas.

- OC-04 – Coordenadas centrais UTM (Sad 69) 21 L 611757 / 8386825

Ocorrência de fragmentos cerâmicos de origem possivelmente histórica e indígena, dispostos sobre a superfície de trilhas de acesso ao rio e a nascente do córrego Salobro. As ocorrências ocupam a parte elevada, alongada e plana de uma colina, em trecho próximo a sede da Pousada Reino Encantado (localizada na Fazenda do “Clébinho”), que explora atividades de visitação, como a “flutuação” no córrego Salobro. Os vestígios estavam diretamente no solo arenoso e distribuídos esparsamente ao longo de uma das trilhas por uma extensão de aproximadamente 35 m. Alguns fragmentos cerâmicos apresentavam características aparentemente históricas, com decorações incisas; outras, com tipos simples, sem elementos definidores, sugerem vasilhas tipicamente indígenas. A ocorrência de cerâmicas nesta área é fundamentada por modelos ecológicos preditivos, já que pode ser caracterizado como um local bastante adequado a assentamentos humanos, com situação topográfica favorável, nas imediações de recursos, abrigos rochosos e nascentes do córrego Salobro. É importante ressaltar que os fragmentos estão nas proximidades de antiga estrada ou caminho de acesso, atualmente abandonada (ver OC-05). Pela densidade aparente dos fragmentos cerâmicos e sua distribuição espacial-topográfica, sugere-se a determinação de sítio arqueológico. Neste caso, cabem medidas mais apropriadas de investigação e conservação dos registros, devido às fragilidades envolvidas com o uso atual e futuro das trilhas.

- OC-05 – Coordenadas centrais UTM (Sad 69) 21 L 612330 / 8387177 (cemitério)

Vestígios de antigo cemitério e estrada de acesso abandonada em área disposta no limite do PEGLA e em propriedade particular. No local, ocorre a predominância de pastagens e pequenos capões de vegetação arbustiva, sendo que a mata mais densa se inicia no interior da UC. O acesso à área do cemitério é por meio do leito de estrada ou caminho abandonado, que segundo informações, atendia aos antigos moradores da localidade. Percorrendo o caminho por cerca de 500 m, a partir da pousada Reino Encantado, foram encontradas madeiras cortadas e entalhadas de uma ou duas cruces. Caminhando mais 250 m à frente, observou-se uma área contendo ao menos dois jazigos parcialmente delimitados por pedras e cercas caídas e com arame farpado. Os jazigos estavam dispostos na lateral da estrada abandonada. Informações obtidas na pousada relatam que o cemitério pertenceria aos parentes da Sr.^a Sabina, antiga moradora. Devido a área do cemitério estar disposta em local contendo pastagens, houve perturbações pela constante passagem do gado, incluindo o provável deslocamento das madeiras de cruces, encontradas em ponto mais distante do local original.

- OC-06 – Coordenadas centrais UTM (Sad 69) 21 L 611851 / 8386836

Ocorrência de fragmento cerâmico com características de confecção indígena, localizado nas proximidades da área da Pousada Reino Encantado, junto a lateral de antiga estrada de acesso. O local apresenta alterações no solo devido a infraestruturas rurais e a passagem de gado. O material foi detectado em solo arenoso, friável, junto à cerca. Distante aproximadamente a 80 m das ocorrências identificadas em OC-4 e 130 m das nascentes do córrego Salobro. Devido a esta proximidade e o fato de estarem dispostos em um mesmo alinhamento topográfico, este indício pode constituir parte de área maior que englobaria as ocorrências citadas (nesse caso, tratar-se-ia de um sítio multicomponencial, com vestígios de ocupação histórica e indígena).

- OC-07 – Coordenadas centrais UTM (Sad 69) 21 L 612922 / 8394332

Ocorrências relacionadas a ruínas de possível engenho, identificado na localidade de Roda D'água, cerca de 7,5 km da GLA (em linha reta). Apesar de relativamente distante da área direta de pesquisa, tais indícios constituem referencial importante dos processos históricos ocorridos na região, que certamente envolveram o contexto de ocupação na área do atual parque. Os indícios são compostos por alicerces, muros, pilastras, valas e demais estruturas construídas pela junção de blocos de pedras, denotando funções específicas, provavelmente associadas a uma edificação e demais infraestruturas de antigo engenho. Destaque para o canal formado por blocos de pedra, possivelmente ligado a estrutura para fixação de roda de água. Na área das ruínas também foram observados inúmeros fragmentos de telhas coloniais. As ruínas e vestígios associados cobrem área de aproximadamente 70 x 70 m. Embora não existam maiores informações sobre esta estrutura, existe a possibilidade de se tratar da sede de uma importante fazenda, com plantel de escravos e estruturas associadas. Nesse sentido, esta área guarda excepcional potencial para pesquisa, ou para uso em atividades educativas e públicas. Para todos os efeitos, tal ocorrência constitui sítio arqueológico histórico, necessitando de estudos mais aprofundados e medidas conservacionistas, visando melhor caracterização, delimitação e proteção.

2.4.5 Avaliação e Atributos de Significância Arqueológica

Considerando a realização de avaliação objetiva dos recursos arqueológicos existentes na GLA, torna-se necessário a aplicação de critérios de significância/relevância arqueológica para a definição dos principais atributos associados aos registros, assim como para a determinação de áreas ou zonas de interesse a preservação e uso público. Neste trabalho serão adotadas as seguintes categorias e definições de significância, em conformidade com a proposta de Brochier (2004).

Significância Científica: refere-se ao potencial informativo de um recurso cultural, incluindo áreas de entorno, para aspectos ligados à preservação, conservação e pesquisa. Inclui ainda, o potencial interpretativo, como a capacidade de estabelecer relações entre comportamento humano, cultura material e cognição, no estudo sobre cultura e ambiente, ou no avanço das ciências sociais e naturais, entre outros.. Também está relacionada com aspectos metodológicos e logísticos ou ainda, ao grau de preservação dos vestígios e estruturas.

Significância Patrimonial: corresponde ao potencial histórico, étnico e público dos recursos culturais, considerando sua capacidade de valorização e incorporação ao meio social circundante, a promoção de identidades locais (laços de pertencimento, lugares de memória) e apropriação consciente de bens patrimoniais, além de permitir desenvolvimento socioeconômico sustentável. Abrange também aspectos de acesso e visibilidade dos recursos.

Considera-se aqui uma proposição totalizante e interdependente dos termos significância científica e patrimonial, de maneira que uma não poderá ser definida sem correspondência a outra (qualquer registro que apresente significância científica também apresentará significância patrimonial, e vice-versa). As diferenças nas avaliações das categorias compreenderão a análise de “pesos” em determinados atributos de significação.

Para a área de estudo foram determinados os seguintes atributos de significação: localização e acesso; entorno ambiental (sinergia com os meios biótico e físico); paisagem (aspectos perceptivos naturais e culturais); integração sociocomunitária (sinergia com o

meio socioeconômico ou socioambiental); infraestrutura de apoio existente; perceptibilidade dos vestígios arqueológicos; relações contextuais e elementos interpretativos; ocorrência de registros paleoambientais ou paleoecológicos; presença de informantes orais; referências culturais singulares, tradicionais, festas, ofícios, monumentos; diversidade interna (variação de recursos arqueológicos no local); diversidade regional (variação e variabilidade de recursos na região); quantidade e qualidade dos vestígios; ocorrência de estruturas arqueológicas; aspectos de preservação/conservação.

Na Tabela 9/III são calculados os valores de pesos para cada atributo e a média das significâncias específicas (científica e pública) e das significâncias gerais. Foram dadas 5 classes de pesos e respectivos valores: Alta (4,1 a 5), Alta-Média (3,1 a 4), Média (2,1 a 3), Média-Baixa (1,1 a 2), Baixa (0,1 a 1).

Tabela 9/III - Avaliação dos atributos de significação arqueológica da Gruta da Lagoa Azul e entorno imediato

	Atributos	Significância científica	Significância patrimonial	M (v)	Significância geral
1	Localização e acesso	Alta (5)	Alta (5)	5	Alta
2	Entorno ambiental	Alta-média (4)	Alta-média (4)	4	Alta-média
3	Paisagem	Alta-média (4)	Alta-média (4)	4	Alta-média
4	Integração sóciocomunitária	Média (3)	Média baixa (2)	2,5	Média
5	Infra-estrutura	Média (3)	Média (3)	3	Média
6	Perceptibilidade (vestígios)	Baixa (1)	Baixa (1)	1	Baixa
7	Relações contextuais e elementos interpretativos	Alta-média (4)	Média (3)	3,5	Alta-média
8	Registro paleoambientais ou paleoecológicos	Média-baixa (2)	Média-baixa (2)	2	Média-baixa
9	Informantes orais	Alta-média (4)	Média (3)	3,5	Alta-média
10	Referencias culturais singulares	Média-baixa (2)	Média-baixa (2)	2	Média-baixa
11	Diversidade interna	Média (3)	Média (3)	3	Média
12	Diversidade regional	Alta (4,5)	Alta (4,5)	4,5	Alta
13	Quantidade e qualidade dos materiais	Média (3)	Baixa (1)	2	Média-baixa
14	Estruturas arqueológicas	Alta (5)	Média (3)	4	Alta-média
15	Preservação/conservação	Média-baixa (2)	Média-baixa (2)	2	Média-baixa
Significância Geral Total				3,07	Alta-média

Obs: m(v) corresponde à média calculada dos valores e classes de pesos em cada atributo

Pela avaliação dos atributos, verifica-se que os pontos mais fortes compreendem a localização e acesso e a diversidade regional, enquanto os pontos mais fracos se referem a baixa visibilidade dos vestígios. No entanto, de maneira geral, a análise aponta para Alta-média significância geral da área de estudo, tanto em termos científicos como patrimoniais, sugerindo um quadro favorável a ações de pesquisa e usufruto público.

2.5 Turismo

O patrimônio espeleológico tem grande importância para o planejamento turístico do município de Nobres. Dos 34 atrativos turísticos levantados, 14 são cavernas, segundo o Inventário Turístico, realizado pelo Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO), por meio do Programa Melhores Práticas de Ecoturismo (MPE), o que demonstra a significância do patrimônio turístico para a economia do município (MMA, 2003). No MTé a principal gruta para o desenvolvimento de atividades de visitação turística em áreas naturais, embora a Gruta São José, localizada nas proximidades, também seja representativa.

Dos exemplares de grutas existentes na região, a GLA possui maior relevância visual e contemplativa. A gruta se destaca pela existência de uma ampla dolina, com um lago de águas azuladas ao fundo do grande salão, que se evidenciam quando ocorre a incidência de luz direta e contrasta com as paredes calcárias brancas. A transparência e a tonalidade azul turquesa da água adquirem maior intensidade de acordo com a profundidade (máximo em 3 m). No fundo do salão principal da cavidade, denominado como “Sala da Capela”, os espeleotemas em formato circular que chegam próximo à água, agregando uma beleza ímpar ao cenário.

O *marketing* local e regional é feito pelos proprietários de empreendimentos de hospedagem e serviços turísticos, incluindo atividades como a flutuação, o bóia-cross e os recantos de lazer com equipamentos de gastronomia rústicos. Já o *marketing* mais abrangente, na esfera nacional, vem sendo motivado por filmes, novelas e seriados que realizaram filmagens no local, entre os quais se destacam o filme “Os Porralkinhas”, produzido pela Globo Filmes; as novelas Paraíso, da Rede Globo, e Bicho do Mato, da Rede Record; e a primeira edição do *reality show* No Limite, da Rede Globo.

De acordo com o Sr. José Vieira, proprietário de uma área no entorno do PEGLA, a visitação na GLA por turistas de outras regiões aumentou “por volta do ano de 1996, a Rede Globo teve aqui na minha fazenda pra fazer o programa Globo Rural, de lá pra cá aumentou a vinda de gente aqui na minha fazenda para conhecer a gruta, ainda mais quando em 2002 apareceu no Fantástico (programa exibido aos domingos na Rede Globo), daí pra frente foi um inferno de gente aqui, minha nossa! A gente sofria com os ônibus que vinha de Cuiabá pra cá, era gente de todo jeito, tinha uns que fazia muita algazarra, bebiam, às vezes ficava pra trás e a gente tinha que dá um jeito de acolher. Era na média de três ônibus por fim de semana ou até mais, fazia churrasco na gruta, deixava latas e garrafas de bebidas. Às vezes vinham os turistas estrangeiro era pouco, estes era uns 5%, mas vinha, era mais educado que os nossos, esses dava lição na gente em preservação, cuidava em tudo, até na forma de pisar dentro da cavidade, carregavam o seu lixo, tinha cuidado para entrar na gruta. Depois que foi fechada a gruta aqui ninguém entra não; a mais num entra mesmo; já veio até um bacana aqui dizendo que era desembargador e eu disse que aqui ele não passava, a lei era essa e ele sabia o que era lei, então faça cumprir”.

Estas filmagens foram realizadas no período em que as grutas estavam interditadas para a visitação. Assim, a divulgação de cenários e paisagens paradisíacas da GLA e do entorno contribuíram significativamente para o aumento da demanda de visitantes, principalmente na zona de amortecimento. Devido ao grande número de turistas interessados em conhecer o local, e a falta de um PME para a GLA, o IBAMA a interditou por meio da Portaria n°. 005, de 30 de junho de 1999.

Próximo à GLA estão as cavidades denominadas Gruta das Pacas e caverna do Urubamba ou São José (LIMA et al., 2003), as quais também foram interditadas para a visitação em julho de 2006. Além dessas, houve a interdição, no mesmo período, da dolina Pai João, Gruta da Cerquinha e Duto do Quebó (IGPLAN, 2006). No intuito de limitar as atividades irregulares na gruta e na área em seu entorno, em 2004, foram contratados dois guardas para evitar a visitação da cavidade, com horário de trabalho das 6 h às 18 h.

Em março de 2004, devido ao grande número de reclamações e denúncias informais dirigidas ao CECAV, foi feita uma operação de fiscalização pelo IBAMA, que apurou os danos ambientais causados por visitas irregulares à caverna Areia Branca, no município de Santo Antonio do Leverger (MT), à GLA e à Gruta São José, no município de Nobres. Conforme o relatório de fiscalização do IBAMA n° 01/2004, a placa de interdição havia sido arrancada do local no qual se encontrava anteriormente.

Além disso, foi observada a prática turística de flutuação no rio Salobro e a venda de pacotes turísticos pela Anaconda Agência de Viagens e Turismo Ltda, os quais incluíam visitas às grutas. Foram lavrados documentos de embargo, interdição e infração a essa agência de turismo. Entre os atos referentes à GLA, está a utilização da gruta para promover passeio turístico mediante cobrança de ingressos, o que causou danos ao PEGLA em que a mesma está inserida e desobedeceu a portaria de interdição. Verificou-se também que materiais de propaganda turística de visita às grutas estavam sendo distribuídos em diversos eventos, inclusive naqueles realizados por órgãos públicos.

2.5.1 Plano de Desenvolvimento Sustentável do Turismo em Nobres

O entorno do PEGLA apresenta grande número de cavernas e nascentes, o que gera interesses dos mais diversos, que incluem desde a exploração da atividade turística até para a especulação imobiliária, muitas vezes conflitante.

Atualmente, os impactos antrópicos vigentes sobre a UC ainda não estão comprometendo a qualidade ambiental, sendo importante que o desenvolvimento de trabalhos preventivos no gerenciamento da unidade, para minimizar possíveis problemas que interfiram na conservação dos recursos naturais. É importante considerar que a diminuição da diversidade biológica local poderá interferir na utilização do parque como área de lazer e turismo, uma vez que a ausência dessa diversidade resultaria na homogeneização da paisagem e, conseqüentemente, na perda de interesse por parte dos visitantes.

Ainda que exista uma expectativa elevada por parte dos moradores locais, dos proprietários que tem empreendimentos no local, para a abertura da caverna para visitação, o Relatório de Oficina de Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável da Região de Nobres (MATO GROSSO, 2004) aponta vários aspectos e problemas que têm impedido ou dificultado o desenvolvimento do turismo de forma sustentável na região desde 2004.

Os moradores locais percebem a atividade turística como importante possibilidade de fonte de renda. Sr.^a Reinalice coloca que: “eu acho que precisa abrir a gruta, o nosso povo daqui a maioria não conhece a gruta. E agora com a vinda da copa para Cuiabá muita gente vai vir pra cá e isso vai trazer desenvolvimento e a nossa vida pode mudar”. O Sr. José Vieira acredita que a abertura do PEGLA trará diversos benefícios: “eu vou tirar o gado e o bebedouro do pasto, vou aplicar na terra para receber bem os turistas, meu riacho aqui é muito mais bonito que dos outros que tem flutuação e eu não abri nada aqui porque a SEMA-MT me disse para esperar e eu to esperando. Enquanto os outros tão aí fazendo e ninguém faz nada, eles tão se enriquecendo. A minha terra é mais próxima da entrada da gruta e o acesso fica mais fácil. Eu acredito que com a abertura do parque as coisas aqui vão mudar e muito. Agora vem gente de São Paulo, querendo comprar as minhas terras para usar com o turismo, eu não vendo, isso aqui é um assentamento e a gente tem de cuidar do que é nosso”. Para Dona Reinalice e para o Sr. José Vieira, assim como para os demais moradores do entorno do PEGLA, o turismo está relacionado com o desenvolvimento, seja no âmbito econômico, social, e também com a conservação ambiental.

A relação entre a comunidade e a GLA também foi descrita por Sr.^a Reinalice: “Desde que cheguei aqui a gente ia uma vez por semana passar o domingo na GLA, a gente saia com o pessoal daqui passava o dia todo lá, a gente levava a comida passava o dia, depois a gente rezava. Na gruta a gente quando faz oração a gota de água que cai do teto na nossa cabeça tem um poder enorme, ela gela a cabeça da gente e quando a gente pede com muita devoção a gente alcança a graça. Uma vez isso foi em 1992, um menino de nome Rafael tava muito doente e internou em Cuiabá, a gente começou a rezar, pedimos por ele durante cinco semanas, cada domingo a gente ia para a gruta rezar por ele, na última semana a

gente foi para agradecer a partida desse menino que tava sofrendo demais. Depois disso interditaram a gruta, a gente não pode mais ir lá, mas vai vir o que eles chamam de PME que vai abrir para a visita”.

No imaginário cultural da comunidade no entorno do parque, a GLA faz parte da lenda da Anta, que conta “que um dos moradores de nome Adrião feriu uma Anta que habitava a região. O animal deixou um rastro de sangue, seguido pelo homem até a GLA, na qual a anta estava abrigada, transformando-se em uma gruta encantada”.

2.5.2 A Oferta Turística Local

Atualmente, os visitantes que acessam as cavernas da região do PEGLA incluem integrantes da comunidade regional, turistas dos estados do sul e sudeste do Brasil e significativo número de turistas estrangeiros¹.

Mesmo com a interdição da GLA, e demais grutas no entorno, as agências de turismo local e regional exploram a visitação a estas cavernas, sem a autorização legal. Muitas cavernas já se encontram com alto grau de depredação mesmo antes da existência oficial de atividades turísticas mais intensas. Desse modo, é importante que a abertura do parque seja monitorada pelo ²órgão gestor, no caso a SEMA-MT, uma vez que existem poucos conhecimentos científicos ou informações sobre a fragilidade física e a biodiversidade desses locais. É importante ressaltar também a existências dos riscos relativos à segurança dos visitantes, tais como os possíveis desabamentos de rochas e a friabilidade dos solos voláteis.

A Tabela 10/III expõe os atrativos próximos à GLA já conhecidos e a capacidade de visitação estimada para cada, de acordo com Vicente Aurélio da Silva, Presidente do Conselho Municipal de Turismo (COMTUR) de Nobres. Atualmente ainda não existe um estudo definitivo para a exploração turística.

Tabela 10/III -Relação dos atrativos, capacidade aproximada e tempo de visitação no entorno do Parque Estadual da Gruta da Lagoa Azul

Atrativo	Capacidade de carga aproximada	Tempo de visitação aproximada
Aquário rio Salobro	10	20 min
Reino Encantado	10	1 h e 40 min
Balneário Estivado	150	30 min
Flutuação no Rio Triste	10	1 h 30 min
Bóia-Cross	10	20 min
Lagoa das Araras	50	30 min
Quebó da Mata	12	40 min

Fonte: Presidente do COMTUR de Nobres, 2011

Vicente descreveu a proposta de implantação de um *voucher* único, pelo qual o visitante compraria os serviços, a fim de que a permanência do turista no destino seja mais prolongada, garantindo a visitação de diversos outros atrativos, mesmo que a GLA seja a de maior destaque.

¹ Entre os visitantes que chegam a estes destinos, ceca de 80% são de origem regional, 15% são turistas de outras regiões do território nacional, e 5% são estrangeiros, dos quais se destacam os alemães pelo trabalho de divulgação feito pela Operadora de Cuiabá na Alemanha, seguido dos noruegueses.

2.5.2.1 Aquário Encantado e Flutuação no Rio Salobro

Este atrativo está a 13 km do distrito de Bom Jardim, sendo o acesso realizado pela Pousada Anaconda. É uma formação de aproximadamente 90 m² de forma arredondada, com uma grande piscina com profundidade que pode alcançar 6 m. Há a possibilidade da observação da vida selvagem, como o macaco prego *Cebus apella*, a presença de espécies de peixes como dourado, piraputangas e piau, assim como a visita da nascente do rio Salobro. O lugar é cercado por mata de transição entre o bioma cerrado e floresta amazônica. A visita ao Aquário Encantado poderá ser complementada pela atividade de flutuação no rio Salobro. A capacidade estimada para este atrativo, segundo os proprietários, é de 8 (oito) a 10(dez) pessoas a cada 20 min.

Os proprietários da Anaconda Turismo (Constantino da Silva, Jorge Luis da Silva e Vicente Aurélio da Silva), fundada em 1990, vieram de Cuiabá para a região com objetivos de explorar o Aquário e a flutuação. As atividades foram iniciadas no ano 2000, e atualmente recebem em média de 50 a 70 pessoas por dia, número que aumenta nos fins de semana e feriados prolongados. A empresa emprega 11 funcionários diretos e 15 funcionários indiretos. Na estrutura física existem vestiários, local de equipamentos de mergulho, com coletes salva-vidas, sandálias, *snoke* e máscara para flutuação.

Próximo ao local, também existe a Pousada Recanto Ecológico com 2 suítes, com capacidade para abrigar até 8 pessoas e venda de *day-use*, no valor de R\$ 80,00 (oitenta reais).

Entre os anos de 2006 a 2011, foi possível perceber a diminuição da fauna aquática em decorrência da pesca descontrolada, umas das fontes de subsistência da população. A abertura do PEGLA deverá desenvolver ações de monitoramento mais rigorosas das atividades, assim como a preocupação com a manutenção de trilhas e acessos aos atrativos também deverá receber atenção especial.

2.5.2.2 Pousada Reino Encantado da Lagoa Azul e flutuação

O empreendimento pertence aos irmãos Cleber e Fábio Oliveira, oriundos de São Paulo, que se estabeleceram na área desde 1995. Iniciaram o trabalho com o turismo receptivo e flutuação em 2005. A pousada possui 7 apartamentos e capacidade para 30 pessoas, empregando 7 funcionários do entorno. Na flutuação do rio Salobro existem 5 guias permanentes e 4 *freelancers*, embora não exista ainda a oferta de um curso de guia para áreas naturais em Nobres e Bom Jardim.

Trata-se de um empreendimento novo, com estrutura adaptada e voltada aos conceitos ambientalistas, por meio do tratamento de eflúvios e horta para abastecimento próprio. Os proprietários também realizam atividades educativas com a comunidade do entorno, abrangendo inclusive áreas de Cuiabá. Já houve a recepção de 8 escolas, sendo 40 alunos cada, a fim de divulgar o conhecimento da região e desenvolver trabalhos de conscientização ambiental.

Para a flutuação no rio Salobro, existe boa estrutura física, com os materiais e as informações necessárias. As trilhas de acesso são bem estruturadas com segurança para os turistas. Existe área destinada para a recepção de visitantes com painéis ilustrativos da região, da fauna e uma sala de equipamentos de mergulho com coletes salva vidas, *snoke* e máscaras de mergulho. O visitante recebe as orientações de como proceder no mergulho de flutuação e como conservar o ambiente antes realizar o passeio na área de recepção,

sendo orientado para tomar um banho antes de realizar a flutuação. O custo da atividade é aproximadamente R\$ 50,00 (cinquenta reais).

Os proprietários da pousada e da atividade de flutuação do Reino Encantado consideram que desde que iniciaram as suas atividades, em 2005, houve o aumento da demanda turística. Entre os visitantes que chegam à pousada, 50% são procedentes do turismo regional e nacional, sendo os demais de origem internacional, principalmente alemães, suíços e franceses.

2.5.2.3 Balneário do Rio Estivado

O balneário está a 1 km do distrito de Bom Jardim, possui águas cristalinas e cardumes de peixes, como dourados, piraputangas, piaus e lambaris. No local existe uma piscina natural rodeada de buritis, com água transparente, sem correnteza o que propicia um espaço de descanso e lazer contemplativo. A infraestrutura para a atividade turística abrange a residência da proprietária e uma choupana, que funciona como lanchonete e restaurante.

2.5.2.4 Flutuação no rio Triste

O rio Triste é afluente do rio Cuiabazinho e significativo para o entorno do PEGLA. O acesso é realizado a partir da Fazenda Água Branca, localizada a 18 km do distrito de Bom Jardim.

A flutuação no rio Triste tem extensão de 1.200 m com mata ciliar conservada. Há o registro de animais como macacos-prego e cobras coral. A quantidade de peixes é menor quando comparada à área do rio Salobro, localizada próxima à Pousada do Reino Encantado. Ainda assim, foi possível observar arraia, dourados, piaus, lambaris, curimatás e piraputangas.

A exploração da atividade de flutuação no rio Triste foi iniciada em 2005, pela Sr.^a Teresinha e pelo Sr. João Benedito, proprietários do Hotel Bandeirante em Cuiabá. Atualmente, eles têm capacidade para atender até 50 pessoas.

2.5.2.5 Bóia-Cross

No entorno do PEGLA, existem riachos que são utilizados pelos moradores para desenvolver atividades recreativas, como a prática de bóia-cross.

2.5.2.6 Quebó da Mata

No complexo Quebó da Mata foram identificadas as cavernas do Quebó da Mata I e II, consideradas importantes sítios arqueológicos.

O complexo turístico está localizado a 35 km da Vila de Bom Jardim, composto de *canyons*, cachoeiras, cavernas e o duto do Quebó.. túnel de 300 m com o rio que cruza seu interior, com águas cristalinas que oferecem banhos de rio e cachoeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL HAMEED, A.A.; KHODER, M.I.; YUOSRA, S.; OSMAN, A.M.; GHANEM, S. Diurnal distribution of airborne bacteria and fungi in the atmosphere of Helwan area, Egypt. **Science of the Total Environment**, v. 407, p. 6217-6222, 2009.

AGUIAR, L.M. Subfamília Desmodontinae. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil**. Londrina: UEL, 2007. p. 39-42.

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

ALMEIDA F.F.M. Geologia do Centro-Oeste Matogrossense. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia**, Rio de Janeiro, Boletim 215, p. 123, 1964.

_____. Sistema tectônico marginal do Cráton do Guaporé. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 1974, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 1974. p. 265-281.

_____. Província Tocantins-setor sudoeste. In: ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y.O **Pré-Cambriano do Brasil**. São Paulo: Ed. Blucher, 1984. p. 265-281.

_____. Distribuição regional e relações tectônicas do magnetismo pós-paleozóico no Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 16, n. 4, p. 325-349. 1986.

ALMEIDA, M.F.; MARTORELLI, L.F.A.; AIRES, C.C.; RAMOS, R.F.; MASSAD. Vaccinating the vampire bat *Desmodus rotundus* against rabies. **Virus Research**, v. 137, p. 275–277, 2008.

ANA, S.G.; TORRES-RODRIGUEZ, J.M.; RAMÍREZ, E.A.; GARCÍA, S.M.; BELMONTE-SOLER, J. Seasonal distribution of *Alternaria*, *aspergillus*, *Cladosporium* and *Penicillium* species isolated in homes o fungal allergic patients. **J Investig Allergol Clin Immunol**; v. 16, n. 6, p. 357-63, 2006.

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Resolução nº. 176, de 24 de outubro de 2000. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 out. 2000. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/176_00re.htm>. Acesso em: 20/08/2012.

AYOADE, J.O. Introdução à climatologia para os trópicos. 15ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2002.

ARNONE, I.S.; PASSOS, F.C. Estrutura de comunidade da quiróptero fauna (Mammalia, Chiroptera) do Parque Estadual de Campinhos, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 24, n. 3, p. 573:581, 2007.

ARNONE, I. S. **Estudo da comunidade de morcegos na área cárstica do Alto do Ribeira – SP: uma comparação com 1980**. 121 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 2008.

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

AVESKAMP, M.M., GRUYTER, J., CROUS, P.W. Biology and recent developments in the systematics of *Phoma*, a complex genus of major quarantine significance. **Fungal Diversity**, v. 31, p. 1-18, 2008.

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

BASILICO, M.; CHIERICATTI, C.; ARINGOLI, E.E.; ALTHAUS, R.L.; BASILICO, J.C. Influence of environmental factors on airborne fungi in houses of Santa Fe City, Argentina. **Science of the Total Environment**, v. 376, p. 143-150, 2007.

BAXTER, D.M.; PERKINS, J.L.; MCGHEE, C.R.; SELTZER, J.M. A regional comparison of mold spore concentrations outdoors and inside "clean" and "mold contaminated" southern California buildings. **J Occup Environ Hyg**, v. 2, p. 8-18, 2005.

BERGALLO, H.G.; GEISE, L.; BONVICINO, C.R.; CERQUEIRA, R.; D'ANDREA, P.S., ESBERÁRD, C.E.L.; FERNANDEZ, F.A.S.; GRELE, C.E.; PERACCHI, A.; SICILIANO, S.; VAZ, S.M. Mamíferos. In: BERGALLO, H.G., ROCHA, C.F.D., ALVES, M.A.S.; SLUYS, M.V. (Eds.) **A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 2000. p. 125-136.

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

BRASIL. Lei Federal nº. 3.924, de 26 de julho de 1961. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 jul. 1961. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L3924.htm>. Acesso em: 20/08/2012.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Carta topográfica**. Folha SD.21-Z-A-VI, Praia Rica. Escala 1:100.000, formato .pdf. 1982.

_____. Exército Brasileiro. **Carta Topográfica de Nobres – MT**. Diretoria de Serviço Geográfico – DSG, 1976. Disponível em: < http://mapstore.eco.br/mapa_carta_base_cartografica_cartas_topograficas_base_raster_cig_ex_mosaico_de_cartas_do_exercito_brasil_regiao_centro_oeste_mato_grosso_mesorregiao_norte_mato-grossense_microrregiao_alto_teles_pires_municipio_de_nobres_05903>. Acesso em: 10/07/2011.

_____. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL**. Levantamento de recursos naturais. Folha SD.23 Cuiabá. Rio de Janeiro, 1982, v.26, 541p.

_____. **Projeto RADAMBRASIL**. Mapa Geológico. Folha SD.21 Cuiabá, escala 1:1.000.000, formato .pdf. 1982.

BOEREMA, G.H., GRUYTER, J., NOORDELOOS, M.E., HMAERS, M.E.C. **Phoma identification manual**. Differentiation of specific and infra-specific taxa in culture. CABI publishing, Walling-ford. 2004.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Carta topográfica**. Folha SD.21-Z-A-VI, Praia Rica. Escala 1:100.000, formato .pdf. 1975.

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

BROCHIER L. L. **Diagnóstico e manejo de recursos arqueológicos em Unidades de Conservação: uma proposta para o litoral paranaense**. 165f. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

BROWN, K.B., HYDE, K.D., GUEST, D.I. Preliminary studies on endophytic fungal communities of *Musa acuminata* species complex in Hong Kong and Australia. **Fungal Diversity**, v. 1, p. 27-51, 1998.

BUTZER, K.W. Geo-archaeology in practice. **Rev. Anthropol.**, v. 4, p.125-131, 1977.

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

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS - CECAV. Portaria Federal nº. 5, de 30 de maio de 1999.

_____. Base de Dados Geoespacializados das Cavernas do Brasil. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html>. Acesso em: 05/07/2012.

_____. Regiões Cársticas do Brasil. 2010. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/provincias-espeleologicas.html/>. Acesso em 20/08/2012.

_____. Base de dados geoespacializados das cavernas do Brasil. 2012b. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html>. Acesso em: 05/06/2012.

COLWELL, R. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. 1997. Version 7.5. User's guide and application published online. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº. 274, de 29 de novembro de 2000. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.aguaseguas.com.br/images/stories/pdflegislacao/014.pdf>. Acesso em: 20/08/2012.

_____. Resolução CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.aguaseguas.com.br/images/stories/pdflegislacao/022.pdf>. Acesso em: 20/08/2012.

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

CRESPO, R. F.; LINHART, S. B.; BURNS, R. J.; MITCHELL, G. C. Foraging behavior of the common Vampire bat related to moonlight. **Journal of Mammalogy**. v. 53, n. 2, p. 366-368, 1972.

CROUS, P.W., VERKLEY, G.J.M., GROENEWALD, J.Z, SAMSON, R.A. **Fungal Biodiversity**. Centre Utrecht, Netherlands. 2009.

DASSONVILLE, C.; DEMATTEI, C.; LAURENT, A.M.; LE MOULLEC, Y.; SETA, N.; MOMAS, I. Assesment and predictors determination of indoor airborne fungal concentrations in Paris newborn babies' homes. **Environm. Research**, v. 108, p. 80-85, 2008.

DELPIETRO, H. A.; A. J. NADER. **Rabies of herbivores transmitted by vampire bats in north-eastern Argentina**. Rev. Sci. Tech.Off. Int. Epiz. 8, 189–198. 1989.

DOCAMPO, S.; TRIGO, M.M.; RECIO, M.; MELGAR, M.; GARCÍA-SÁNCHEZ, J.; CABEZUDO, B. Fungal spore content of the atmosphere of the Cave of Nerja (southern Spain): Diversity and origin. **Science of the Total Environment**, v. 409, p. 835-843, 2011.

DOMENICO, P.A.; SCHWARTZ, F.W. **Physical and Chemical Hydrogeology**. England: John Wiley and Sons Ltd, 1990.

DUGAN, F.M., SCHUBERT, K., BRAUN, U. Check-list of Cladosporium names. **Schlechtendalia**, v. 11, p. 1-103, 2004.

EDWARDS, L. B.; ACQUAVIVA, F. A.; LIVESAY, V. T. Further observations on histoplasmin sensitivity in the United States. **Journal of Epidemiology**, v. 98, p. 315–25, 1973.

ELLIS, D. *Coniobolus Coronatus*. **School of Molecular & Biomedical Science** – University of Adelaide, Australia, 2012. Disponível em: <http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal_Descriptions/Zygomycetes/Conidiobolus>.

EL-MORSY, E.M. Fungi isolated from the endorhizosphere of halophytic plants from the Red Sea Cost of Egypt. **Fungal Diversity**, v. 5, p. 43-54, 2000.

ESBÉRARD, C.E.L., MOTTA, C.A.; PERIGO, C. Morcegos cavernícolas da Área de Proteção Ambiental (APA) Nascentes do Rio Vermelho, Goiás. **Rev. Bras. Zoocienc.** v. 7, n. 2, p. 311-325, 2005.

FERREIRA, C.M.M., FISCHER, E.; PULCHERIO-LEITE, A. Fauna de morcegos em remanescentes urbanos de cerrado em Campo Grande, Mato grosso do Sul. **Biota Neotrop.** v. 10, n. 3, p. 155-160, 2010.

FETTER, C.W. **Applied Hydrogeology**. USA: Pearson Education, Prentice Hall, 2001.

FREEZE, R.A.; CHERRY, J.A. **Groundwater**. USA: Prentice Hall, 1979.

FIORI, P.C.; SOARES A. P. Lógica e Sistemática na Análise e Interpretação de Fotografias Aéreas em Geologia. **Boletim Geográfico 258/259** – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, 1978.

FORD, D.C.; PALMER, A.N.; WHITE, W.B. Landform Develepment; Karst. Hydrogeology - The Geology of North America. **The Geological Society of America**, v. 2, 1988.

FURTADO, M.S.S.; FERRARONI, J.J. Fungos anemófilos em ambientes hospitalares da cidade de Manaus. **Revista Amazonas Ciência e Cultura**, v. 34, p. 42-47, 1998.

GLADFELTER, B. G. Geoarchaeology: the geomorphologist and Archaeology. **American Antiquity**, v. 42, n. 4, p. 519-538, 1977.

GU, J.D. Microbial colonization of polymeric materials for space applications and mechanisms of biodeterioration: A review. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 59, p. 170-179, 2007.

GUIMARÃES, J.H., E.C. TUCCI; D.M. BARROS-BATTESTI. **Ectparasitos de importância veterinária**. Editora Plêiade. 2001.

GITTLEMAN, J.L. **Carnivore behavior, ecology, and evolution**. Comstock/cornell paperbacks. 1989.

GONCALVES, M. A., R. J. SA-NETO; BRAZIL T.K. Outbreak of agressions and transmission of rabies in human beings by vampire bats in northeastern Brazil. **Rev. Soc. Med. Trop.** v. 35, p. 461–464, 2002.

GREENHALL, A. M. Notes on behavior of captive vampire bats. **Mammalia**. v. 29, n. 4, p. 441-451, 1965.

GREGORIN R.; TADDEI V.A. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Mammalia**, v. 9, p. 13-32, 2002.

GREGORIN, R.; GONÇALVES, E.; AIRES, C.C.; CARMIGNOTTO. Morcegos (Mammalia: Chiroptera) da estação Ecológica Serra Geral de Tocantins: composição específica e considerações taxonômicas. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, p. 299-311, 2011.

GRUPO PIERRE MARTIN DE ESPELEOLOGIA - GPME; GRUPO BAMBUÍ DE PESQUISAS ESPELEOLÓGICAS - GPBE. **Mapa topográfico da Gruta da Lagoa Azul**. Nobres, 2004.

GRUMACH, A.S. **Alergia e imunologia na infância e na adolescência**. São Paulo: Atheneu, 2001.

GUEDES, H.L.M.; GUIMARÃES, A.J.; MUNIZ, M.M.; PIZZINI, C.V.; HAMILTON, A.J.; PERALTA, J.M.; DEEPE Jr, G.S.; ZANCOPE-OLIVEIRA, R.M. PCR Assay for Identification of *Histoplasma capsulatum* Based on the Nucleotide Sequence of the M Antigen. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 41, p. 535-539, 2003.

HARDT, R. Considerações Geomorfológicas sobre o Carste de Cocalinho – MT. CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 28, Campinas. **Anais...** Campinas: 2005.p. 66-76.

HAMMER O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis, *Paleontologia Electronica* (4). Disponível em: <http://paleoelectronica.org/2001_1/past?issue1_01.htm>. Acesso em: 08/2011.

HAY, R.J. Histoplasmosis. **Seminars Dermatology**, v. 12, p. 310–4, 1993.

HOOG, G.S. ; GUARRO J. **Atlas of clinical fungi. Mycoses**. 39: p. 323. 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Roteiro Metodológico para Gestão de Área de Proteção Ambiental**. Brasília: IBAMA, 2002.

IGPLAN. **Encarte III: Análise do Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul**. Plano de Manejo do Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul. Curitiba, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2010. IBGE Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 08/2011.

_____. Resultados da Amostra do Censo Demográfico 2003, 2007, 2008, 2009 e 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 08/2011.

_____. **Carta topográfica.** Folha SD.21-Z-A-VI, Praia Rica. Escala 1:100.000, formato .pdf.

_____. **Mapa de climas do Brasil.** Brasília: IBGE, 1978. Escala 1:5.000.000.

INSTITUTO DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN. Portaria IPHAN n.º 07, de primeiro de dezembro de 1988. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 dez. 1988. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=319>>. Acesso em: 20/08/2012.

_____. Portaria n.º. 230, de 17 de dezembro de 2002. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 dez. 2002. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=337>>. Acesso em: 20/08/2012.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **Gráficos climatológicos.** Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso: 15/03/2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAIS - INPE. **Topodata:** Altitude numérica, Estado – Mato Grosso. São José dos Campos – SP, 2009. Imagem de satélite SRTM, 14S57_ZN.tiff, 20 de abril de 2012.

_____. **Topodata: forma do terreno, Estado – Mato Grosso.** São José dos Campos – SP, 2009. Imagem de satélite SRTM, 14S57_FT.tiff, 20 de abril de 2012.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. Red List of Threatened Species. 2011. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 10/08/2011.

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

KONEMAN, R.; ROBERTS, G.D. **Micologia Prática de Laboratório.** 3ª edição, Buenos Aires: Panamericana, 1996.

KREBS, C.J. **Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance.** 2th ed. Benjamin Cummings, San Francisco, 1999. p 655 .

LACAZ, C.S.; PORTO, E.; MARTINS, J.E.C.; VACCARI, E.M.H., MELO, N.T. **Tratado de Micologia Médica Lacaz.** 9ª.ed. São Paulo: Savier, 2002.

BROCHIER, L. L. Controles geoarqueológicos e modelos morfoestratigráficos: implicações para o estudo das ocupações pré-históricas na costa sul-sudeste do Brasil. **Tese (Doutorado em Arqueologia)** Universidade de São Paulo. Ano de obtenção: 2009.

LARONE, D.H. **Medically important fungi, a guide to identification.** Washington: American Society for Microbiology, 1993. p. 230.

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

LIGHTFOOT, K.G. Regional surveys in the Eastern United States: the strengths and weaknesses of implementing subsurface testing programs. **Am. Antiq.**, v. 51, n. 3, p. 484-504, 1986.

LIMA, J. G. A.; PAIS, M. P.; PÁDUA, D. A. de; GUGELMIN, E. E.; MEDEIROS, H. Q.; ARRUDA R. C. **Patrimônio Espeleológico: Uso, Ocupação e Proteção no Distrito Coqueiral, Município de Nobres, MT**. Cuiabá, 2003.

LIPORONI, L.M.; CUTRIM, A. O.; CUTRIM, J. F. Análise da vazão do rio Cuiabá. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORTE E CENTRO-OESTE, 1, 2007, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: 2007. p. 1-8. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/novo/i_simp_rec_hidric_norte_centro_oeste.php>. Acesso em: 20/05/2012.

LOBO, H.A.S. Zoneamento Ambiental Espeleológico (ZAE). Campinas – SP, Secretaria de Turismo/ Sociedade Brasileira de Espeleologia. **Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas**, v. 2, 2009.

MACHADO, A. B. M; MARTINS, C. S; DRUMMOND, G. M; PAGLIA, A. P. 2008. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Fundação Biodiversitas. 1.ed. - Brasília, DF : MMA, 2 v. 2008.

MAGALHÃES, E.D.; BREDT, A.; UIEDA, W. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, Centro-Oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 25, Vinhedo. **Anais...** Vinhedo. 1999.

MARGARIDO, T.C.; BRAGA F.C. Mamíferos p. 27-142. In: MICKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S.(Ed) **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná**. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, IAP, SEMA, 2004. p. 27-72.

MARTINEZ-BURNES, J.; LOPEZ, A.; HAINES, J.M.D.; MARTINEZ, E.L.M. An outbreak of vampire bat-transmitted rabies in cattle in northeastern Mexico. **Can Vet J.**, v. 38, p. 175-177, 1997.

MATO GROSSO. Lei Estadual nº.7.369, de 20 de dezembro de 2000. Cria o Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul e dá outras providências. **Palácio Paiaguás**, Cuiabá, MT, 20 dez. 2000. Disponível em: <<http://www.sad-legislacao.mt.gov.br/Aplicativos/Sad-Legislacao/legislacaosad.nsf/709f9c981a9d9f468425671300482be0/38e95a89d99cac128425704900490978?OpenDocument>>. Acesso em: 20/08/2012.

MAYEN, F. Haematophagous Bats in Brazil, Their Role in Rabies Transmission, Impact on public health, livestock Industry and Alternatives to an Indiscriminate reduction of bat population. **J. Vet. Med.**, v. 50, p. 469–472, 2003.

MEDELLIN, R.A.; EQUIHUA, M. & ALMIN, M.A. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforests. **Conservation Biology**, v. 14, n. 6, p. 1.666-1.675, 2000.

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

MERRIMAN, Nick. Introduction: Diversity and dissonance in public archaeology. In: MERRIMAN, Nick. **Public Archaeology**. London and New York: Routledge, 2004, p. 1-18.

MEZZARI, A.; PERIN, C.; JUNIOR, S.A.S.; BERND, L.A.G.; DI GESU, G. Fungos Anemófilos e Sensibilização em Indivíduos Atópicos em Porto Alegre. **Rev. Inst. Medicina Tropical**, v. 44, n. 5, p. 269-272, 2002.

MEZZARI, A.; PERIN, C.; SANTOS JUNIOR, S.A.; BERND, L.A.G.; DI GESU, G. Os fungos anemófilos e sensibilização em indivíduos atópicos em Porto Alegre, RS. **Rev. Assoc Med Bras**, v. 49, p. 270-3, 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA; INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS - IBAMA; DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS - DIREC; GERÊNCIA EXECUTIVA DO IBAMA/MT; CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS - CECAV/MT; FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE MATO GROSSO - FEMA/MT; COORDENADORA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - CUCO. **Patrimônio Espeleológico: Uso, Ocupação e Proteção do Distrito Coqueiral, Município de Nobres, MT**. Cuiabá, 2003.

MORACCHIOLI, N. 2002. **Estudo dos Spelaeogriphacea brasileiros, crustáceos Peracarida subterrâneos**. Tese (Doutorado não publicado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 133 p.

MORAES, C. Entrevista concedida para o Plano de Manejo em junho de 2011.

MORAES, M.A.P.; ALMEIDA, M.M.R. Isolamento de *histoplasma capsulatum* do solo de Humboldt (Estado de Mato Grosso, Brasil). **Acta amaz.**, 6: 43-47, 1976.

MUNIZ, M. M.; PIZZINI, C. V.; PERALTA, J. M.; REISS, E.; ZANCOPE- OLIVEIRA. R. M. Genetic diversity of *Histoplasma capsulatum* strains isolated from soil, animals, and clinical specimens in Rio de Janeiro State, Brazil, by a PCR-based random amplified polymorphic DNA assay. **J. Clin. Microbiol.**, v. 39, p. 4.487–4.494, 2001.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. DA; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

NIESLER, A.; GÓRNY, R.L.; WLAZLO, A.; ŁUDZEŃ-IZBIŃSKA, B.; ŁAWNICZEK-WAŁCZYK, A.; GOŁOFIT-SZYMCZAK, M.; MERES, Z.; KASZNIA-KOCOT, J.; HARKAWAY, A.; LIS, D.O. Microbial contamination of storerooms at the Auschwitz-Birkenau Museum. **Aerobiologia**, v. 26, p. 125–33, 2010.

OLIVEIRA. M.S.C. **Os Sambaquis da Planície Costeira de Joinville, Litoral Norte de Santa Catarina: Geologia, Paleogeografia e Conservação In Situ**. 310 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

NOGUEIRA, A.C.R., RICCOMINI, C. O Grupo Araras da Faixa Paraguai Norte, Sul do Cráton Amazônico. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 36, p. 623-640, 2006.

ORTÊNCIO FILHO, H; REIS, N. R.; PINTO, D & VIEIRA, D. C. 2007. Aspectos reprodutivos de *Artibeus lituratus* (Phyllostomidae) em fragmentos florestais na região de Porto Rico, Paraná, Brasil. **Chiropt. Neotrop.** 13 (2): 313-318.

ORTENCIO-FILHO, H.; LIMA, I.P.; FOGAÇA, F.N.O. Subfamília Carollinae. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil**. Londrina: UEL 2007. p. 99-103.

PEDRO, W.A. **Diversidade de morcegos em habitats florestais fragmentados do Brasil (Chiroptera, Mammalia). São Carlos, SP.** Tese (Doutorado) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1998.

PEDRO, W.A.; TADDEI, V.A. Taxonomic assemblage of bats from Panga Rserve, southern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera) **Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão** (Nova série), Santa Teresa, v. 6: p. 3-21, 1997.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano 2003. Disponível em: http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2003.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2003>. Acesso em: 10/06/2010.

REDMAN, C. L. Multistage Fieldwork and Analytical Techniques. **American Antiquity**, v. 38, n. 1, p. 61-79, 1973.

REID, T.M.; SCHAFFER, P. Direct detection of *Histoplasma capsulatum* in soil suspensions by two-stage PCR. **Molecular and Cellular Probes**, v. 13, p. 269-273, 1999.

REIS, N. R.; SHIBATTA, O. A.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Sobre os morcegos brasileiros. In: REIS, N. R. dos; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil**. Londrina: UEL/SEMA, 2007. p. 17-25; 219-223.

RIESEN, T., SIEBER, T. **Endophytic fungi in winter wheat (*Triticum aestivum* L.)**. Zurich: Swiss Federal Institute of Technology, 1985.

RUPPRECHT, C.E., HANLON, C.A., SLATE, D. Control and prevention of rabies in animals: paradigm shifts. **Dev. Biol. (Basel)**. v.125, p.103–111, 2006.

SANTOS, M. do C.M.M. dos. **A problemática do levantamento arqueológico na Avaliação de Impacto Ambiental**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SANTOS, B.S. **Ecologia e conservação de morcegos cavernícolas na Bacia Metassedimentar do Rio Pardo – Sul da Bahia**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2001.

SAUTOUR, M.; SIXT, N.; DALLE, F.; L'OLLIVIER, C.; FOURQUENET, V.; CALINON, C.; PAUL, K.; VALVIN, S.; MAUREL, A.; AHO, S.; COUILLAUT, G.; CACHIA, C.; VAGNER, O.; CUISENIER, B.; CAILLOT, D.; BONNIN, A. Profiles and seasonal distribution of airborne fungi in indoor and outdoor environments at a French hospital. **Sci Total Environ**, v. 407, p. 3.766–3.771, 2009.

SBRAGIA, I.A.; CARDOSO, A. Quiropterofauna (Mammalia: Chiroptera) cavernícola da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v. 14, n. 1, p. 360-365, 2008.

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

SCHIFFER, M. B.; GUMERMAN, G. J. **Conservation Archaeology**. New York: Academic Press, 1977.

SCHIFFER, M.B.; SULLIVAN, A.P.; KLINGER, T.C. The design of archaeological surveys. **World Archaeol.**, v. 10, n. 1, p. 1-28, 1978.

SESSEGOLO, G.C. Indicativos para proteção e manejo do patrimônio espeleológico de Parque Estadual da Gruta da Lagoa Azul. In: II Encontro Brasileiro de Estudos do Carste, 2007, São Paulo – SP. p 132-135.

SIDRIM, J.J.B.; MOREIRA, J.L.B. **Fundamentos clínicos e laboratoriais da Micologia Médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

SILVA, M. E. Isolamento de histoplasma capsulatum de solo de zona endêmica de calazar da Bahia. **Bol. Fun. Gonçalo Moniz**. 10: 1-15. 1956.

SILVA, M.E.; PAULA, L.A. Infecção natural de ratos pelo Histoplasma capsulatum na cidade de Salvador, Bahia". **Bol. Fund. Gonçalo Muniz**. Nº 9. 1956.

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

TADDEI, V. A. Sistemática de quirópteros. Sistemática de Quirópteros. **Boletim do Instituto Pasteur**. v. 1, n. 2, p. 3-15, 1996.

TADDEI, V.A.; LIM, B.K. A new species of *Chiroderma* (Chiroderma, Phyllostomidae) from Northeastern Brazil. **Brazilian J. Biol.** v. 70, n. 2, p. 381-386, 2010.

TAMANINI, D. Museu, arqueologia e poder público: um olhar necessário. In: P.P.A. FUNARI(org.) **Cultura Material e Arqueologia Histórica**. Campinas: IFCH-Unicamp, 1998. p.179-220.

TRABULSI, L.R.; ALTATHUM, F.; GOMPERTZ, O.F.; CANDEIAS, J.A.N. **Microbiologia**. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 1999.

TRAJANO, E. **Padrões de distribuição e movimentos de morcegos cavernícolas no Vale do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo**. 187 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1981.

TRAJANO, E. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região carstica do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 2, n. 5, p. 255-320, 1984.

TRAJANO, E. Movements of cave bats in Southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bats, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). **Biotropica**, 28(1): 121-129. 1996.

UIEDA, W. Período de atividade alimentar e tipos de presas de morcegos hematófagos (Phyllostomidae) no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 52, n. 4, p. 563-573, 1992.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. p. 123.

VIZOTTO, L.D.; TADDEI, V. A. Chave para Determinação de Quirópteros Brasileiros. **Bol. Ciênc.**, v. 1, n. 1, p. 72, 1973.

WANG, W.; MAA, X.; MAA, Y.; MAOA, L.; WU, F.; MAA, X.; AN, L.; FENG, H. Seasonal dynamics of airborne fungi in different caves of the Mogao Grottoes, Dunhuang, China. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 64, p. 461-466, 2010.

WANKE, B.; OLIVEIRA, R. M. Z. Isolamento do *Histoplasma capsulatum* em animais silvestres no município do Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Pública**, R.J., 2 (1): 42-52, 1986.

WANKE, B.; LAZÉRA, M. S.; NUCCI, M. Fungal infections in the immunocompromised host. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 95, p.153-158, 2000.

WASHINGTON, H. G. 1984. Diversity, biotic and similarity indexes: **A review with special relevance to aquatic ecosystems**. *Water Research* 18:653-694.

WATERS, M.R. **Principles of Geoarchaeology: a North American Perspective**. Tucson: The University of Arizona Press, 1992.

WHEAT, L. J.; GARRINGER, T.; BRIZENDINE, E.; CONOLLY, P. Diagnosis of histoplasmosis by antigen detection based upon experience at the histoplasmosis reference laboratory. **Diagn. Microbiol. Infect. Dis.**, v. 43, p. 29–37, 2002.

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

ZAITZ, C, CAMPBELL, I, MARQUES, S, RUIZ, LRB, SOUZA, VM - **Compendio de Micologia Médica**. Rio de Janeiro: Medsi, 1998.

ZANCOPE-OLIVEIRA, R.M., SILVA TAVARES, P.M., MEDEIROS MUNIZ, M. Genetic diversity of *Histoplasma capsulatum* strains in Brazil. **FEMS Immunol Med Microbiol**, v. 45, p. 443–449, 2005.

ZANCOPE-OLIVEIRA, R.M., REISS, E., LOTT, T.J., MAYER, L.W., DEEPE Jr, G.S. Molecular cloning, characterization, and expression of the M antigen of *Histoplasma capsulatum*. **Infect Immun**, v. 67, p. 1.947–1.953, 1999.

ZORTÉIA, M. Subfamília Stenodermatinae. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil**. Londrina: UEL 2007.

ANEXOS

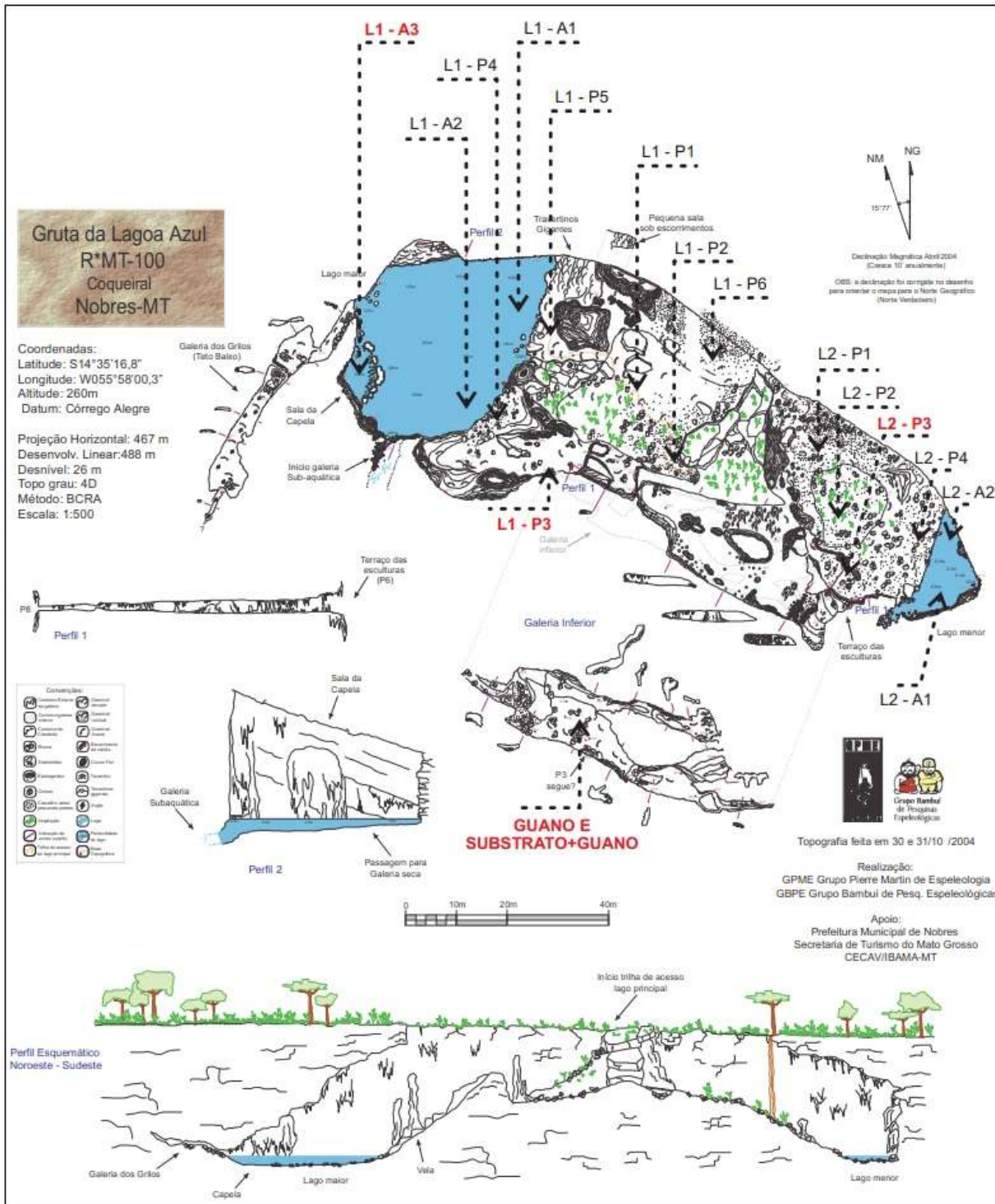
ANEXO 1/III – Relação das cavidades existentes no Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul e no seu entorno

Cavernas	Latitude	Longitude
Gruta da Lagoa Azul*	-14,588316	-55,966486
Caverna Morro do Urubu*	-14,460728	-56,035472
Gruta das Pacas*	-14,588041	-55,962294
Caverna do Urubu*	-14,461386	-56,036137
SN36 - Cerquinha (Nome provisório)*	-14,461327	-56,035847
Ponte de Pedra (c)	-14,442828	-56,013672
Caverna da Piscina	-14,455428	-56,031572
Caverna da Beleza	-14,444328	-56,021572
Quebó da Mata I	-14,513228	-55,967372
Caverna do Ciputa	-14,512828	-55,968872
Buraco do Juarez	-14,513228	-55,969172
Caverna Leite da Lua	-14,512528	-55,968772
Toca da Onça	-14,485928	-55,977472
Dolina Pai João	-14,525528	-56,061072
Caverna do Lucimar	-14,446228	-55,938371
Caverna do Lucio	-14,445828	-55,938071
Caverna do Sr. Raimundo	-14,445928	-55,938071
Caverna Teta de Vaca	-14,446328	-55,939771
Caverna do Buriti	-14,450428	-55,948571
Caverna do Sereno	-14,453528	-55,986572
Caverna Santa Maria	-14,530629	-55,940972
Poço dos Desejos	-14,443828	-56,021672
Caverninha do Morro	-14,445628	-56,024372
Gruta Duto do Quebó	-14,445728	-56,020972
Gruta das Araras	-14,444628	-56,024272
Abrigo das Abelhas	-14,468728	-56,044872
Gruta do Caracol	-14,476228	-56,057172
Abismo do Topo	-14,474428	-56,056972
Gruta Santa Luzia	-14,474028	-56,055372
Gruta do Gengibre	-14,508877	-55,964656
Ponte de Pedra	-14,442862	-56,014111
Poço Sr. Terêncio	-14,499334	-55,994305
Caverna Toca da Onça	-14,478606	-55,966614
Buraco do Lucyfeio	-14,478541	-55,953353
SN4 - Lagoa Salgada (Nome provisório)	-14,446381	-55,939228
Gruta da Pedra Grande I	-14,446226	-56,024785
Caverna Esquina do Quebó	-14,451703	-56,023401
SN35 - Quebó da Mata (Nome provisório)	-14,531	-55,94124
Gruta do Zé (Gruta São Sérgio)	-14,459637	-56,046383
Gruta do Bebedouro (SN26 - EMAL)	-14,45909	-56,046672

Cavernas	Latitude	Longitude
Gruta do Funil (SN 27 - EMAL)	-14,458601	-56,046157
Dois Abrigos (SN28 - EMAL)	-14,461112	-56,053405
Gruta Carne de Vaca (SN29 - EMAL)	-14,461348	-56,053169
Gruta do Caído (Abrigo da Lesma Lascada)	-14,461729	-56,052842
Abrigo Arco de Pedra (Abrigo da Ferradura)	-14,462888	-56,058158
Gruta Dolina da Pia de Pedra (SN32 - EMAL)	-14,463097	-56,056511
Gruta Três Bocas (Caverna dos Coquinhos)	-14,463108	-56,056345
Gruta da Cortina Serrilhada (Caverna dos Lírios)	-14,463	-56,056135
Gruta e Poço do Topo (SN 33 - EMAL)	-14,463209	-56,056838
Gruta da Pedra Grande II	-14,44715	-56,023387
Gruta da Ponte de Pedra	-14,443058	-56,013423
Gruta São José	-14,594692	-55,961099
Gruta da Fazenda Borba	-14,513055	-55,968376
Gruta da Cerquinha	-14,443328	-56,022372
Gruta da Entrada Maior	-14,513793	-55,96777

Fonte: IGPAN (2006)

ANEXO 2/III - Mapa de localização dos pontos de coleta de fungos e leveduras na Gruta da Lagoa Azul



Fonte: GPME e GBPE (2004) modificado

ANEXO 3/III - Estabelecimentos licenciados no entorno da Gruta da Lagoa Azul

Nome - razão social	Atividade principal	Coordenada	Processo número	Data	Processo atividade
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOBRES	Gestão de aterros sanitários	-56:17:36,70 W 14:44:49,50 S	55875/2005	09/09/2005	Atividades de atendimento hospitalar
INDUSTRIA E COMERCIO DA CALCARIO CUIABÁ	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado	-56:17:51,90 W 14:39:40,30 S	45004/2006	20/03/2006	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
FAZENDA PEDRA BRANCA	Fabricação de cal e gesso	-56:20:45,90 W 14:44:07,41 S	32638/2006	02/03/2006	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
CERAMICA ZENI LTDA	Extração de argila e beneficiamento associado	-56:18:41,50 W 14:44:21,20 S	38942/2007	13/02/2007	Extração de argila e beneficiamento associado
COPACEL- INDUSTRIA E COMERCIO DE CALCARIO E CEREAIS LTDA	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado	-56:19:59,60 W 14:42:57,40 S	185288/2006	08/08/2006	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
COPACEL- INDUSTRIA E COMERCIO DE CALCARIO E CEREAIS LTDA	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado	-56:19:59,60 W 14:42:57,40 S	461495/2009	01/07/2009	Comércio a varejo de combustíveis e lubrificantes para veículos automotores
COPACEL - INDUSTRIA E COMERCIO DE CALCARIO E CEREAIS LTDA	Atividades minerais - regime de licenciamento	-56:19:26,50 W 14:44:37,90 S	185304/2006	08/08/2006	Atividades minerais - regime de licenciamento
COPACEL - INDUSTRIA E COMERCIO DE CALCARIO E CEREAIS LTDA	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado	-56:19:26,50 W 14:44:37,90 S	254307/2006	10/10/2006	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
PISCICULTURA - MIGUEL OLIMPIO MEDINA	Criação de peixes	-55:57:14,30 W 14:39:15,90 S	80046/2005	20/10/2005	Criação de peixes
FONSECA MANFRIN E CIA LTDA	Atividades de atendimento hospitalar	-56:19:47,70 W 14:43:03,20 S	4368/2006	11/01/2006	Atividades de atendimento hospitalar
EMAL - EMPRESA DE MINERAÇÃO ARIPUANÁ LTDA	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado	-56:20:45,90 W 14:44:07,41 S	21160/2006	09/02/2006	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
EMAL - EMPRESA DE MINERAÇÃO ARIPUANÁ LTDA	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado	-56:20:45,90 W 14:44:07,41 S	591719/2007	21/12/2007	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOBRES	Drenagem de águas pluviais	-56:19:09,80 W 14:42:57,22 S	140385/2006	28/06/2006	Drenagem de águas pluviais
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOBRES	Administração pública em geral	-56:18:45,90 W 14:43:12,84 S	674396/2010	03/09/2010	Drenagem de águas pluviais
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOBRES	Administração pública em geral	-56:18:45,90 W 14:43:12,84 S	674396/2010	03/09/2010	Obras viárias
FAZENDA PARAISO	Pecuária	-55:42:48,00 W 14:16:39,00 S	101077/2005	24/11/2005	Pecuária
FAZENDA PARAISO	Pecuária	-55:42:48,00 W 14:16:39,00 S	2345/2003	03/06/2003	Pecuária
NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO	Pecuária	-56:06:02,00 W 14:31:22,00 S	106355/2005	29/11/2005	Pecuária
VOTORANTIM CIMENTOS BRASIL S. A.	Fabricação de cimento	-56:15:44,50 W 14:38:19,80 S	122293/2006	06/06/2006	Extração de argila e beneficiamento associado
VOTORANTIM CIMENTOS BRASIL S. A.	Fabricação de cimento	-56:15:44,50 W 14:38:19,80 S	122293/2006	06/06/2006	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
VOTORANTIM CIMENTOS BRASIL S. A.	Fabricação de cimento	-56:15:44,50 W 14:38:19,80 S	122293/2006	06/06/2006	Fabricação de cimento
REICAL-INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CALCÁRIO LTDA	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado	-56:18:03,00 W 14:40:07,00 S	17381/2007	22/01/2007	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
REICAL-INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CALCÁRIO LTDA	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado	-56:18:03,00 W 14:40:07,00 S	34769/2007	08/02/2007	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
CENTRAIS ELETRICAS DO NORTE DO BRASIL S.A	-	-56:17:47,30 W 14:43:27,50 S	38550/2007	12/02/2007	Poço tubular

Nome - razão social	Atividade principal	Coordenada	Processo número	Data	Processo atividade
EMAL - EMPRESA DE MINERAÇÃO ARIPUANÃ LTDA	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado	-56:03:13,10 W 14:27:40,10 S	47248/20 07	23/02/2 007	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
COMBUSTIVEIS E LUBRIFICANTES BUSSOLARO LTDA POSTO XAXIM	Comércio a varejo de combustíveis e lubrificantes para veículos automotores	-56:19:39,00 W 14:43:13,00 S	76954/20 07	14/03/2 007	Comércio a varejo de combustíveis e lubrificantes para veículos automotores
IMCALL - INDUSTRIA MINERADORA DE CALCARIO E CALL LTDA	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado	-56:17:55,00 W 14:39:57,00 S	153987/2 007	02/05/2 007	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
FAZENDA TERRA BOA	-	-55:54:55,00 W 14:24:52,60 S	166165/2 006	21/07/2 006	Outras atividades de serviços relacionados com a agricultura
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRA-ESTRUTURA	Drenagem de águas pluviais	-56:19:39,00 W 14:43:13,00 S	136355/2 007	18/04/2 007	Drenagem de águas pluviais
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRA-ESTRUTURA	Drenagem de águas pluviais	-56:19:39,00 W 14:43:13,00 S	136355/2 007	18/04/2 007	Obras viárias (rodovias, vias férreas e aeroportos)
SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO RURAL - SEDER	Segurança e ordem pública	-56:04:46,40 W 14:26:55,50 S	127919/2 006	09/06/2 006	Poço tubular
CIMENTO PORTLAND	Fabricação de cimento	-56:16:38,00 W 14:38:27,00 S	325594/2 006	15/12/2 006	Fabricação de cimento
ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL DE NOBRES	Gestão de aterros sanitários	-56:17:36,70 W 14:44:49,50 S	245105/2 006	02/10/2 006	Gestão de aterros sanitários
CONSTIL CONSTRUÇÕES E TERRAPLANAGEM LTDA	Terraplanagem e outras movimentações de terra	-56:18:01,10 W 14:40:22,00 S	28632/20 06	22/02/2 006	Preparação de massa de concreto e argamassa para construção
CID FRANCISCO DE CARVALHO	-	-55:56:30,60 W 14:33:52,70 S	499070/2 007	06/11/2 007	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
HFC INDUSTRIA E COMÉRCIO DE PRÉ-MOLDADOS LTDA ME	Fabricação de estruturas pré-moldadas de concreto armado, em série e sob encomenda	-56:20:10,00 W 14:45:16,30 S	374903/2 007	05/09/2 007	Fabricação de estruturas pré-moldadas de concreto armado, em série ou sob encomenda
IRMÃOS DALMOLIM GENEROS ALIMENTICIOS LTDA	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - supermercados	-56:20:55,10 W 14:42:41,10 S	709552/2 008	17/11/2 008	Poço tubular
IRMÃOS DALMOLIM GENEROS ALIMENTICIOS LTDA	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - supermercados	-56:20:55,10 W 14:42:41,10 S	720079/2 008	24/11/2 008	Matadouro - abate de reses e preparação de carne para terceiros
MINERÃO GUAIRA LTDA.	Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado	-56:19:55,50 W 14:45:36,20 S	559403/2 007	06/12/2 007	Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado
MINERÃO GUAIRA LTDA.	Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado	-56:19:55,50 W 14:45:36,20 S	6310/200 8	07/01/2 008	Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado
ROSIDEI REGINA TAQUES UEMURA	Hotel e pousadas em área de interesse ambiental	-55:52:24,00 W 14:33:04,91 S	581095/2 007	17/12/2 007	Hotel e pousadas em área de interesse ambiental
GAECAL - INDÚSTRIA DE CALCÁRIO LTDA - ME	-	-56:17:55,00 W 14:39:57,00 S	33481/20 08	24/01/2 008	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
BBEP PARTICIPAÇÕES S.A.	Geração de energia elétrica	-56:01:13,00 W 14:14:31,00 S	147236/2 008	25/03/2 008	Construção de barragens e represas para geração de energia elétrica
BBEP PARTICIPAÇÕES S.A.	Geração de energia elétrica	-56:01:13,00 W 14:14:31,00 S	194805/2 008	15/04/2 008	Construção de barragens e represas para geração de energia elétrica
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOBRES	Administração pública em geral	-56:19:51,03 W 14:43:05,44 S	88598/20 08	26/02/2 008	Obras viárias
Ana Lucia Dias Pedroso	Comércio a varejo de combustíveis e	-55:52:13,30 W 14:32:55,60 S	113325/2 008	07/03/2 008	Comércio a varejo de combustíveis e lubrificantes

Nome - razão social	Atividade principal	Coordenada	Processo número	Data	Processo atividade
	lubrificantes para veículos automotores				para veículos automotores
Gilberto Hoepers	Criação de peixes em água doce	-56:21:21,00 W 14:42:31,00 S	110413/2 007	02/04/2 007	Criação de peixes
Gilberto Hoepers	Criação de peixes em água doce	-56:21:21,00 W 14:42:31,00 S	112838/2 005	08/12/2 005	Criação de peixes
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOBRES	Administração pública em geral	-55:58:30,60 W 14:32:18,60 S	34615/20 08	24/01/2 008	Captação, tratamento e distribuição de água
AUTO POSTO BOM JARDIM LTDA-ME	-	-55:52:13,00 W 14:32:53,00 S	197882/2 008	16/04/2 008	Comércio a varejo de combustíveis
EMPRESA DE SANEAMENTO DE NOBRES LTDA - ESAN	Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas, exceto obras de irrigação	-56:20:13,00 W 14:43:01,60 S	720818/2 009	06/10/2 009	Captação, tratamento e distribuição de água
EMAL - EMPRESA DE MINERAÇÃO ARIPUANÃ LTDA	Extração de calcário e dolomita e beneficiamento associado	-56:03:13,00 W 14:27:40,10 S	591702/2 007	21/12/2 007	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
VOTORANTIM CIMENTOS BRASIL S.A.	Fabricação de cimento	-56:15:54,00 W 14:38:37,00 S	122371/2 006	06/06/2 006	Extração de argila e beneficiamento associado
VOTORANTIM CIMENTOS BRASIL S.A.	Fabricação de cimento	-56:15:54,00 W 14:38:37,00 S	122371/2 006	06/06/2 006	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOBRES	Administração pública em geral	-56:19:49,81 W 14:43:22,92 S	542452/2 009	31/07/2 009	Atividades de atenção à saúde
CALCÁRIO MATO GROSSO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	Extração de calcário e dolomita e beneficiamento associado	-56:18:31,45 W 14:40:24,05 S	477926/2 008	15/08/2 008	Poço tubular
V. FURTADO E FURTADO LTDA.	Comércio varejista de combustíveis para veículos automotores	-56:19:39,34 W 14:43:06,08 S	460262/2 008	08/08/2 008	Poço tubular
V FURTADO E FURTADO	Comércio a varejo de combustíveis e lubrificantes para veículos automotores	-56:19:39,34 W 14:43:06,08 S	546387/2 008	11/09/2 008	Comércio a varejo de combustíveis e lubrificantes para veículos automotores
HILTON JOSE DA SILVA - ME	Fabricação de artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção, exceto azulejos e pisos	-56:20:15,80 W 14:45:20,40 S	566138/2 008	19/09/2 008	Fabricação de artefatos de cerâmica ou barro cozido para uso na construção civil - exceto azulejos e pisos
CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S.A.- ELETRONORTE	Construção de estações e redes de distribuição de energia elétrica	-56:17:50,80 W 14:43:42,10 S	87691/20 06	08/05/2 006	Produção e distribuição de energia elétrica
SÍTIO TOURO FUMAÇA	-	-56:21:24,75 W 14:43:36,86 S	658072/2 008	24/10/2 008	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA	Administração pública em geral	-55:58:22,00 W 14:32:32,50 S	767625/2 008	10/12/2 008	Poço tubular
CONSTRUTORA SANCHES TRIPOLONI LTDA.	Construção de rodovias e ferrovias	-56:20:27,60 W 14:45:33,60 S	35844/20 09	19/01/2 009	Fabricação de máquinas e equipamentos de terraplenagem e pavimentação
FAZENDA TIMBOZAL	Pecuária	-55:38:32,70 W 14:09:48,90 S	57179/20 09	28/01/2 009	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
FAZENDA NOSSA SENHORA APARECIDA	Pecuária	-55:55:45,00 W 14:37:06,00 S	162537/2 009	11/03/2 009	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
CEMAT - CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S. A - RDR CRISTINO MENDES PEDROSO.	Distribuição de energia elétrica	-55:57:56,00 W 14:36:49,00 S	171085/2 009	13/03/2 009	Produção e distribuição de energia elétrica

Nome - razão social	Atividade principal	Coordenada	Processo número	Data	Processo atividade
CENTRAIS ELÉTRICA MATOGROSSENSES S.A - CEMAT	Transmissão de energia elétrica	-56:20:40,00 W 14:43:20,00 S	901/2006	04/01/2006	Transmissão de energia elétrica
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CALCÁRIO CUIABÁ LTDA.	Extração de calcário e dolomita e beneficiamento associado	-56:17:59,00 W 14:39:42,90 S	377723/2009	01/06/2009	Poço tubular
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CALCÁRIO CUIABÁ LTDA *	Extração de calcário e dolomita e beneficiamento associado	-56:17:58,10 W 14:39:46,50 S	377627/2009	01/06/2009	Poço tubular
USICAL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CAL LTDA *	Fabricação de cal e gesso	-56:19:32,90 W 14:41:43,10 S	377766/2009	01/06/2009	Poço tubular
FAZENDA FLÓRIDA.	Agropecuária	-55:57:14,30 W 14:39:15,90 S	393223/2009	05/06/2009	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOBRES	Administração pública em geral	-56:20:10,86 W 14:43:26,05 S	404831/2009	10/06/2009	Obras viárias
IMPÉRIO MINERAÇÕES LTDA - UNIDADE NOBRES	Extração de calcário e dolomita e beneficiamento associado	-56:19:16,50 W 14:44:50,40 S	306511/2009	07/05/2009	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
REICAL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CALCÁRIO LTDA.	Extração de calcário e dolomita e beneficiamento associado	-56:17:42,64 W 14:39:17,87 S	454704/2009	30/06/2009	Poço tubular
OLIVEIRA LEITE E CIA LTDA - POSTO NOVA COQUEIRAL.	Comércio varejista de combustíveis para veículos automotores	-56:00:04,00 W 14:30:37,80 S	445927/2009	26/06/2009	Comércio a varejo de combustíveis e lubrificantes para veículos automotores
COPACEL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CÁLCARIO E CEREAIS LTDA!	-	-56:19:12,12 W 14:44:14,50 S	461441/2009	01/07/2009	Extração de minerais não-metálicos
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOBRES	-	-55:50:06,00 W 14:35:25,60 S	474158/2009	07/07/2009	Poço tubular
MODESTO E ROCHA MODESTO LTDA -ME	Serviços de lavagem, lubrificação e polimento de veículos automotores	-56:20:12,30 W 14:43:05,50 S	524026/2009	23/07/2009	Serviços de lavagem, lubrificação e polimento de veículos
COPACEL IND.COM.DE CALCÁRIO E CEREAIS	-	-56:19:24,90 W 14:44:13,80 S	533867/2009	28/07/2009	Poço tubular
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOBRES.	Administração pública em geral	-56:18:59,00 W 14:43:15,00 S	639199/2009	04/09/2009	Loteamento para fins residenciais e industriais
FAZENDA PARAÍSO	Pecuária	-55:39:44,00 W 14:15:51,00 S	662563/2009	15/09/2009	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
CLAUDEMIRO GOMES DO NASCIMENTO ME.	Fabricação de aditivos de uso industrial	-55:58:23,00 W 14:32:57,00 S	667896/2009	16/09/2009	Fabricação de artigos de perfumaria e cosméticos
CLAUDEMIRO GOMES DO NASCIMENTO ME.	Fabricação de aditivos de uso industrial	-55:58:23,00 W 14:32:57,00 S	667896/2009	16/09/2009	Fabricação de produtos de limpeza e polimento
CLAUDEMIRO GOMES DO NASCIMENTO ME.	Fabricação de aditivos de uso industrial	-55:58:23,00 W 14:32:57,00 S	667896/2009	16/09/2009	Produção de carvão vegetal
SINFRA - SEC. EST. DE INFRA-ESTRUTURA - MT 241 trecho entr. BR 163	Construção de rodovias e ferrovias	-55:51:33,00 W 14:32:29,00 S	552396/2009	05/08/2009	Drenagem de águas pluviais
ECOPLAN MINERAÇÃO LTDA	Extração de minerais para fabricação de adubos, fertilizantes e outros produtos químicos	-56:22:15,30 W 14:44:27,80 S	702849/2009	29/09/2009	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
VALDEZ BISPO ALMEIDA PEREIRA	-	-56:19:36,47 W 14:43:43,10 S	713287/2009	02/10/2009	Manutenção e reparação de motocicletas
CALCÁRIO MATO GROSSO IND. COMÉRCIO LTDA I	Extração de calcário e dolomita e beneficiamento associado	-56:18:40,50 W 14:41:02,00 S	170785/2009	13/03/2009	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
ADEMAR FERNANDES GALIASSI	-	-56:19:54,10 W 14:43:05,50 S	785072/2009	28/10/2009	Poço tubular
SECRETARIA DE ESTADO DE	Administração pública em geral	-55:53:12,96 W 14:36:57,96 S	732390/2009	09/10/2009	Obras viárias

Nome - razão social	Atividade principal	Coordenada	Processo número	Data	Processo atividade
INFRAESTRUTURA.					
PIRÂMIDE PALACE HOTEL LTDA	Hotéis	-56:20:05,30 W 14:43:12,10 S	109858/2 010	18/02/2 010	Poço tubular
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOBRES	Administração pública em geral	-56:18:52,92 W 14:43:20,37 S	125735/2 010	24/02/2 010	Loteamento para fins residenciais e industriais
FAZENDA SANTO EXPEDITO	Agropecuária	-56:06:28,56 W 14:35:05,10 S	158210/2 010	08/03/2 010	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
CALCÁRIO MATO GROSSO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	Extração de calcário e dolomita e beneficiamento associado	-56:18:03,10 W 14:40:22,50 S	249557/2 006	05/10/2 006	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA.	-	-55:54:48,30 W 14:34:34,70 S	257343/2 010	14/04/2 010	Obras viárias
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA.	-	-55:54:48,30 W 14:34:34,70 S	813703/2 009	10/11/2 009	Obras viárias (rodovias, vias férreas e aeroportos)
FAZENDA BAKO BAKO	Agropecuária	-55:38:21,09 W 14:19:25,36 S	373024/2 010	20/05/2 010	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
FAZENDA PARAISO 1	Agropecuária	-55:43:15,00 W 14:15:35,00 S	413908/2 010	02/06/2 010	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA - SINFRA	-	-56:03:24,30 W 14:36:32,40 S	494447/2 010	01/07/2 010	Obras de arte especiais
ELMA STREY	Outras atividades de serviços relacionados com a agricultura	-55:57:53,50 W 14:35:49,00 S	453088/2 010	17/06/2 010	Poço tubular
CENTRAIS ELÉTRICAS MATO-GROSSENSES S.A.	Distribuição de energia elétrica	-56:01:24,38 W 14:26:24,79 S	569982/2 010	28/07/2 010	Transmissão de energia elétrica
CENTRAIS ELÉTRICAS MATO-GROSSENSES S.A.	Distribuição de energia elétrica	-55:59:22,02 W 14:28:44,31 S	570073/2 010	28/07/2 010	Transmissão de energia elétrica
CENTRAIS ELÉTRICAS MATO-GROSSENSES S.A.	Transmissão de energia elétrica	-56:00:19,58 W 14:26:50,81 S	570090/2 010	28/07/2 010	Transmissão de energia elétrica
SÍTIO SÃO JOSÉ	Agricultura	-56:15:33,17 W 14:43:51,30 S	625918/2 010	17/08/2 010	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.	Transmissão de energia elétrica	-55:57:49,00 W 14:39:47,00 S	728307/2 010	28/09/2 010	Transmissão de energia elétrica
VOTORANTIM CIMENTOS S.A. (FÁBRICA)	Extração de calcário e dolomita e beneficiamento associado	-56:15:54,00 W 14:38:37,00 S	756732/2 010	07/10/2 010	Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado
VOTORANTIM CIMENTOS S.A. (FAZENDA BARONESA)	Fabricação de cimento	-56:15:44,50 W 14:38:19,80 S	756722/2 010	07/10/2 010	Fabricação de cimento
FAZ. PAI PEDRO - MAURI NOTTAR CANDATEN	Agropecuária	-56:08:42,56 W 14:37:05,83 S	901578/2 010	07/12/2 010	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
FAZENDA SANTA MARIA	Pecuária	-55:47:45,92 W 14:22:51,65 S	95868/20 11	14/02/2 011	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
CONSÓRCIO SANCHES TRIPOLONI - PELLA	-	-56:18:06,00 W 14:40:41,00 S	256181/2 011	13/04/2 011	Rodovia
CONSÓRCIO SANCHES TRIPOLONI - PELLA	Obras viárias (rodovias, vias férreas e aeroportos)	-56:18:10,39 W 14:40:48,29 S	350321/2 011	13/05/2 011	Administração de obras

ANEXO 04/III – Laudos de hidrografia



LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas e Consultoria Ambiental S/S
 Rua dos Entomólogos, 3495 - 02033-000 - (11) 5081-3495 - 0115-3495
 Rua da Lagoa Azul, 911 - 04030-000 - (11) 5074-5000 - 0115-3495
 Curitiba, PR 81510-040

**RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS**

Nº.: 08742/11 - 00

CLIENTE

Cliente: ECOSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Proposta: 01152 /11

Endereço: Rua Dionísio Bagliolo, 111 - Guabiroba
Curitiba - PR - C.E.P.: 81510-040**DADOS DA AMOSTRA**

Data e Hora da Amostragem: 01/08/2011 08:58

Data e Hora do Recebimento: 02/08/2011 10:35

Ponto de Amostragem: Rio - No ponto mais próximo do Jusante da Gruta

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: Cliente

Tipo de Amostra: Água "natural"

Responsável pelo Transporte: Cliente

Procedimento de Amostragem: -

Data de Fabricação: N.I.*

Validade: N.I.*

Embalagem: frasco pvc estéril

Lote: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 02/08/2011

Data do Término: 06/08/2011

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS**Análises Microbiológicas**

Parâmetro	Método	LQ(*)	Resultado	VMP(*)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 5221 B/C e E	18,0	320	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 0221 B/C e E	18,0	1.700	-	NMP/100mL


NOTAS

(*) L.Q.: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado. / (VMP): Valor Máximo Permitido. / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante.
 NMP = Número mais provável.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 21 ed. 2005.

Curitiba, 8 de Agosto de 2011


 Fabio Butun
 Farmacêutico-Bioquímico
 CRF - PR 14271

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.: 08744/11 - 00

CLIENTE

Cliente: ECOSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.

Proposta: 01102 / 11

Endereço: Rua Dionísio Bagliolo, 111 - Curitiba
Curitiba - PR - C.E.P.: 81510-540**DADOS DA AMOSTRA**

Data e Hora da Amostragem: 01/08/2011 10:35

Data e Hora do Recebimento: 02/08/2011 10:35

Ponto de Amostragem: Poço da casa do Sr. José

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: Cliente

Tipo de Amostra: Água "in natura"

Responsável pelo Transporte: Cliente

Procedimento de Amostragem: -

Data de Fabricação: N.I.*

Validade: N.I.*

Embalagem: Vasco pvc esteril

Lote: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 02/08/2011

Data de Término: 05/08/2011

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/o Portaria 518/04 do Ministério da Saúde.

RESULTADOS**Análises Microbiológicas**

Parâmetro	Método	LQ(*)	Resultado	VMP(*)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,1	8,2	Ausência	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,1	> 23	Ausência	NMP/100mL

NOTAS

[*] L.Q.: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / [VMP]: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável

O valor estabelecido como menor que 1,1 NMP/100 mL, significa ausência de bactérias ou grupo pesquisado em 100 mL de amostra.


COMENTÁRIOS

A amostra analisada NÃO ATENDE ao padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 21 ed. 2005.

Curitiba, 9 de Agosto de 2011


 Fabio Butari
 Farmacêutico-Bioquímico
 CRF - PR 14271



LimnoBros Laboratórios de Análises Limnológicas e Consultoria Ambiental S/S
 Av. Brasil, 111 - Guabiroba - Curitiba - PR - CEP: 81510-540
 Fone: (41) 3333-8800 - Fax: (41) 3333-8801 - (41) 3333-8802
 E-mail: contato@limnobros.com.br - www.limnobros.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.: 08738/11 - 00

CLIENTE

Cliente: ECOSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Proposta: 01102/11

Endereço: Rua Dionizio Bagolo, 111 - Guabiroba
 Curitiba - PR - C.E.P.: 81510-540

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 01/08/2011 10:20

Data e Hora de Recebimento: 02/08/2011 10:35

Ponto de Amostragem: Lagoa da Gruta Maier

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: Cliente

Tipo de Amostra: Água "in natura"

Responsável pelo Transporte: Cliente

Procedimento de Amostragem: --

Data de Fabricação: N.L.*

Validade: N.L.*

Embalagem: frasco pvc esteril

Lote: N.L.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 02/08/2011

Data de Término: 06/08/2011

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQ(*)	Resultado	VMP(*)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	18,0	220	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B/C e E	18,0	790	-	NMP/100mL

NOTAS

(*L.Q.: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado) / (VMP: Valor Máximo Permissível) / N.L.: Dados não informado(s) pelo Solicitante.

NMP = Número mais provável

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, APWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 21 ed. 2005

Curitiba, 9 de Agosto de 2011


 Fábio Busari
 Farmacêutico-Bioquímico
 CRF - PR 14271



LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas e Consultoria Ambiental S/S

Rua dos Ametruanos, 155 - 81510-000 - Curitiba, Paraná
 Rua dos Ametruanos, 155 - 81510-000 - Curitiba, Paraná



RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.: 08739/11 - 00

CLIENTE

Cliente: ECOSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Proposta: 01152/11

Endereço: Rua Dionísio Baglio, 111 - Guabiroba
 Curitiba - PR - C.E.P.: 81510-540

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 01/05/2011 10:00

Ponto de Amostragem: Gruta da Lagoa Menor

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Cliente

Data de Fabricação: N.I.*

Embalagem: frasco pvc esteril

Data e Hora do Recebimento: 02/08/2011 10:35

Tipo de Amostragem: Simplex

Tipo de Amostra: Água "in natura"

Procedimento de Amostragem: -

Validade: N.I.*

Lote: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 02/08/2011

Data do Término: 05/08/2011

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQ(*)	Resultado	VMP(**)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	18,0	< 18	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B/C e E	18,0	45	-	NMP/100mL

NOTAS


(*) L. Q.: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (**) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solitante

NMP = Número mais provável.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, APWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 21 ed. 2005.

Curitiba, 9 de Agosto de 2011


 Fabio Butun
 Farmacêutico-Bioquímico
 CRF - PR 14271



LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas e Consultoria Ambiental S/S
 Rua do Trabalhador, 500 - 81510-000 - Curitiba - PR
 Rua do Trabalhador, 511 - 81510-000 - Curitiba - PR
 Rua do Trabalhador, 513 - 81510-000 - Curitiba - PR



RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.: 08740/11 - 00

CLIENTE

Cliente: ECOSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Proposta: 01152 /11

Endereço: Rua Dionizio Bagliolo, 111 - Guabinubá
 Curitiba - PR - C.E.P.: 81510-540

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 01/08/2011 10:02

Data e Hora do Recebimento: 02/08/2011 10:35

Ponto de Amostragem: Rio - Nas Nascentes do Rio Setebris

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: Cliente

Tipo de Amostra: Água "in natura"

Responsável pelo Transporte: Cliente

Procedimento de Amostragem: -

Data de Fabricação: N.I.*

Validade: N.I.*

Embalagem: frasco pvc, estéril

Lote: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 02/08/2011

Data do Término: 06/08/2011

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQ(*)	Resultado	VMP(*)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	18,0	20	-	NMP/100ml
Coliformes Totais	SM 9221 B/C e E	18,0	20	-	NMP/100mL

NOTAS

(*) L.Q.: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (**) V.M.P.: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 21 ed. 2005.

Curitiba, 9 de Agosto de 2011


 Fábio Butari
 Farmacêutico-Bioquímico
 CRF - PR 14271

TÈCPARDivisão de Análises e Ensaios Tecnológicos
Laboratório de Química Ambiental**LAUDO TÉCNICO N° 11009580**

Página 01 de 02

Cliente: ECOSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.
 Endereço: Rua Dionizio Baggio, 111 - Guabiruba - Curitiba / PR
 Data de recebimento do material: 02/08/2011
 Período de realização dos ensaios: 02/08 a 18/08/2011

Os resultados apresentados são relativos ao material analisado no TÈCPAR. O laboratório não é responsável pela amostragem.
 Este documento só poderá ser reproduzido integralmente.

1. MATERIAL RECEBIDO**Água – amostra 01**

Local de coleta: Gruta da lagoa maior
 Data e hora da coleta: 01/08/2011, às 10h e 20 min

2. SERVIÇO REALIZADO

Análise físico-química de água para fins de classificação mineral, conforme Decreto-Lei 7.841, de 08/08/1945 - Código de Águas Minerais.

3. RESULTADOS

Aspecto in natura	limpo, incolor
Odor	não objetivo
pH	7,4
Condutividade elétrica a 25°C	388 µS/cm
Cor	não detectado em nível de 0,1 uH
Turbidez	não detectado em nível de 0,1 FTU
Resíduo seco a 180°C	242,0 mg/L
Matéria orgânica em oxigênio consumido em meio ácido	0,3 mg/L
Nitrogênio amoniacal (em NH ₄)	não detectado em nível de 0,03 mg/L
Nitrogênio albuminóide (em NH ₄)	não detectado em nível de 0,05 mg/L
Nitro (NO ₂)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Nitrato (NO ₃)	não detectado em nível de 0,5 mg/L
Cloro (Cl)	0,1 mg/L
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	não detectado em nível de 1 mg/L
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	285,8 mg/L
Carbonato (CO ₃ ²⁻)	não detectado
Gás carbônico livre (CO ₂)	8,8 mg/L
Gás sulfídrico (H ₂ S)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Sódio (Na)	0,4 mg/L
Potássio (K)	1,0 mg/L
Cálcio (Ca)	51,3 mg/L
Magnésio (Mg)	25,3 mg/L
Ferro total (Fe)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Alumínio (Al)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Dureza total (CaCO ₃)	231,8 mg/L
Silica solúvel (SiO ₂)	14,3 mg/L

4. COMPOSIÇÃO PROVÁVEL

Silica Solúvel, SiO ₂	14,3 mg/L
Bicarbonato de Cálcio, Ca(HCO ₃) ₂	207,5 mg/L
Bicarbonato de Magnésio, Mg(HCO ₃) ₂	152,2 mg/L
Bicarbonato de Sódio, NaHCO ₃	1,9 mg/L
Bicarbonato de Potássio, KHCO ₃	2,1 mg/L
Cloreto de Potássio, KCl	0,2 mg/L

5. CONCLUSÕES

5.1 Classificação mineral quanto aos parâmetros analisados, de acordo com o Decreto-Lei 7.641, de 08/06/1945: **água mineral alcalino-terrosa cálcica**

5.2 Qualidade da água para consumo humano, em relação aos parâmetros analisados, de acordo com a Portaria 516/2004 (MS, Ministério da Saúde): **potável**


5.3 Recomendações: Recomendamos a realização da análise microbiológica.

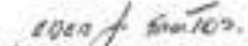
6. METODOLOGIA

Análise físico-química para classificação mineral: Águas Minerais, Localização, Definições e Métodos, Vol. 7, Métodos e Ensaios, TECPAR, 1990

Al e Fe: espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado com configuração axial (ICP OES), conforme Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21ª edição, 2009, 3120

Curitiba, 18 de agosto de 2011


CLÓVIS OSCAR LENZ
 Técnico Químico CRQ 06400342
 Respondendo pela gerência do Laboratório


EDER JOSÉ DOS SANTOS
 Químico Dr. - CRQ 09200401

TÊCPAR

Divisão de Análises e Ensaios Tecnológicos
Laboratório de Química Ambiental

LAUDO TÉCNICO Nº 11009581

Página 01 de 02

Cliente: **ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.**
Endereço: **Rua Dionizio Bagliolo, 111 - Guabiroba - Curitiba / PR**
Data de recebimento do material: **02/08/2011**
Período de realização dos ensaios: **02/08 a 18/08/2011**

Os resultados apresentados são relativos ao material analisado no TÊCPAR. O laboratório não é responsável pelo amostragem.
Este documento só poderá ser reproduzido integralmente.

1. MATERIAL RECEBIDO

Água - amostra 02

Local de coleta: Lagoa da gruta menor
Data e hora de coleta: 01/08/2011, às 10 h

2. SERVIÇO REALIZADO

Análise físico-química de água para fins de classificação mineral, conforme Decreto-Lei 7.341, de 06/08/1945 - Código de Águas Minerais.

3. RESULTADOS

Aspecto in natura	limpo, incolor
Odor	não objetivo
pH	7,4
Condutividade elétrica a 25°C	370 µS/cm
Cor	não detectado em nível de 0,1 uH
Turbidez	0,2 FTU
Resíduo seco a 180°C	250,0 mg/L
Matéria orgânica em oxigênio consumido em meio ácido	0,3 mg/L
Nitrogênio amoniacal (em NH ₃)	não detectado em nível de 0,03 mg/L
Nitrogênio nitrosado (em NH ₂)	não detectado em nível de 0,05 mg/L
Nitrato (NO ₃ ⁻)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Nitrato (NO ₂ ⁻)	não detectado em nível de 0,5 mg/L
Cloro (Cl ⁻)	0,1 mg/L
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	não detectado em nível de 1 mg/L
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	285,8 mg/L
Carbonato (CO ₃ ²⁻)	não detectado
Gás carbônico livre (CO ₂)	6,8 mg/L
Gás sulfídrico (H ₂ S)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Sódio (Na)	0,4 mg/L
Potássio (K)	1,0 mg/L
Cálcio (Ca)	51,3 mg/L
Magnésio (Mg)	25,3 mg/L
Ferro total (Fe)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Alumínio (Al)	0,04 mg/L
Dureza total (CaCO ₃)	231,8 mg/L
Sílica solúvel (SiO ₂)	13,9 mg/L

000-29-2011 02:15 PM

P. 05

TECPAR

Laudo Técnico nº 1100651

Página 02 de 02

4. COMPOSIÇÃO PROVÁVEL

Silica Solúvel, SiO ₂	13,9 mg/L
Bicarbonato de Cálcio, Ca(HCO ₃) ₂	207,5 mg/L
Bicarbonato de Magnésio, Mg(HCO ₃) ₂	152,2 mg/L
Bicarbonato de Sódio, NaHCO ₃	1,5 mg/L
Bicarbonato de Potássio, KHCO ₃	2,3 mg/L
Cloreto de Potássio, KCl.....	0,2 mg/L

5. CONCLUSÕES

5.1 Classificação mineral quanto aos parâmetros analisados, de acordo com o Decreto-Lei 7.941, de 05/06/1945: **água mineral alcalino-ferrosa cálcica**

5.2 Qualidade da água para consumo humano, em relação aos parâmetros analisados, de acordo com a Portaria 518/2004 GM, Ministério da Saúde: **potável**


5.3 Recomendações: Recomendar a realização de análise microbiológica.

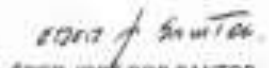
6. METODOLOGIA

Análise físico-química para classificação mineral: Águas Minerais, Localização, Definições e Métodos, Vol. 7, Métodos e Ensaios, TECPAR, 1990.

Al e Fe: espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado com configuração axial (ICP-OES), conforme Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21ª edição, 2009, 3120.

Curitiba, 18 de agosto de 2011


CLOVIS OSCAR LENZ
 Técnico Químico CRQ 09400342
 Responsável pela gerência do Laboratório


ÉDER JOSÉ DOS SANTOS
 Químico Dr. - CRQ 09200401

*** Fim ***

TÊCPAR

Divisão de Análises e Ensaios Tecnológicos
Laboratório de Química Ambiental

LAUDO TÉCNICO Nº 11009582

Página 01 de 02

Cliente: ECOSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: Rua Dorizio Beglio, 111 - Guabrotuba - Curitiba / PR
Data de recebimento do material: 02/08/2011
Período de realização dos ensaios: 02/08 a 18/08/2011

Os resultados apresentados são referentes ao material analisado no TÊCPAR. O sistema não é o responsável pela amostragem.
Este documento só poderá ser reproduzido integralmente.

1. MATERIAL RECEBIDO

Água - amostra 03

Local de coleta: Nascentes do Rio Salobra

Data e hora da coleta: 01/08/2011, às 10 h 03 min

2. SERVIÇO REALIZADO

Análise físico-química de água para fins de classificação mineral, conforme Decreto-Lei 7.541, de 04/09/1945 - Código de Águas Mistas

3. RESULTADOS

Aspecto in natura	Impido incolor
Odor	não detectado
pH	7,4
Condutividade elétrica a 25°C	387 µS/cm
Cor	não detectado em nível de 0,1 UH
Turbidez	0,1 FTU
Resíduo seco a 180°C	234,0 mg/L
Matéria orgânica em oxigênio consumido em meio ácido	0,3 mg/L
Nitrogênio amoniacal (em NH ₃)	não detectado em nível de 0,03 mg/L
Nitrogênio albuminóide (em NH ₃)	não detectado em nível de 0,06 mg/L
Nitro (NO ₂ -)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Nitrato (NO ₃ -)	não detectado em nível de 0,5 mg/L
Cloro (Cl ⁻)	0,1 mg/L
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	não detectado em nível de 1 mg/L
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	266,8 mg/L
Carbonato (CO ₃ ²⁻)	não detectado
Gás carbônico livre (CO ₂)	8,8 mg/L
Gás sulfídrico (H ₂ S)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Sódio (Na)	0,4 mg/L
Potássio (K)	1,0 mg/L
Cálcio (Ca)	51,3 mg/L
Magnésio (Mg)	25,3 mg/L
Ferro total (Fe)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Alumínio (Al)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Dureza total (CaCO ₃)	231,8 mg/L
Silica solúvel (SiO ₂)	14,3 mg/L

AGO-29-2011 02:16 PM

P. 07

TECPAR

Laudo Técnico nº 11006582

Página 02 de 02

4. COMPOSIÇÃO PROVÁVEL

Silica Solúvel, SiO ₂	14,3 mg/L
Bicarbonato de Cálcio, Ca(HCO ₃) ₂	207,0 mg/L
Bicarbonato de Magnésio, Mg(HCO ₃) ₂	182,2 mg/L
Bicarbonato de Sódio, NaHCO ₃	1,5 mg/L
Bicarbonato de Potássio, KHCO ₃	2,3 mg/L
Cloreto de Potássio, KCl	0,2 mg/L

5. CONCLUSÕES

5.1 Classificação mineral quanto aos parâmetros analisados, de acordo com o Decreto-Lei 7.841, de 06/05/1945: **água mineral alcalino-terrosa cálcica**

5.2 Qualidade da água para consumo humano em relação aos parâmetros analisados, de acordo com a Portaria 515/2004 GM, Ministério da Saúde: **potável**

5.3 Recomendações: Recomendamos a realização da análise microbiológica

6. METODOLOGIA

Análise físico-química para classificação mineral: Águas Minerais, Localização, Definições e Métodos Vol. 7, Métodos e Ensaios, TECPAR, 1990.

Al e Fe: espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado com configuração axial (ICP-OES), conforme Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21ª edição, 2005, 3120.

Curitiba, 18 de agosto de 2011

ÉLOVIS OSCAR LENZ
Técnico Químico CRQ 0940342
Responsável pela garantia do Laboratório

EDER JOSÉ DOS SANTOS
Químico - CRQ 09200401

TÊCPAR
 Divisão de Análises e Ensaios Tecnológicos
 Laboratório de Química Ambiental

LAUDO TÉCNICO N° 11009583

Página 01 de 02

Cliente: ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.
 Endereço: Rua Dionísio Bagliatti, 111 - Quatrotuba - Curitiba / PR
 Data de recebimento do material: 02/06/2011
 Período da realização dos ensaios: 02/06 a 18/06/2011

Os resultados apresentados são relativos ao material analisado no TÊCPAR. O laboratório não é responsável pela amostragem.
 Este documento só poderá ser reproduzido integralmente.

1. MATERIAL RECEBIDO
 Água - amostra 04
 Local de coleta: Porto mais próximo da jusante da gruta
 Data e hora de coleta: 01/06/2011, às 03 h 57 min

2. SERVIÇO REALIZADO
 Análise físico-química de água para fins de classificação mineral, conforme Decreto-Lei 7.541, de 08/08/1945 - Código de Águas Minerais.

3. RESULTADOS

Aspecto in natura	limpo, incolor
Odor	não objetivo
pH	7,3
Condutividade elétrica a 25°C	356 µS/cm
Cor	não detectado em nível de 0,1 uH
Turbidez	0,1 FTU
Resíduo seco a 100°C	237,0 mg/L
Matéria orgânica em oxigênio consumido em meio ácido	0,2 mg/L
Nitrogênio amoniacal (em NH ₃)	não detectado em nível de 0,03 mg/L
Nitrogênio albuminóide (em NH ₃)	não detectado em nível de 0,05 mg/L
Nitrato (NO ₃ ⁻)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Nitrato (NO ₂ ⁻)	não detectado em nível de 0,5 mg/L
Cloro (Cl)	0,1 mg/L
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	não detectado em nível de 1 mg/L
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	285,6 mg/L
Carbonato (CO ₃ ²⁻)	não detectado
Gás carbônico livre (CO ₂)	8,8 mg/L
Gás sulfídrico (H ₂ S)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Sódio (Na)	0,4 mg/L
Potássio (K)	1,0 mg/L
Cálcio (Ca)	61,3 mg/L
Magnésio (Mg)	25,3 mg/L
Ferro total (Fe)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Alumínio (Al)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Dureza total (CaCO ₃)	231,8 mg/L
Silica solúvel (SiO ₂)	14,4 mg/L

SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA

AGO-28-2011 02:17 PM

P. 08

TECPAR

Laudo Técnico nº 11009563

Página 02 de 02

4. COMPOSIÇÃO PROVÁVEL

Silica Solúvel, SiO ₂	14,4 mg/L
Bicarbonato de Cálcio, Ca(HCO ₃) ₂	207,5 mg/L
Bicarbonato de Magnésio, Mg(HCO ₃) ₂	152,2 mg/L
Bicarbonato de Sódio, NaHCO ₃	1,5 mg/L
Bicarbonato de Potássio, KHCO ₃	2,3 mg/L
Cloreto de Potássio, KCl	0,7 mg/L

5. CONCLUSÕES


- 5.1 Classificação mineral quanto aos parâmetros analisados, de acordo com o Decreto-Lei 7.841, de 08/08/1948: **Água mineral alcalino-terrosa cálcica**
- 5.2 Qualidade de água para consumo humano, em relação aos parâmetros analisados, de acordo com a Portaria 515/2004 GM, Ministério da Saúde: **potável**
- 5.3 Recomendações: Recomendamos a realização da análise microbiológica

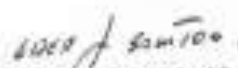
6. METODOLOGIA

Análise físico-química para classificação mineral: Águas Minerais, Localização, Definições e Métodos Vol. 7, Métodos e Ensaios, TECPAR, 1990

Al e Fe: espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado com configuração axial (ICP OES), conforme Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21ª edição, 2005, 3120.

Curitiba, 18 de agosto de 2011


CLOVIS OSCAR LENZ
 Técnico Químico CRO 03400342
 Respondendo pela gerência do Laboratório


ÉDER JOSÉ DOS SANTOS
 Químico/Or. - CRO 02200401

*** fim ***

TÊCPAR

Divisão de Análises e Ensaios Tecnológicos
Laboratório de Química Ambiental

LAUDO TÉCNICO Nº 11009584

Página 01 de 02

Cliente: ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: Rua Domito Bagliolo, 111 - Guabiroba - Curitiba / PR
Data de recebimento do material: 02/08/2011
Período de realização dos ensaios: 02/08 a 18/08/2011

Os resultados apresentados são relativos ao material analisado na TÊCPAR. O laboratório não é responsável pela amostragem.
Este documento só poderá ser reproduzido integralmente.

1. MATERIAL RECEBIDO**Água - amostra 05**

Local de coleta: Fogo do coque do Sr. José
Data e hora de coleta: 01/08/2011, às 10 h 36 min

2. SERVIÇO REALIZADO

Análise físico-química da água para fins de classificação mineral, conforme Decreto-Lei 7.841, de 06/05/1945 - Código de Águas Minerais

3. RESULTADOS

Aspecto in natura	Empídeo, incolor
Odor	não objetável
pH	8,4
Condutividade elétrica a 25°C	46,9 µS/cm
Cor	1,3 uH
Turbidez	0,7 FTU
Resíduo seco a 180°C	32,5 mg/L
Materia orgânica em oxigênio consumido em meio ácido	0,2 mg/L
Nitrogênio amoniacal (em NH ₃)	não detectado em nível de 0,03 mg/L
Nitrogênio albuminóide (em NH ₃)	não detectado em nível de 0,05 mg/L
Nitrato (NO ₃ ⁻)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Nitrato (NO ₃ ⁻)	não detectado em nível de 0,5 mg/L
Cloro (Cl)	2,0 mg/L
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	não detectado em nível de 1 mg/L
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	31,0 mg/L
Carbonato (CO ₃ ²⁻)	não detectado
Gás carbônico livre (CO ₂)	4,4 mg/L
Gás sulfídrico (H ₂ S)	não detectado em nível de 0,02 mg/L
Sódio (Na)	1,8 mg/L
Potássio (K)	0,5 mg/L
Cálcio (Ca)	7,2 mg/L
Magnésio (Mg)	1,5 mg/L
Ferro total (Fe)	0,09 mg/L
Alumínio (Al)	0,06 mg/L
Dureza total (CaCO ₃)	24,0 mg/L
Silica solúvel (SiO ₂)	não detectado em nível de 5,0 mg/L

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

4. COMPOSIÇÃO PROVÁVEL

Bicarbonato de Cálcio, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	29,1 mg/L
Bicarbonato de Magnésio, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	9,0 mg/L
Bicarbonato de Sódio, NaHCO_3	3,2 mg/L
Cloreto de Sódio, NaCl	2,5 mg/L
Cloreto de Potássio, KCl	1,0 mg/L

5. CONCLUSÕES


- 5.1 Classificação mineral quanto aos parâmetros analisados, de acordo com o Decreto-Lei 7.841, de 08/08/1945: **não há classificação mineral**
- 5.2 Qualidade da água para consumo humano, em relação aos parâmetros analisados, de acordo com a Portaria 518/2004 GM, Ministério da Saúde: **potável**
- 5.3 Recomendações: **Recomendamos a realização da análise microbiológica**

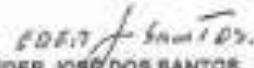
6. METODOLOGIA

Análise físico-química para classificação mineral: Águas Minerais. Localização, Definições e Métodos. Vol. 7. Métodos e Ensaios. TECPAR, 1990.

Al e Fe: espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado com configuração axial (ICP OES), conforme Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21ª edição, 2006, 3120.

Curitiba, 18 de agosto de 2011


CLOVIS OSCAR LENZ
 Técnico Químico CRQ 09400342
 Responsável pela gerência do Laboratório


ÉDER JOSÉ DOS SANTOS
 Químico - CRQ 09200401

ANEXO 5/III - Documentação fotográfica



Foto 1/III – Trilha de acesso a Gruta da Lagoa Azul pela propriedade do Senhor José Vieira. Paisagem de cerrado, com área de pastagens
Fonte: Mauro Cury, 2011 (fotos 1/III a 4/III)



Foto 2/III – Trilha de acesso à entrada da Gruta da Lagoa Azul



Foto 3/III – Visão superior do principal acesso da Gruta da Lagoa Azul



Foto 4/III – Salão principal da Gruta da Lagoa Azul, principal atração turística do parque



Foto 5/III - Dolina da Gruta da Lagoa Azul, salão menor .
Fonte: Darci Paulo Zakzewski



Foto 6/III - Ossadas humanas presentes no fundo da Lagoa Azul, registro efetuado em levantamentos espeleológicos anteriores
Fonte: Hardt, 2005



Foto 7/III – Rebanho bovino localizado a menos de 1 km da entrada da gruta. Seu bebedouro é instalado nas margens do rio Salobro, e compromete a integridade ambiental do rio
Fonte: Mauro Cury, 2011



Foto 8/III - Visão da elevação que contém a Gruta da Lagoa Azul, na estação seca. A atitude das camadas mostra direção do lado direito para o esquerdo da foto, com mergulho de 40° para oeste
Fonte: João Nogueira (fotos 8/III a 19/III)



Foto 9/III - Visão da elevação que contém a Gruta do Padre. Os afloramentos são evidentes na imagem e a atitude das camadas também mostra direção do lado direito para o esquerdo da foto, com mergulho ao redor de 40° para oeste



Foto 10/III – Parede lateral da Gruta da Lagoa Azul, lago menor. Observa-se eixo de dobra em rocha carbonática, apontada pela direção da mão, a atitude do eixo apresenta N70E/25



Foto 11/III – Vista do teto da Gruta da Lagoa Azul, lago maior. É possível observar planos de xistosidade na rocha carbonática e sistemas de fraturamentos pelos quais percolaram soluções carbonáticas que vieram a formar estalactites



Foto 12/III – Visão lateral da Gruta da Lagoa Azul, lago maior onde se observa forte estruturação nas rochas que compõem uma das paredes da gruta. Também se observa belo exemplo de coluna e estalactites



Foto 13/III – Parede lateral da Gruta da Lagoa Azul, lago menor. Observa-se forte estruturação das rochas carbonáticas, observa-se a atitude da $S0 = E45W/45N$. Duas famílias de fraturas apresentaram atitudes de: $NS/subvertical$ e $S15W/subvertical$



Foto 14/III – Componente de "entrada" do sistema cárstico. Dolina (tracejada) em um campo de dolinas (poljé) a jusante da Gruta da Lagoa Azul



Foto 15/III – Componente de "saída" do sistema cárstico. Nascente na margem direita do rio Salobro, imediatamente a jusante da Gruta da Lagoa Azul. Mesmo na época de estiagem (julho) quando foi obtida esta imagem, a vazão se mantém elevada. Existem diversas nascentes iguais a esta nas cabeceiras deste rio



Foto 16/III – Cabeceiras do rio Salobro. Neste ponto, sob a lâmina d'água cristalina e repleta de vida aquática, se observam surgências no leito do rio



Foto 17/III – Blocos de quartzitos na área de acesso da Gruta da Lagoa Azul, na porção que compõem a área de montante do teto da caverna, intensamente recortadas por sistemas de fraturamentos atectônicos. Há riscos de rolamento destes blocos para o interior da caverna



Foto 18/III – Belo exemplo de arco de rocha na entrada da caverna menor da Gruta da Lagoa Azul. As rochas que compõem o arco estão seccionadas por sistemas de fraturas atectônicas, que podem vir a gerar instabilidades e desmoronamentos



Foto 19/III – Detalhe da foto anterior mostrando fraturas atectônicas abertas (seta) na parte interna do arco



Foto 20/III – Característica da mata seca – Floresta Estacional Decidual no entorno da Gruta da Lagoa Azul e trilha de acesso
Fonte: Susana Dreveck (fotos 20/III a 34/III)



Foto 21/III – Detalhe da árvore enraizando nos afloramentos rochosos no entorno da Gruta da Lagoa Azul



Foto 22/III – Interior da Gruta da Lagoa Azul



Foto 23/III – Características das espécies arbóreas sem folha na estação seca



Foto 24/III – A espécie mandacuru *Cereus hildmannianus* no entorno da Gruta da Lagoa Azul



Foto 25/III – Espécie de orquídea comum na área de entorno da Gruta da Lagoa Azul



Foto 26/III – Frutificação da espécie manduvi *Sterculia apetala*, fruto apreciado por aves



Foto 27/III – Espécie babaçu *Attalea speciosa* na área 2 próximo ao rio e a trilha de acesso



Foto 28/III –Exemplar de grande porte da espécie jatobá *Hymenaea courbaril* na área 2, próximo ao rio e a trilha de acesso



Foto 29/III – Forte presença de lianas ao lado da trilha de acesso



Foto 30/III – Vegetação característica na trilha de acesso à Gruta da Lagoa Azul



Foto 31/III – Detalhe do caule da espécie paineira *Ceiba speciosa* na área 2, próximo ao rio



Foto 32/III – Local onde gado e cavalos tomam água na beira do rio da área 2 e tábuas espalhadas pela área



Foto 33/III – Detalhe do impacto no solo e na vegetação por pisoteamento por gado e cavalos, acesso à água



Foto 34/III – periquitão maracanã *Aratinga leucophthalma*, espécie que utiliza a gruta como abrigo noturno

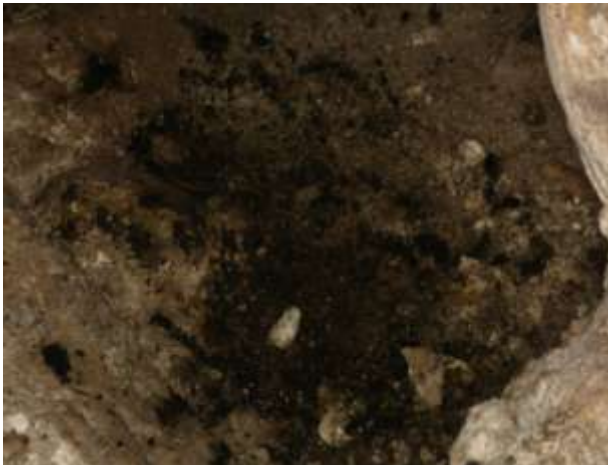


Foto 35/III - Guano de morcego frugívoro, a principal fonte de alimento na zona afótica da gruta
Fonte: Ricardo Pinto da Rocha (Fotos 35/III a 40/III)



Foto 36/III - O predador amblípígeo *Heterophrynus* sp.



Foto 37/III - Carrapato *Ornithodoros talaje* em repouso na parede, a espera de um novo hospedeiro



Foto38/III - Aranha-cuspideira, *Scytodes* sp. predadora de outras aranhas e de insetos



Foto 39/III - Grilo *Endecous* sp., invertebrado mais comum na Gruta da Lagoa Azul, graças ao guano abundante



Foto 40/III - Larva da família Tineidae protegida no seu casulo
Fonte: Ricardo Pinto da Rocha



Foto 41/III - *Diaemus youngi*, espécie hematófaga de ocorrência rara
Fonte: Tatiana Pineda Portella (fotos 41/III e 42/III)



Foto 42/III - *Lonchorrina aurita*, espécie abundante na gruta e pertencente à subfamília Phyllostominae



Foto 43/III – Coleta de fungos no interior da Gruta da Lagoa Azul
Fonte: Marília Basniak (fotos 43/III a 45/III)



Foto 44/III – Coleta de fungos no interior da gruta



Foto 45/III – Coleta de Leveduras na lagoa maior da gruta



Foto 46/III – Pousada Recanto Ecológico
Fonte: Ciro Moraes (fotos 46/III a 57/III)



Foto 47/III – Escola agrícola em construção



Foto 48/III – Posto de saúde de Coqueiral



Foto 49/III – Escola de Coqueiral



Foto 50/III – Senhora Sebastiana – enfermeira



Foto 51/III – Posto de combustível de Bom Jardim



Foto 52/III – Posto policial de Bom Jardim



Foto 53/III – Pavimentação da rodovia MT – 494



Foto 55/III – Mercado e farmácia de Bom Jardim



Foto 57/III – Senhor Joaquim, morador do entorno do parque

Foto 59/III - Aquário Encantado e as espécies de dourados *Salminus brasiliensis* e piraputangas *Brycon hilari*

Foto 54/III – Posto de saúde de Bom Jardim



Foto 56/III – Senhora Renalice, moradora do entorno do parque

Foto 58/III - *Cebus apella* macaco-prego espécie facilmente observada na entrada da trilha de acesso ao Aquário Encantado
Fonte: Mauro Cury, 2011 (fotos 58/III a 78/III)

Foto 60/III - Nascente do rio Salobro - Aquário Encantado



Foto 61/III - Deck no Aquário Encantado em 2006



Foto 62/III - Trilha suspensa que acessa o Aquário Encantado em 2011



Foto 63/III - Turistas realizando a flutuação no Aquário Encantado



Foto 64/III - Visão parcial da Pousada Reino Encantado, área de recepção e ao fundo varanda com bar



Foto 65/III - Rio Salobro e os cardumes de dourado *Salminus brasiliensis*

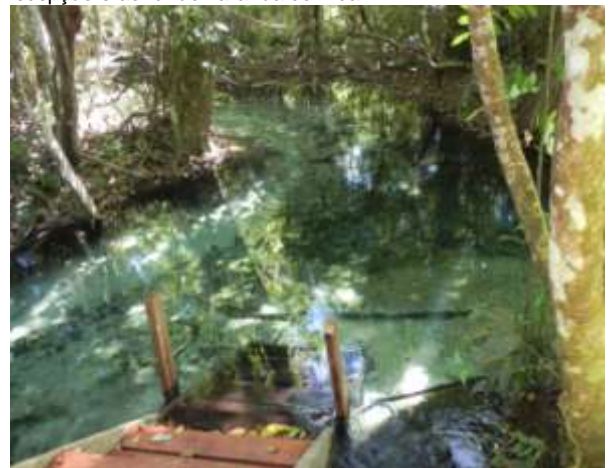


Foto 66/III - Rio Salobro área destinada à flutuação



Foto 67/III - Área de recepção de visitantes para a flutuação no rio Salobro na Pousada Reino Encantado



Foto 68/III - Pannel sobre a formação da Gruta da Lagoa Azul na área de recepção de visitantes



Foto 69/III - Sala de equipamentos para mergulho no rio Triste



Foto 70/III - Área de recepção de visitantes para a prática de bóia-cross



Foto 71/III - Rio Triste, área de início para a flutuação



Foto 72/III - Riacho do entorno do Parque Estadual da Gruta da Lagoa Azul para a atividade recreativa de bóia-cross



Foto 73/III - Espaço construído pela SEMA-MT



Foto 74/III - Escola Estadual no entorno do Parque Estadual da Gruta da Lagoa Azul



Foto 78/III - Piscina natural do balneário Estivado e a mata de buritis



Foto 79/III - Levantamento prospectivo junto as principais trilhas de acesso a área

Fonte: Laercio Lóiola Brochier (fotos79/III a 121/III)



Foto 80/III - Entrada da Gruta da Lagoa Azul, local íngreme de baixo potencial arqueológico



Foto 81/III - Observação de entradas e nichos no interior da gruta, observando-se eventual presença de vestígios, ou ainda, condições potenciais para sua ocorrência



Foto 82/III - Observação através da água de possíveis vestígios na lagoa. Como não contou com equipamentos de submersão restringiu-se as áreas mais rasas próximas a parte emersa da gruta



Foto 83/III - Prospecção em áreas de trilhas de acesso a nascente do córrego Salobro



Foto 84/III - Vistoria na área interna da Gruta da Lagoa Azul com avaliações nos seus diferentes nichos ambientais e sedimentares



Foto 85/III - Sr José Vieira em sua propriedade junto a uma das principais entradas para a gruta. Segura pequena lâmina de machado de pedra, encontrada nas proximidades do córrego Salobro



Foto 86/III - Observação de feições de escavações de solos no entorno da gruta, verificando aspectos geológico-sedimentares e a eventual ocorrência de vestígios arqueológicos



Foto 87/III - Sede da antiga fazenda Bom Jardim, onde se principiou a atual vila, distrito do município



Foto 88/III - Antiga figueira disposta na área central de Bom Jardim, e relacionada ao processo de implantação da Fazenda



Foto 89/III - Ao centro, Sebastião Camilo de Campos, 75 anos, um dos primeiros e mais antigos moradores da vila de Bom Jardim



Foto 90/III - Foto de lâmina de machado polida, com marcas de encabamento. Localizada na propriedade do Sr. José Vieira



Foto 91/III - Sr Jovêncio Dias Pedroso, 74 anos e sua mulher, Dona Sebastiana, antigos moradores de Bom Jardim, conhecedores das histórias da formação da vila e seus antigos moradores



Foto 92/III - Local na lagoa (bem ao fundo, na foto), onde teriam sido encontrados vestígios ósseos humanos e fragmentos cerâmicos



Foto 93/III - Local com potencial preditivo no interior da Gruta da Lagoa Azul, onde foram feitas vistorias arqueológicas não interventivas



Foto 94/III - Área nas proximidades da margem da lagoa com potencial preditivo para ocorrências arqueológicas



Foto 95/III - Aspecto geral da entrada da Gruta das Pacas. Este setor apresenta boa iluminação natural e nichos rochosos com condições geológico-sedimentares favoráveis a ocorrência de vestígios em subsuperfície



Foto 96/III - Fragmentos cerâmicos guardados pelo Sr. José Vieira. Indicou que é comum a ocorrência deste tipo de vestígios, principalmente nas estradas e locais de roça existente na localidade



Foto 97/III - Salão junto à entrada da Gruta das Pacas apresentando corredores e áreas com potencial arqueológico preditivo



Foto 98/III - Característica do solo orgânico com guano presente no interior da Gruta das Pacas



Foto 99/III - Trecho com pequeno escorregamento de material contendo solos enegrecidos e fragmentos de carvão



Foto 100/III - Indicação de local onde o Sr José Vieira observou fragmentos cerâmicos (neste ponto teria sido visto uma pequena base de vasilhame de barro). Esta estrada compreende um dos principais acessos à Gruta da Lagoa Azul



Foto 101/III - Fragmento cerâmico detectado superficialmente no leito do acesso



Foto 102/III - Vistoria arqueológica no piso do salão da Gruta das Pacas



Foto 103/III - Aspecto da decoração incisa presente em um dos fragmentos cerâmicos



Foto 104/III - Levantamento de antiga estrada abandonada, onde havia indicações sobre a presença de um antigo cemitério em sua lateral



Foto 105/III - Ocorrência de dois fragmentos cerâmicos na área da trilha



Foto 106/III - Local das ocorrências cerâmicas disposta sobre o leito de uma trilha de acesso à atividade turística



Foto 107/III - Parte do madeirame das cruces ainda fincados na área do jazigo. Devido a pouca proteção, as cruces devem ter sido destruídas pela passagem constante de gado



Foto 108/III - Aspecto de um dos jazigos com proteção parcial de blocos de pedras e sinais de arames farpados



Foto 109/III - Localização de jazigos na lateral de estrada abandonada, em área com cobertura de pastagens



Foto 110/III - Caminhamento sobre o leito de antiga estrada, nas proximidades de pousada turística. Aspecto da área onde foi localizado o fragmento cerâmico da ocorrência OC-06



Foto 111/III - Fragmento cerâmico detectado na superfície do terreno, em solo arenoso



Foto 112/III - Local da ocorrência OC-06, em meio a área de passagem de gado e pedestres



Foto 113/III - Processos erosivos-gravitacionais presentes na entrada da gruta



Foto 114/III - Fragmento cerâmico, que parece se relacionar ao vasilhame indígena



Foto 115/III - Muro de pedras encaixadas



Foto 116/III - Exemplo da ação mecânica de pisoteio nas áreas secas da gruta



Foto 117/III - Parcela do terreno com as ocorrências ligadas a OC-07



Foto 118/III - Detalhe de parte de estrutura em pedras, localizadas na área de ocorrência OC-07



Foto 119/III - Exemplo de pichações em suportes rochosos (espeleotemas) no interior da gruta



Foto 120/III - Feições de escoamento superficial difuso e concentrado, em meio a blocos na área interna a gruta. O processo é favorecido pela presença de trilha de acesso acima



Foto 121/III - Vala construída em pedras, provavelmente associada a local de antiga roda d'água

PLANO DE MANEJO

PLANO DE MANEJO ESPELEOLÓGICO DA GRUTA DA LAGOA AZUL

ENCARTE IV

Planejamento



LISTA DE QUADROS

Quadro 1/IV - Matriz de Impactos Meio Físico	9
Quadro 2/IV - Matriz de Impactos Meio Biótico	13
Quadro 3/IV - Matriz de Impactos Meio Socioeconômico.....	18
Quadro 4/IV - Matriz de Impactos Arqueologia	22
Quadro 5/IV - Síntese das normas gerais da Gruta da Lagoa Azul e seu entorno	29
Quadro 6/IV - Enquadramento das ações gerenciais gerais por programas temáticos	47
Quadro 7/IV - Enquadramento da Área Estratégica Gruta da Lagoa Azul segundo os programas temáticos	48
Quadro 8/IV - Cronograma Físico-financeiro para as ações gerenciais gerais do parque	50
Quadro 9/IV - Cronograma de execução do programas.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1/IV - Procedimentos em caso de acidentes	37
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1/IV - Zoneamento da Gruta da Lagoa Azul.....	27
---	----

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS	5
1.1 Meio Físico	5
1.1.1 Geração de ruído e material particulado	5
1.1.2 Erosão laminar, compactação do solo e pequenos processos erosivos	6
1.1.3 Alteração do relevo e geração de processos físicos de dinâmica superficial	6
1.1.4 Aumento da poluição atmosférica e contaminação do solo	7
1.1.5 Rolamento de blocos do teto e encostas das grutas	7
1.1.6 Alteração do microclima no interior da caverna	7
1.2 Meio Biótico.....	10
1.2.1 Alteração e Remoção de Parcela de Vegetação Local.....	10
1.2.2 Atropelamento da Fauna.....	10
1.2.3 Afugentamento da fauna	11
1.2.4 Remoção de habitats, alteração dos ciclos e da dinâmica das populações da fauna subterrânea.....	11
1.2.5 Alteração da fauna e flora pela iluminação no interior da caverna.....	12
1.2.6 Abandono da caverna pelos morcegos e periquitão-maracanã	12
1.3 Meio Socioeconômico	14
1.3.1 Interferência na condição, organização e estilo de vida da população local	14
1.3.2 Geração de empregos e renda.....	14
1.3.3 Dinamização do mercado de bens e serviços e da renda regional	15
1.3.4 Risco de aumento da criminalidade.....	15
1.3.5 Mudanças nos padrões atuais de uso e ocupação do solo, aumento da população migrante e da demanda de infraestrutura local	16
1.3.6 Aumento das receitas dos municípios do entorno	16
1.3.7 Aumento do conhecimento do funcionamento do sistema cárstico e dos meios físicos e biológicos da caverna pelo público	17
1.3.8 Riscos de acidentes automobilísticos, atropelamentos e aumento da poluição do ar ..	17
1.4 Arqueologia	19
1.4.1 Perturbação ou descaracterização de vestígios arqueológicos na área interna seca da Gruta da Lagoa Azul	19
1.4.2 Descaracterização de sítios arqueológicos na área do entorno da gruta.....	19
1.4.3 Privação de conhecimentos relativos aos bens históricos, arqueológicos e culturais ..	20
1.4.4 Melhorias ao acesso e condições de fruição a atrativos de interesse histórico, cultural e arqueológico	21
1.4.5 Descaracterização progressiva de sítios arqueológicos	21
2. ZONEAMENTO ESPELEOLÓGICO.....	23
2.1 Definição das Zonas	23
2.1.1 Zona Primitiva	23
2.1.2 Zona de Uso Extensivo	24
2.1.3 Zona de Uso Intensivo	24
2.1.4 Zona Histórico-Cultural.....	25
2.2 Critérios do Zoneamento.....	26

3. NORMAS GERAIS DA GRUTA DA LAGOA AZUL E SEU ENTORNO	28
4. DEFINIÇÃO DE CAPACIDADE DE CARGA / SUPORTE.....	31
5. PLANEJAMENTO POR ÁREA DE ATUAÇÃO / AÇÕES GERENCIAIS GERAIS	31
5.1 Programas Temáticos para a Unidade de Conservação / Área Estratégica Externa	32
5.1.1 Operacionalização	32
5.1.2 Proteção e Manejo	37
5.1.3 Pesquisa e Monitoramento.....	38
5.1.4 Interpretação e Educação Ambiental	40
5.2 Programas Temáticos para a Gruta da Lagoa Azul / Área Estratégica Interna.....	43
5.2.1 Operacionalização	43
5.2.2 Proteção e Manejo	44
5.2.3 Pesquisa e Monitoramento.....	44
5.2.4 Interpretação e Educação Ambiental	45
5.3 Normas Gerais da Área Estratégica Interna.....	45
6. ENQUADRAMENTO DAS ÁREAS TEMÁTICAS DE ATUAÇÃO POR PROGRAMAS TEMÁTICOS.....	45
7. ESTRUTURA DE CUSTOS DOS PROGRAMAS	49
7.1 Cronograma Físico-Financeiro	49
8. RECOMENDAÇÕES DE PROGRAMAS ESPECÍFICOS	51
8.1 Programas do Meio Físico.....	51
8.1.1 Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas dos Lagos da Gruta da Lagoa Azul e do Sistema Cárstico do Entorno.....	51
8.1.2 Programa de Monitoramento das Águas Superficiais do Rio Salobro	52
8.1.3 Programa de Medidas de Vazão das Nascentes e ao Longo do Rio Salobro.....	52
8.1.4 Programa de Monitoramento dos Aquíferos Associados à Gruta da Lagoa Azul.....	53
8.1.5 Programa de Balanço Hídrico	54
8.2 Programas do Meio Biótico.....	54
8.2.1 Programa de Inventariamento e Monitoramento da Fauna do Entorno da Cavidade... 54	54
8.2.2 Programa de Monitoramento Populacional e Reprodutivo do Periquito-maracanã <i>Aratinga leucophthalma</i>	55
8.2.3 Programa de Monitoramento da Quiropterofauna	56
8.2.4 Programa de Monitoramento da Fauna de Invertebrados	56
8.2.5 Programa de Inventariamento e Monitoramento da Flora do Entorno da Cavidade	57
8.2.6 Programa de Recuperação Ambiental.....	57
8.2.7 Programa de Coleta de Organismos no Conduto Submerso da Gruta	58
8.2.8 Programa de Monitoramento de Vetores.....	58
8.2.9 Programa de Monitoramento Ambiental de Organismos Patogênicos.....	59
8.3 Programas do Meio Socioeconômico.....	60
8.3.1 Programa de Comunicação Social	60
8.3.2 Programa de Interpretação e Educação Ambiental para as Escolas Locais.....	60
8.3.3 Programa de Resgate e Salvamento	61
8.3.4 Programa de Fiscalização.....	62
8.3.5 Programa de Conhecimento do Carste da Gruta da Lagoa Azul.....	63
8.3.6 Programa de Paleontologia.....	63
8.3.7 Programa de Educação Ambiental.....	64

8.3.8 Programa de Arqueologia Preventiva e Monitoramento Arqueológico.....	65
8.3.9 Programa de Monitoramento Arqueológico	66
8.3.10 Programa de Educação Patrimonial	67
8.3.11 Programa de Identificação, Sinalização e Fiscalização do Entorno da Gruta da Lagoa Azul.....	70
8.3.12 Programa de Redefinição dos limites do polígono do parque onde se encontra inserida a Gruta da Lagoa Azul.....	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
ANEXOS	74

SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CECAV	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CIA	Centro de Informação
CG	Conselho Gestor
COMTUR	Conselho Municipal de Turismo
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
GLA	Gruta da Lagoa Azul
GCTC	Grupo Consultivo Técnico Científico
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ISO	Organização Internacional para Padronização
NBR	Norma Brasileira
MT	Mato Grosso
OC	Ocorrências
ONG's	Organizações Não Governamentais
PEGLA	Parque Estadual da Gruta da Lagoa Azul
PM	Plano de Manejo
SEMA – MT	Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso
SPHAN	Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
UC	Unidade de Conservação

1. IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

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 em função do planejamento, implantação e operação do empreendimento e da visitação pública. 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 Plano de Manejo a descrição dos impactos é individualizado pelos meios físico, biótico e socioeconômico, e são analisados de forma descritiva, qualificados e sintetizados em matriz.

1.1 Meio Físico

1.1.1 Geração de ruído e material particulado

Atividades:

- desmatamento e limpeza do terreno;
- topografia;
- execução das obras civis;
- tráfego de pedestres;
- aplainamento do terreno;
- tráfego de veículos.

Descrição: a execução das atividades de implantação de infraestrutura e a preparação do terreno geram ruídos e material particulado de motosserras, cavadoras, tratores e de veículos em geral. Este impacto ocorre principalmente nas fases de planejamento e implantação das infraestruturas.

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

Medida mitigadora: para realização das atividades deverá ser elaborado um planejamento que vise minimizar o impacto na área e a emissão de ruídos e material particulado.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: curto, durante a implantação das estruturas.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do Parque Estadual da Gruta da Lagoa Azul (PEGLA).

1.1.2 Erosão laminar, compactação do solo e pequenos processos erosivos

Atividades:

- levantamento topográfico;
- aplainamento do terreno;
- execução das obras civis;
- tráfego de pedestres;
- tráfego de veículos.

Descrição: nas fases preliminares e de implantação da obra, na abertura da trilha de acesso à caverna, poderá haver supressão de vegetação, e conseqüentemente, o solo poderá ser erodido. A erosão e a compactação também poderão ocorrer na fase de operação, ocasionadas pelo tráfego intenso de veículos e pessoas na área.

Qualificação: impacto adverso, inevitável atenuável, provável, temporário, de abrangência local e de importância 1.

Medidas mitigadoras: a trilha de acesso deverá ser delineada, preferencialmente, utilizando o trajeto pré-existente e aproveitando as áreas já impactadas. Deverá avaliar qual a melhor forma de redução do impacto, delimitando corretamente as áreas de disposição dos equipamentos, dos aterros e do direcionamento dos entulhos gerados na construção.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: ao longo da implantação das estruturas.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.1.3 Alteração do relevo e geração de processos físicos de dinâmica superficial

Atividade: execução das obras civis

Descrição: na fase de implantação, as atividades de aplainamento do terreno e implantação das estruturas no interior da caverna, podem ocasionar alterações no relevo da área e processos erosivos de maior magnitude.

Qualificação: impacto adverso e evitável, incerto, permanente, de abrangência local e de importância 4.

Medida mitigadora: a redução do impacto se dará pelo acompanhamento permanente das obras pelos responsáveis. No caso das atividades no interior da gruta deverá ser mantido constantemente um profissional orientando e fiscalizando as equipes.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: durante as atividades de implantação das estruturas.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.1.4 Aumento da poluição atmosférica e contaminação do solo

Atividade: tráfego de veículos.

Descrição: na fase de operação, haverá maior circulação de veículos e pessoas na Unidade de Conservação (UC), podendo ocasionar maior contaminação do ar e do solo.

Qualificação: impacto adverso, inevitável atenuável, provável, cíclico, de abrangência local e de importância 3.

Medida mitigadora: definir programas de controle de visitação e delimitar espaços para circulação de veículos e pessoas.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: permanente.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.1.5 Rolamento de blocos do teto e encostas das grutas

Atividade: execução das obras civis.

Descrição: na área da Gruta da Lagoa Azul (GLA), em ambas as lagoas (maior e menor) existem riscos de desabamento e rolamento de blocos, em especial na gruta da lagoa menor onde há fraturamentos abertos em blocos, paredes e em uma espécie de arco de acesso (Anexo I/V, Fotos 01, 02 e 03/IV).

Qualificação: impacto adverso, inevitável atenuável, incerto, temporário, local e de magnitude 4.

Medidas mitigadoras: os pontos de fragilidade ao desabamento deverão ser identificados e informados. Sistemas de monitoramento da movimentação de blocos poderão ser instalados, bem como redes de proteção na fase de instalação e maior vibração das estruturas.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: permanente.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.1.6 Alteração do microclima no interior da caverna

Atividade: Utilização de iluminação artificial.

Descrição: para ampliar a segurança no caminhamento, está prevista a instalação de luminárias para facilitar a visualização na caverna e para garantir a segurança dos

visitantes. Essa atividade pode afetar o micro clima local, em pequena magnitude, considerando que a caverna é ampla e aberta.

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

Medidas mitigadoras: utilizar lâmpadas de reduzida emissão de calor e não projetá-las diretamente ao solo para não alterar a configuração, transpiração e porosidade do substrato. Acender o sistema de iluminação somente durante a presença de visitantes.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: permanente.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.2 Meio Biótico

1.2.1 Alteração e Remoção de Parcela de Vegetação Local

Atividades:

- abertura de acessos para entrada de veículos;
- abertura de trilha de acesso até a caverna;
- abertura de acessos e implantação das estruturas da gruta.

Descrição: para facilitar o acesso dos visitantes até a caverna será realizada adequação na trilha de acesso. Será realizado corte de alguns indivíduos da flora local. A vegetação, também, poderá sofrer alguma alteração pelo eventual pisoteio dos visitantes, quando estes não respeitarem o percurso delimitado.

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

Medidas mitigadoras: controlar as atividades de supressão para que sejam efetuadas somente nos locais efetivamente necessários, de modo a reduzir ao máximo a intervenção, utilizando preferencialmente a trilha já existente. Desviar as árvores de grande porte para a implantação da trilha. Conduzir os visitantes no modelo “fila indiana”, ou seja, uma pessoa segue atrás da outra, dessa forma o impacto na vegetação ao abrir a trilha de forma estreita¹ será amenizado.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: durante a implantação do projeto e ao longo das atividades de uso público.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.2.2 Atropelamento da Fauna

Atividades:

- abertura de acessos para entrada de veículos;
- tráfego de veículos.

Descrição: com o aumento do fluxo de veículos para a implantação da infraestrutura poderá ocorrer atropelamento de animais .

Qualificação: impacto adverso, evitável, incerto, cíclico, local e de importância 3.

Medida mitigadora: sinalizar a área com placas indicativas sobre o risco de atropelamento de animais e velocidade máxima permitida.

Natureza: preventiva.

¹ Como haverá apenas uma trilha de acesso para a visita da GLA, recomenda-se que as demais trilhas existentes sejam fechadas, dessa forma inibindo caçadores e guias turísticos ilegais que possam utilizar as mesmas.

Prazo de permanência de sua aplicação: curto.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.2.3 Afugentamento da fauna

Atividades:

- abertura de acessos para entrada de veículos;
- abertura de trilha de acesso até a caverna;
- implantação das estruturas na caverna;
- tráfego de veículos;
- tráfego de pessoas.

Descrição: o intenso tráfego de veículos e de pessoas na área de estacionamento, na trilha de acesso à caverna e no interior da cavidade poderá provocar afugentamento dos animais que utilizam as áreas para descanso, alimentação, abrigo, entre outros.

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

Medida mitigadora: finalizar a visita uma hora antes do anoitecer, no inverno e no verão, visando não afugentar os morcegos e o periquitão maracanã *Aratinga leucophthalma*.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: curto.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.2.4 Remoção de habitats, alteração dos ciclos e da dinâmica das populações da fauna subterrânea

Atividade: implantação das estruturas da caverna.

Descrição: com a remoção do solo poderá ocorrer alteração no ciclo de vida da fauna edáfica com possível empobrecimento da biodiversidade do solo.

Qualificação: impacto adverso, evitável, incerto, cíclico, local e de importância 3.

Medida mitigadora: remover o mínimo possível de solo para implantação da trilha, da escada de acesso à caverna e na implantação das estruturas internas.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: durante a implantação das estruturas.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.2.5 Alteração da fauna e flora pela iluminação no interior da caverna

Atividade: Implantação das estruturas da caverna.

Descrição: para a visita da GLA será necessária a instalação de luminárias para facilitar a visualização dos elementos cênicos e para ampliar a segurança dos visitantes. Essa atividade poderá afetar a flora, tais como alguns indivíduos da família Piperaceae *Piper* sp., que são espécies que preferem a sombra. Deve-se lembrar que a luz artificial ocorrer de forma agressiva, outras espécies poderão germinar e alterar o ambiente.

Qualificação: impacto adverso, inevitável atenuável, provável, permanente, local e de magnitude 3.

Medidas mitigadoras: atenuar a intensidade da luminosidade das luminárias e não projetá-las diretamente ao solo.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: durante a implantação e controle na operação.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA e técnicos do projeto.

1.2.6 Abandono da caverna pelos morcegos e periquitão-maracanã

Atividades:

- implantação das estruturas da caverna;
- tráfego de pessoas.

Descrição: a construção das estruturas na cavidade poderá causar perturbação nas colônias de morcegos, devido à presença de pessoas e do barulho.

Há estudos que mostram que algumas colônias de morcegos abandonam o abrigo mediante intensa perturbação (MICKLEBURGH, 2002). Neste caso, é provável que, as espécies mais sensíveis a este tipo de pressão possam abandonar a caverna no período de implantação. 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. Esse abandono também poderá ser estendido para o periquitão maracanã *Aratinga leucophthalma* que costuma se abrigar durante a noite na gruta.

Qualificação: impacto adverso, inevitável atenuável, provável, temporário, local e de magnitude 4.

Medidas mitigadoras: planejar as obras diminuindo ao máximo o nível de perturbação no local. É recomendável que as atividades cessem e que os trabalhadores deixem o local antes das 16 h 30 min, horário que as aves costumam retornar à caverna. Recomenda-se ainda implantar as instalações, preferencialmente, fora da época da eclosão e cuidado dos filhotes dessa espécie, que geralmente ocorre no verão e na primavera (PEIXOTO, 2006).

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: médio.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.3 Meio Socioeconômico

Para o meio socioeconômico utilizou-se por referência o patrimônio arqueológico, histórico e cultural na GLA e entorno, compreendendo os seguintes aspectos: a) lazer eventual e acampamentos; b) visitação ou atividades turísticas; c) melhoria de estradas e trilhas, implantação de estacionamento e infraestruturas de recepção; d) infraestruturas e sinalização na área do sítio; e) atividades de restauração ambiental e; f) atividades científicas:

Também foram considerados o histórico de uso da área do PEGLA e, em especial da GLA, e as informações dos projetos para implantação de infraestruturas.

1.3.1 Interferência na condição, organização e estilo de vida da população local

Atividades:

- aumento de fluxo de empresas, autônomos e empregados na região;
- implantação das obras de infraestrutura e visitação pública;
- aumento do turismo e fluxo de pessoas na região.

Descrição: na fase de implantação das infraestruturas do PEGLA ocorrerá aumento do fluxo original de pessoas devido às obras de implantação, o que poderá acarretar mudança e desorganização na rotina dos moradores locais.

Qualificação: impacto adverso, inevitável atenuável, incerto, temporário, local e de magnitude 2.

Medida mitigadora: para que não haja interferência significativa na rotina da comunidade os contratantes deverão assumir a responsabilidade pelos trabalhadores contratados, assim como de seus alojamentos, alimentação, utilizando-se de melhores práticas para a execução das obras.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: curto.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.3.2 Geração de empregos e renda

Atividades:

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

Descrição: na fase de implantação das obras de infraestrutura do PEGLA haverá contratação de pessoas para execução dos serviços, sendo contratação direta, na própria atividade da obra, ou indireta, no fornecimento de alimentação, alojamento, lazer, entre outros.

Qualificação: impacto benéfico, certo, temporário, regional e de magnitude 2.

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

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: médio.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.3.3 Dinamização do mercado de bens e serviços e da renda regional

Atividades:

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

Descrição: o aquecimento do mercado local pelo turismo poderá dinamizar e aumentar a cadeia de produtos e serviços e também, poderá incrementar a renda da população, diminuirá o desemprego e promoverá renda extra para algumas famílias, com o artesanato e outros produtos e serviços prestados.

Qualificação: impacto benéfico, certo, cíclico, regional e de magnitude 4.

Medida potencializadora: promover o associativismo e a formação de cooperativas para fomento do artesanato, da produção de produtos locais e troca de conhecimento sobre serviços, produções, plantios, criação de animais, entre outros.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.3.4 Risco de aumento da criminalidade

Atividade: aumento do turismo e fluxo de pessoas na região.

Descrição: com o aumento do turismo, de funcionários e do fluxo de visitantes na GLA, haverá movimento de capital, que poderá atrair pessoas mal intencionadas e aumentar a criminalidade na região do PEGLA.

Qualificação: impacto adverso, inevitável atenuável, provável, cíclico, regional e de magnitude 3.

Medidas mitigadoras: viabilizar policiamento nas proximidades da GLA e nas comunidades do entorno e manter efetivo para rondas alternadas, bem como envidar esforços para implantar delegacia ou posto policial nas proximidades do parque. Realizar campanhas junto às comunidades com ênfase no combate ao uso de drogas, alcoolismo, tráfico de animais silvestres e outros.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: permanente.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA, órgãos de segurança pública e prefeituras municipais.

1.3.5 Mudanças nos padrões atuais de uso e ocupação do solo, aumento da população migrante e da demanda de infraestrutura local

Atividade: aumento do turismo e fluxo de pessoas na região.

Descrição: o aumento e ordenamento do turismo na GLA poderá promover ao município mudança nos padrões atuais de uso e ocupação do solo. Poderá ter aumento da população devido ao fluxo de visitantes, venda de produtos e serviços. Esta mudança exigirá dos municípios melhoria da infraestrutura para atendimento esta demanda, seja, saneamento, coleta de resíduos, creches, escolas, áreas de lazer, hospitais, postos de saúde, entre outros.

Qualificação: impacto adverso, inevitável atenuável, certo, cíclico, regional e de magnitude 4.

Medida mitigadora: organização das comunidades, municípios e dos gestores da UC para o estabelecimento de medidas de ordenamento do solo e de ações de apoio comunitário como associativismo, cooperativas e ações que promovam a comunicação entre a população e os órgãos administrativos para que as infraestruturas demandadas sejam priorizadas.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.3.6 Aumento das receitas dos 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 magnitude 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: Gestor do PEGLA e prefeituras locais.

1.3.7 Aumento do conhecimento do funcionamento do sistema cárstico e dos meios físicos e biológicos da caverna pelo público

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

Descrição: com a visita turística ordenada as informações sobre o funcionamento do sistema cárstico serão disponibilizadas aos visitantes e comunidade em geral.

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

Medida de potencialização: desenvolver programa de educação ambiental que facilite ao visitante o entendimento sobre o sistema cárstico e dos meios físicos e biológicos da GLA.

Natureza: potencializadora.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.3.8 Riscos de acidentes automobilísticos, atropelamentos e aumento da poluição do ar

Atividade: aumento do turismo e fluxo de pessoas na região.

Descrição: o aumento do fluxo de veículos dos funcionários e visitantes da GLA acarretará maior circulação de veículos e aumentará os riscos de acidentes e atropelamentos. Também haverá maior emissão de poluentes no ar.

Qualificação: impacto adverso, inevitável atenuável, certo, permanente, abrangente e de magnitude 4.

Medidas mitigadoras: estabelecer limite de visitantes no PEGLA com agendamento prévio, via internet ou telefone, o que tende a reduzir o número de visitantes que chegam ao local, sem agendamento. Implantar placas indicativas de controle de velocidade, lombadas e/ou controladores de velocidade nas estradas de acesso ao parque.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.4 Arqueologia

1.4.1 Perturbação ou descaracterização de vestígios arqueológicos na área interna seca da Gruta da Lagoa Azul

Atividade: implantação das obras de infraestrutura e visitação pública.

Descrição: na fase de implantação prevê-se a instalação de passarelas, escadarias, corrimãos, decks ou plataformas, iluminação, placas de sinalização, entre outras. Tais obras promoverão alterações envolvendo movimentação de solos, sedimentos e rochas e, conseqüentemente, apresentam potencial para a perturbação ou descaracterização de possíveis camadas arqueológicas dispostas em subsuperfície na área interna seca da gruta (porções não afetadas pelo nível dos lagos internos). Na visitação a movimentação de pessoas sobre os sedimentos implica no transporte e compactação de solos, gerando situações favoráveis à erosão e sobrecarga de níveis contendo vestígios arqueológicos. O pisoteamento também é responsável por eventuais quebras de materiais de interesse e alterações na disposição espacial de vestígios.

Qualificação: impacto adverso, inevitável atenuável, provável, permanente, local e de magnitude 3.

Medida mitigadora: implementar medidas de avaliação arqueológica nos locais previstos para a implantação de infraestruturas ou destinados à passagem de pessoas. A avaliação constará de prospecções interventivas, como sondagens, raspagens e peneiramentos nos pontos do terreno afetados pelas atividades e obras. Eventualmente, também poderão ser adotados métodos geofísicos ou geoquímicos de baixa intervenção, no sentido de auxiliar os trabalhos e levantamentos preventivos. Mesmo não ocorrendo situações indicativas de perturbação de camadas arqueológicas, haverá necessidade de monitoramento arqueológico das obras, visando à avaliação das ações preventivas anteriores.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: médio.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.4.2 Descaracterização de sítios arqueológicos na área do entorno da gruta

Atividade: aumento do fluxo de pessoas com a visitação e implantação das obras de infraestrutura.

Descrição: na fase de implantação estão previstas infraestruturas na área do entorno da GLA, bem como, futuras atividades de pesquisas, educativas e uso público. A implantação ou melhoria de trilhas, instalação de escadarias, corrimãos, decks ou plataformas, iluminação fixa, placas de sinalização, e demais infraestruturas ao visitante promoverão alterações, como movimentação de solos, sedimentos e rochas.

A própria movimentação de pessoas sobre terrenos potenciais, gera transporte e compactação de solos, com implicações sobre os vestígios arqueológicos, como é o caso do pisoteamento que gera quebras de materiais de interesse e alterações na disposição espacial de vestígios.

Qualificação: impacto adverso, inevitável atenuável, certo, permanente, local e de magnitude 4.

Medida mitigadora: implementar medidas de avaliação arqueológica nos locais previstos para a implantação de infraestruturas ou destinados a passagem de pessoas. A avaliação constará de prospecções interventivas, como sondagens, raspagens e peneiramentos nos pontos do terreno afetados pelas atividades e obras. Por sua vez, para algumas áreas onde o levantamento prospectivo indique situações favoráveis, haverá necessidade de monitoramento arqueológico das obras, visando à avaliação das ações preventivas.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: médio.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.4.3 Privação de conhecimentos relativos aos bens históricos, arqueológicos e culturais

Atividade: Implantação das obras de infraestrutura e visitação pública.

Descrição: o direito a cultura que por sua vez compreende a produção cultural, passando pelo direito ao acesso a cultura até o direito a memória histórica, engloba em sua dimensão material e imaterial, os conhecimentos sobre o patrimônio histórico-arqueológico das diferentes localidades. A população do município de Nobres e das diferentes localidades inseridas na área de influência do PEGLA poderão ser privados desse direito, seja pela possibilidade de destruição de bens culturais, seja pelo não repasse dos conhecimentos adquiridos no decorrer dos estudos arqueológicos na implantação e operação do PEGLA. O principal risco refere-se à privação de conhecimentos de interesse da população e dos gestores municipais sobre os estudos em andamento, os sítios histórico-arqueológicos identificados, as análises, interpretações e resultados das pesquisas. Este impacto é cíclico, visto que o processo que envolve a difusão e valorização das referências culturais de um município, localidade, comunidade, entre outros, é sempre dinâmico e engloba as gerações futuras.

Qualificação: impacto adverso, inevitável atenuável, provável, cíclico, local e regional e de magnitude 4.

Medidas mitigadoras: repassar informações de interesse histórico-arqueológico para a população envolvida, promovendo a divulgação de conhecimentos sobre os bens patrimoniais inseridos no contexto do parque e seu entorno. Promover a valorização, preservação e apropriação consciente do patrimônio cultural registrado através das pesquisas, e cujos bens constituem o legado dos diferentes processos culturais, sociais e econômicos inscritos nos vestígios materiais remanescentes e na memória das comunidades.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.4.4 Melhorias ao acesso e condições de fruição a atrativos de interesse histórico, cultural e arqueológico

Atividade: implantação das obras de infraestrutura e visitação pública.

Descrição: considerando os direcionamentos turísticos da região, em associação com o incremento direto e indireto das atividades econômicas e sociais, prevê-se possibilidade de melhoria ao acesso e condições de fruição aos atrativos de interesse histórico, cultural e arqueológico do município de Nobres, em especial do patrimônio arqueológico da GLA. Considerando, ainda, a implementação de Programas de Pesquisa e Educação Patrimonial cujos conhecimentos e melhorias se darão na fase de operação do parque, identifica-se uma perspectiva de melhoria das condições atuais em que muitos dos bens arqueológicos estão submetidos. Esta será impulsionada pela geração e repasse de conhecimentos à sociedade científica e comunidades do entorno do parque. Assim, a aplicação de medidas preventivas ligadas à educação patrimonial poderá resultar em ações potencializadoras.

Qualificação: impacto benéfico, inevitável atenuável, provável, cíclico, local e regional e de magnitude 4.

Medida de potencialização: dar continuidade ao Programa de Educação Patrimonial - o objetivo deste Programa é possibilitar futuras medidas de conservação e uso público do patrimônio histórico-arqueológico, promovendo a valorização, preservação e apropriação consciente do patrimônio cultural registrado através das pesquisas, e cujos bens constituem o legado dos diferentes processos culturais, sociais e econômicos. Esta medida visa a potencialização dos impactos positivos.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

1.4.5 Descaracterização progressiva de sítios arqueológicos

Atividade: implantação das obras de infraestrutura e visitação pública.

Descrição: na implantação de infraestruturas voltadas à melhoria de acessos e uso da GLA, prevê-se a instalação de condições de risco, com a descaracterização progressiva de sítios arqueológicos presentes no interior e exterior da gruta.

Qualificação: impacto adverso, evitável, incerto, permanente, local e regional, de magnitude 4.

Medida mitigadora: implementar Programa de Arqueologia Preventiva e Monitoramento Arqueológico e Programa de Educação Patrimonial, de modo a possibilitar avaliações sobre a ocorrência, preservação e conservação de sítios, e ainda, o repasse de conhecimentos capazes de gerar aspectos de valorização e preservação sustentável desses bens.

Natureza: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo.

Responsabilidade por sua implementação: Gestor do PEGLA.

2. ZONEAMENTO ESPELEOLÓGICO

O zoneamento espeleológico é 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.

2.1 Definição das Zonas

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

2.1.1 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. O objetivo geral do manejo é a preservação do ambiente natural e promoção de atividades de pesquisa científica e educação ambiental.

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 da GLA;
- proteger espécies da fauna cavernícola, principalmente os quirópteros, as espécies endêmicas, as raras e outros animais que fazem o uso da cavidade como área de descanso e/ou reprodução como o psitacídeo periquitão maracanã, *Aratinga leucophthalma*;
- proteger a estrutura física da GLA para manter as características morfológicas das lagoas e conseqüentemente das ocorrências arqueológicas que ainda poderão ser identificadas;
- possibilitar atividades de pesquisa científica que forneçam informações para melhor conhecimento dos recursos naturais da GLA, servindo como novos subsídios fundamentais para o manejo.

Descrição: está localizada no entorno da área de uso extensivo dentro da caverna, como pode ser observado no Anexo 01/IV, na tonalidade laranja. A zona possui áreas de difícil acesso com presença de comunidades de morcegos, guano, espécies cavernícolas, estruturas frágeis, como blocos soltos e espeleotemas, sendo considerada área de risco para a visitação.

Normas:

- não será permitido o uso público;

- as atividades científicas permitidas serão aquelas que não comprometam a integridade do ecossistema da gruta, uma vez que possuam autorização da gestão da UC e no caso de coletas, autorização do órgão competente.

2.1.2 Zona de Uso Extensivo

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:

- propiciar o acesso aos mirantes da lagoa;
- proporcionar a apreciação e contemplação da GLA e de suas características;
- manter o ambiente natural, com mínimo impacto humano.

Descrição:

Está localizada ao longo do acesso ao interior da GLA, onde há permanência dos visitantes, mas sem interferência, somente contemplação. No mapa esta zona encontra-se demarcada em cor verde (Anexo 01/IV).

Normas:

- não é permitido a circulação de pessoas nesta zona;
- as atividades científicas permitidas serão aquelas que não comprometam a integridade do ecossistema da GLA. Todas terão que possuir autorização do Gestor da UC e no caso de coletas, também, autorização do órgão competente.

2.1.3 Zona de Uso Intensivo

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 natureza e propiciar lazer intensivo, com o mínimo de impacto negativo ao ambiente.

Objetivos específicos:

- organizar as atividades de uso no interior da GLA, conforme as indicações de segurança;
- propiciar informações relacionadas à gênese, fauna associada e relações ecológicas, histórico e importância da GLA;
- proporcionar a apreciação e contemplação da GLA e de suas características.

Descrição: esta zona consta da área onde será implantada a estrutura para recebimento dos visitantes no interior da cavidade, ou seja, onde se localiza a estrutura metálica das passarelas e dos mirantes para as lagoas. No mapa esta zona encontra-se demarcada em rosa (Anexo 01/IV).

Normas:

- a visitação deverá ser conduzida por condutores de visitantes habilitados e treinados especificamente para o roteiro;
- os grupos de visitantes não poderão ultrapassar o número de 10 pessoas;
- os grupos permanecerão por no máximo 1 hora no percurso, considerando desde o Centro de Informação Ambiental(CIA) até a GLA e seu retorno;
- não será permitido que os visitantes ultrapassem o circuito de caminhamento definido pelo zoneamento;
- não poderá ser realizada filmagem profissional nessa zona, com exceção para casos especiais, sob apresentação de plano de trabalho específico, analisado e licenciado pela gestão da unidade;
- é obrigatória a utilização de máscaras de carvão ativado e calçado fechado;
- é proibido o transporte e o consumo de produtos alimentícios e bebidas;
- é proibida a realização de atividades fisiológicas;
- é proibido fumar;
- não é permitido tocar ou coletar espeleotemas;
- 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 visitação na gruta, não sendo permitido o uso de monopé e tripé para fotografia. Também não se permitirá perturbação aos morcegos e aos espécimes de periquitão maracanã *Aratinga leucophthalma*.
- todas as infraestruturas, a serem implantadas,deverão estar em harmonia com o ambiente da caverna;
- os materiais para a construção ou a reforma de quaisquer infraestruturas não poderão ser retirados dos recursos naturais da UC, especialmente da própria cavidade;
- esta zona poderá comportar sinalização educativa, interpretativa ou indicativa;

2.1.4 Zona Histórico-Cultural

É aquela onde são encontradas amostras do patrimônio histórico/cultural ou arqueológico, que serão preservadas, estudadas, restauradas e traduzidas para o público, servindo à pesquisa, educação, podendo eventualmente ocorrer turismo contemplativo e uso científico.

Objetivo Geral: manter as características naturais das lagoas e conseqüentemente das eventuais ocorrências histórico/culturais ou arqueológicas que possam ser identificadas futuramente.

Objetivos específicos:

- controlar a entrada das pessoas nas lagoas;
- garantir a preservação das características naturais da zona.

Descrição: esta zona é abrangida por ambas as lagoas existentes no interior da GLA, devido às suas representações histórico/culturais regionais. No mapa esta zona está tonalizada em cor azul, como observado no Anexo 01/IV.

Normas

- a visitação não será permitida, os atributos desta zona serão interpretados para os usuários no receptivo ou no CIA;
- quaisquer infraestruturas instaladas nesta zona, quando permitidas, não poderão comprometer os atributos das mesmas;
- deverá haver fiscalização periódica em toda a zona;

- as atividades científicas são permitidas somente com autorização da gestão da unidade e no caso de coletas, autorização do órgão competente;
- está proibida a realização de atividades recreativas (natação, flutuação, mergulho, entre outros);
- somente será permitido o espeleomergulho para a realização de pesquisas e/ou monitoramento e mapeamento sob autorização expressa do gestor.

2.2 Critérios do Zoneamento

Especificamente na análise e planejamento do uso público da GLA, os seguintes parâmetros foram observados na delimitação do zoneamento interno e externo (área de influência) da caverna:

- distribuição da fauna terrestre;
- diversidade (número de espécies e de indivíduos);
- ocorrência de espécies em extinção, em perigo de extinção, raras, indicadoras, endêmicas e frágeis;
- manchas de guano, localização de focos de histoplasmose ou outros patogênicos;
- dimensão, morfologia ou valores paisagísticos;
- peculiaridades geológicas, geomorfológicas ou mineralógicas;
- fragilidade ou vulnerabilidade geotécnica;
- estabilidade do substrato;
- riscos ao visitante;
- estado de conservação da caverna;
- recursos hídricos significativos;
- presença de sítios arqueológicos e/ou paleontológicos;
- relevância histórico-cultural ou socioeconômica na área de estudo;
- grau de conservação da vegetação;
- variabilidade ambiental (compartimentação que o relevo apresentar, em relação a altitudes e declividades);
- suscetibilidade ambiental;
- potencial de visita atual e proposta;
- presença e ausência de infraestrutura.

Utilizando os critérios acima descritos foi desenvolvido o mapa temático de Zoneamento da GLA, apresentado na Figura 01/IV.

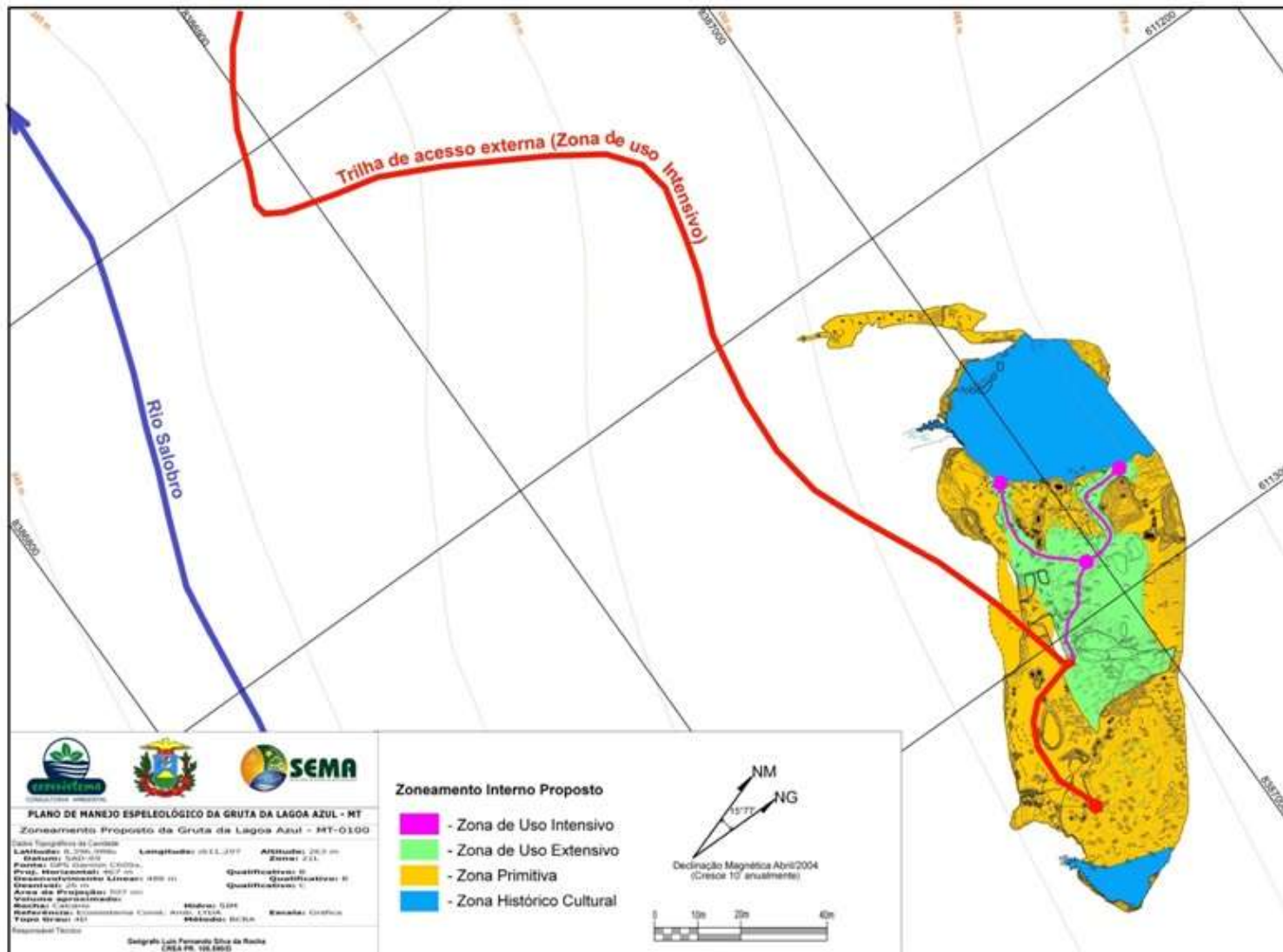


Figura 1/IV - Zoneamento da Gruta da Lagoa Azul

3. NORMAS GERAIS DA GRUTA DA LAGOA AZUL E SEU ENTORNO

As normas gerais para a GLA e seu entorno, representam princípios que estabelecem, regulamentam e esclarecem as atividades a serem desenvolvidas.

Segundo o Plano de Manejo (PM) do PEGLA, a gruta, de mesmo nome, está localizada na área classificada como de uso primitivo da UC. Com este preceito as normas da GLA e de seu entorno seguem as especificidades da zona de uso primitivo.

Este zoneamento deverá ser revisto considerando-se a alteração do entorno direto da caverna como Zona de Uso Extensivo, e a trilha de acesso e o CIA definidos como Zona de Uso Intensivo.

As normas são classificadas em Proibidas, Permitidas e Recomendadas e encontram-se sintetizadas no Quadro 4/IV, a seguir.

Quadro 5/IV - Síntese das normas gerais da Gruta da Lagoa Azul e seu entorno

PROIBIDO	PERMISSÍVEL	RECOMENDADO
Entrar com animais domésticos.	Comercializar materiais com temas relacionados à UC, visando angariar fundos para sua manutenção, realizado pelo PEGLA..	Manter cópia de todas as publicações e relatórios oriundos de pesquisas desenvolvidas no PEGLA para o acervo da UC, sendo esta uma premissa para realização de pesquisa na área..
Realizar qualquer tipo de comércio ambulante.	Realizar visitação de 2 grupos de até 10 pessoas cada, os quais permanecerão no máximo 1 hora no percurso desde o CIA até a gruta, acompanhados por um condutor de visitantes.	Solicitar aos pesquisadores que ministrem palestra, referente � pesquisa desenvolvida na UC, ao público escolar e comunidade de entorno.
Realizar qualquer atividade esportiva, desportiva com caráter competitivo ou similar (<i>rally</i> , <i>motocross</i> , corrida de aventura e outros) que possa incorrer em danos às estruturas naturais e/ou construídas da UC.	Realizar ro�adas periódicas (aceiros) nos limites do PEGLA, como forma de auxiliar a fiscaliza�o e combate ao fogo.	Utilizar os resíduos vegetais oriundos da poda, roçada e varredura, para recupera�o de áreas degradadas ou compostagem, na própria UC.
Ingressar ou portar armas, materiais ou instrumentos destinados ao corte, caça, pesca ou qualquer outra atividade que possa provocar prejuízo aos recursos naturais. Excetuando-se pessoal autorizado pela gestão do PEGLA..	Realizar pesquisas que envolvam captura ou coleta, mediante autoriza�o do órgão competente e anuência do gestor do PEGLA..	Implantar tratamento de efluentes eficiente, de modo a não permitir a contamina�o dos recursos hídricos, dos solos e do sistema cárstico, priorizando tecnologias alternativas de baixo impacto.
Fumar no interior da GLA.	Cobrar taxa de visita�o e do serviço dos condutores de visitantes.	Depositar os resíduos em local adequado e indicado para tal e encaminhar para o sistema de gestão de resíduos sólidos municipais.
Ca�ar, pescar, coletar e apanhar espécimes da flora e da fauna em todas as zonas de manejo, ressalvadas aquelas com finalidades científicas, desde que autorizadas pelo órgão competente.	Instalar infraestrutura na GLA e seu entorno, sendo que a mesma, se limitar� àquela necessária ao seu manejo, respeitando-se as condi�oes de conforto ambiental e baixo impacto.	Conservar as trilhas, caminhos e estradas em boas condi�oes de uso, fornecendo segurança aos visitantes e funcionários.

PROIBIDO	PERMISSÍVEL	RECOMENDADO
Criar animais domésticos, bem como a introduzir espécies de fauna e flora exóticas ou ainda manter e criar animais silvestres em cativeiro.	Instalar infraestrutura na UC em zona compatível, mediante a elaboração de projeto específico, que vise o atendimento ao público, a integridade física do visitante, a administração/manutenção/fiscalização do PEGLA e/ou a conservação do ambiente, desde que não promova interferência agressiva à paisagem natural.	Orientar todos os visitantes com relação a fragilidade do local e a destinação adequada dos resíduos sólidos, de modo que este não seja disposto na GLA, em seu entorno direto ou quaisquer local da UC.
Utilizar cevas ou qualquer outro subterfúgio, com objetivo de atrair a fauna local como atrativo para os visitantes.	Remover as espécies exóticas ou domésticas, porventura ocorrentes na área, adotando-se medidas de proteção, manejo e fiscalização contra novas invasões.	Respeitar o número máximo de 10 pessoas por hora no interior da GLA, conforme indicado nas normas da Zona de Uso Intensivo. Poderão circular 2 grupos nas trilhas de acesso a gruta, com comunicação via rádio, para que os mesmos não se encontrem no interior da mesma.
Entrar na gruta com alimentos e bebidas.	Informar todos os visitantes sobre as normas de segurança, o comportamento ideal para as diferentes atividades a serem realizadas, e a importância do uso de vestimentas e calçados adequados.	Respeitar os horários de funcionamento do PEGLA.
Usar fogueiras.		Restringir a visitação ao horário de funcionamento do PEGLA.
Utilizar agroquímicos.		Realizar fiscalização permanente e sistemática.
Visitar a gruta nos dias de chuva.		
Entrar com crianças menores de 5 anos de idade.		
Usar espécies exóticas no paisagismo.		

4. DEFINIÇÃO DE CAPACIDADE DE CARGA / SUPORTE

O conceito de capacidade de carga pode ser definido como a quantidade de uso que pode ser mantido em um tempo específico, sem causar prejuízo ao ambiente ou às experiências dos visitantes (IBDF/FBCN, apud SILVA, 1988).

Existem fatores que interferem diretamente na definição da capacidade de suporte, tais como os objetivos de manejo da área, a capacidade de resistência dos recursos, as expectativas do visitante, dentre outros.

Especificamente para a GLA e para a trilha de acesso a mesma, considerando-se as características locais, o nível das ações antrópicas, as condições de visitação da gruta e a fragilidade da fauna cavernícola, dentre outros, definiu-se uma estimativa do número de pessoas possível de visitarem a cavidade por hora, que importe em mínimo impacto ambiental.

A partir dos estudos efetuados pelos especialistas das diferentes áreas, sugere-se que a visitação seja realizada com grupos de até 10 pessoas com cada condutor de visitante, os quais permanecem cerca de 1 hora para percorrer a trilha de acesso à gruta e para permanecer no interior da mesma.

Será autorizada a entrada de 2 grupos de 10 pessoas a cada hora, com comunicação via rádio entre os condutores de visitantes dos dois grupos, para que não ocorra cruzamento entre os grupos no interior da gruta.

Considerando-se este número de pessoas e o tempo de percurso na cavidade, são indicados, os seguintes horários de visitação e o número máximo de pessoas/dia na GLA, segundo as estações 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 16 grupos por dia, com número máximo de 180 pessoas/dia.
- **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 160 pessoas/dia.

Este limite do horário de visitação deverá ser efetuado visando reduzir o impacto sobre a cavidade.

Em relação ao meio biótico, o cumprimento destes limites é essencial para a manutenção da fauna que utiliza a caverna, como os morcegos e o periquitão maracanã, *Aratinga leucophthalma*, e também para a população de invertebrados, com destaque às espécies troglóbias e endêmicas.

5. PLANEJAMENTO POR ÁREA DE ATUAÇÃO / AÇÕES GERENCIAIS GERAIS

As ações gerenciais gerais dizem respeito àquelas, que por seu caráter de abrangência, são aplicadas à gruta e seu entorno, fornecendo suporte para o planejamento da unidade como um todo.

Estas atividades foram definidas com base no PM do PEGLA (SEMA-MT, 2003), e estão em consonância com as atividades de visitação da UC.

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

Engloba toda a área do entorno da gruta, incluindo a trilha de acesso, o CIA, estacionamento e demais áreas do parque.

Resultados esperados:

- manejo proposto efetivado;
- administração e manutenção da GLA e seu entorno imediato efetuadas;
- parque dotado com pessoal, instalações e equipamentos necessários ;
- recursos humanos necessários para a implantação do PM gerenciados;
- funcionários e condutores de visitantes para as ações em caso de acidentes com os visitantes capacitados.

Indicadores:

- contratação, ou remanejamento, de funcionários para a operação normal da unidade, em até 6 (seis) meses a partir da aprovação do PM;
- em caso de contratação de pessoal deverá ser elaborado Termo de Referência até 6 (seis) meses após a publicação do PM;
- todos os condutores e demais funcionários do parque, terceirizados e permissionários, trabalhando de acordo com as normas do PM a partir de sua vigência;
- oficina de Capacitação e Reciclagem dos Condutores de Visitantes realizada anualmente;
- oficina de Capacitação em Segurança do Trabalho e em Espeleologia realizada anualmente;
- qualidade da água captada para abastecimento no parque monitorada semestralmente;
- placas informativas e educativas implantadas 100% em até 1 (um) ano após a aprovação do PM;
- placas informativas implantadas nas áreas de acesso ao parque e em seus limites em até 2 (dois) anos após a aprovação do PM;
- folder do PEGLA produzido em até 8 (oito) meses após aprovação do PM;
- biblioteca estruturada e recebendo o público visitante em até 12 (doze) meses após a aprovação do PM;
- estruturas necessárias ao atendimento do público implantadas em 100% até 12 (doze) meses após a aprovação do PM;
- sistema de controle de acesso de veículos e visitantes implantado até 3 (três) meses após a aprovação do PM;
- sistema de coleta, separação e reaproveitamento de lixo implantado em até 12 (doze) meses após a aprovação do PM;
- equipamentos de combate a incêndio, de primeiros socorros e de manutenção geral adquiridos em 6 (seis) meses a partir da aprovação do PM.

5.1.1 Operacionalização

Objetivos:

- dotar o PEGLA de pessoal qualificado e treinado para a realização das atividades básicas para o funcionamento da UC;
- controlar a qualidade da água para o abastecimento no parque;
- desenvolver Projeto de Sinalização/Identidade Visual da UC, bem como controle de veículos e de visitação no parque;
- dotar o parque de mobiliário e equipamentos para o funcionamento básico e para a segurança.

Indicadores:

- promover a contratação ou relocação de todo pessoal em até 1 (um) ano após a aprovação do PM;
- realizar as obras de manutenção, aquisição de mobiliário e realizar a identificação da UC em até 1 (um) ano após a aprovação do PM.;
- treinar o pessoal contratado e obter material e equipamentos para o programa de resgate e salvamento da UC em até 6 (seis) meses após a aprovação do PM.

Atividades/Sub-atividades/Normas:

Para a operacionalização do PEGLA deverão ser adotadas as medidas abaixo relacionadas, que visam garantir o correto funcionamento do circuito de visitação, bem como garantir a segurança dos visitantes.

Contratar/ remanejar funcionários para as funções básicas para a Visitação da GLA

- propiciar o preenchimento de vagas para 4 (quatro) vigilantes, com turnos de 12 horas, e 2 (dois) guardas-parque, 1 (um) educador ambiental e 4 (quatro) condutores de visitantes para a operacionalização da visitação da GLA;
- 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 ofertadas²;
- definir os 4 (quatro) condutores de visitantes deverão trabalhar em dias alternados e/ou turnos, para que hajam por dia no mínimo 02 (dois) condutores disponíveis na unidade.

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, condutores de visitantes, terceirizados e permissionários, para repasse de informações sobre suas respectivas funções e responsabilidades.

Promover a capacitação periódica dos funcionários do parque e dos condutores de visitantes.

- 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 e condutores para o adequado atendimento e orientação aos visitantes e para a fiscalização contra atos de vandalismo ao patrimônio natural e infraestrutura do parque;
- realizar cursos e palestras sobre segurança do trabalho (8 horas), animais silvestres e peçonhentos (8 horas), bem como sobre suporte básico de vida (8 horas);
- realizar curso de espeleologia e manejo de cavernas (24 horas).

Incentivar a criação de um grupo de voluntários de condutores de visitantes

- definir o perfil desejado e o conhecimento mínimo para a função de condutor de visitantes;

• ² Todo pessoal remanejado deverá ser treinado e capacitado.

- realizar curso para formação de condutores de visitantes (20 horas) a ser ofertado pela SEMA –MT para a população da região;
- divulgar o curso através de rádio e da fixação de cartazes em locais públicos da região;
- incentivar a criação de uma Associação de Condutores de Visitantes do parque.

Avaliar a qualidade da água captada para abastecimento no parque

- verificar os pontos de captação e o sistema de armazenamento e distribuição, visando avaliar a proteção da água;
- coletar amostra da água de abastecimento na nascente e no reservatório e encaminhar para análise em laboratório credenciado;
- verificar os resultados obtidos, providenciar melhorias no sistema de distribuição e no tratamento da água, caso seja necessário.

Desenvolver Projeto de Sinalização/Identidade Visual do parque

- elaborar TR descrevendo o produto a ser entregue;
- realizar tomada de preços ou licitação, conforme o valor estipulado;
- contratar empresa ou profissional especializado(a) para realização do serviço;
- elaborar e aprovar projeto com base nos padrões da SEMA-MT para UC;
- implantar as placas de sinalização, como: estacionamento, CIA, sanitários, trilhas, entre outras.

Manter linhas de divisa do parque limpas e demarcadas

- definir a largura máxima de 5 m ao longo de todo o perímetro do parque, das linhas de divisa, para reduzir os riscos de incêndio;
- sinalizar pontos estratégicos;
- confeccionar as placas segundo o padrão vigente do órgão gestor.

Implantar placas informativas sobre as normas gerais

- implantar placas informativas sobre as normas gerais e o horário de funcionamento nos acessos ao parque.

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 veículos e visitantes

- manter um funcionário na entrada do estacionamento para o controle dos visitantes e para repassar informações sobre as normas do parque e os atrativos existentes;
- colocar corrente de modo a bloquear o acesso nos horários em que a visitação não for permitida;

Adquirir equipamentos de proteção e combate a incêndio

- distribuir os equipamentos de proteção e combate a incêndio na UC de forma a facilitar e a permitir a resposta rápida no caso de ocorrências.

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.

Adquirir mobiliário para as instalações construídas

- adquirir 1 mesa, 1 estante e 2 cadeiras para a guarita e 1 estante para o almoxarifado;
- instalar os mobiliários planejados nas infraestruturas.

O parque deve ser dotado dos materiais de consumo necessários para a administração

- os materiais devem compreender papelaria, transporte e manutenção das unidades físicas.

Implantar sistema de coleta, separação e reaproveitamento (quando possível) do lixo produzido no parque

- implantar depósito de lixo³;
- manter os resíduos estocados com a seguinte classificação seletiva: recicláveis, orgânicos e lixo comum (sanitário e similares);
- utilizar os resíduos orgânicos oriundos da poda ou varrição para recomposição de áreas degradadas ou compostagem;
- encaminhar semanalmente os resíduos ao Aterro Sanitário do município, ou outro local definido pela gestão da UC;
- doar os recicláveis para cooperativas de catadores ou instituições que tenham interesse no material e realizem seu aproveitamento integral.

Montar biblioteca com as pesquisas e estudos realizados no parque

- levantar as informações, especialmente em relação a GLA, constantes nas universidades, ONGs e centros de pesquisa da região, ou que desenvolvam estudos na unidade;
- contatar pesquisadores e instituições que realizaram pesquisas no parque e em seu entorno para solicitar relatórios, artigos publicados, entre outros;
- cadastrar e arquivar pelo menos uma cópia de cada documento no parque, deixando-os acessíveis para consulta local dos interessados.

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

- implantar sistema eficiente de comunicação interna no parque, (entre condutores, administração, guarda-parque) e de comunicação externa (bombeiros, hospitais, polícia entre outros);
- utilizar a Tabela 2/IV: Procedimentos em Caso de Acidentes, para elaboração de cartaz informativo a ser afixado em local visível para todos funcionários e condutores do parque;
- elaborar e disponibilizar aos funcionários e condutores documento com todos os procedimentos a serem realizados no caso de acidente;
- disponibilizar equipamentos que possibilite a comunicação entre o condutor de visitante e o guarda -parque. Para em ocasião de emergência o mesmo possa solicitar ajuda;
- disponibilizar equipamento de comunicação no parque para que seja solicitada ajuda externa (hospital e ambulância);

³O local do depósito deverá ser compatível com as construções existentes na unidade, e se possível distante dos circuitos de visitação, impedindo o acesso da fauna silvestre.

- realizar com todos os condutores de visitantes e funcionários treinamentos em primeiros socorros de no mínimo 20 horas.

Tabela 1/IV - Procedimentos em caso de acidentes

PROCEDIMENTOS EM CASO DE ACIDENTES		
Item	Descrição	
1	Deverá providenciar os primeiros socorros e fazer o acionamento do guarda parque.	
2	Comunicar imediatamente ao médico de plantão e solicitar o resgate se necessário.	
3	Comunicar imediatamente aos contatos chaves deste plano de emergência.	
Telefones de contato chaves		
Responsável	Telefones	
Guarda Parque		
Hospital		
Serviços de emergência	Endereço	Telefone
Hospital e Maternidade Laura de Vicuna	Av. Juscelino Kubistchek, 669	(65) 3376-2020
Hospital Amparo	Rua Marechal Deodoro nº 925, centro	(65) 3356-1308
Corpo de Bombeiros Militar	-----	193 (24 horas)
SAMU – Serviços Médicos de Urgências	-----	192 (24 horas)
Polícia Militar	-----	190 (24 horas)

Equipar o Centro de Informação Ambiental com mobiliário para atendimento do público visitante

Instalar lixeiras no Centro de Informação Ambiental

- instalar lixeiras e dispor de acordo com as categorias de resíduos, evitando que resíduos sejam deixados na trilha e no interior da gruta;
- realizar vistorias diárias na gruta e em seu entorno para recolher eventuais resíduos que tenham sido dispostos indevidamente.

5.1.2 Proteção e Manejo

Objetivos:

- conservar as condições primárias em locais pouco alterados;
- recuperar as condições naturais em locais alterados;
- proteger os recursos naturais, culturais e as instalações do parque;
- garantir a integridade física do visitante.

Indicadores:

- Plano de Fiscalização e Combate a Incêndio implantado em 6 (seis) meses a partir da aprovação do PM;
- erradicação de espécies vegetais exóticas do parque em até 2 (dois) anos após a aprovação do PM;
- Plano de Monitoramento elaborado e em execução em até 1 (um) ano após a aprovação do PM;
- Plano de Resgate e Salvamento elaborado em até 1 (um) ano após a aprovação do PM e treinamento de funcionários e condutores realizado semestralmente.

Atividades/Sub-atividades/Normas:

Implantar sistema de rotinas e procedimentos de fiscalização definidos no Plano de Fiscalização e Combate a Incêndios

Implantar e realizar manutenção nos aceiros do parque

- aproveitar antigas estradas, caminhos e carreadores ainda existentes, como aceiros, prevenindo incêndios florestais em estágio mais avançado.

Implantar Programa de Recuperação Ambiental que promova:

- recuperar e/ou adensar áreas antropizadas utilizando-se espécies nativas da região, preferencialmente utilizando-se consórcio de espécies pioneiras e secundárias;
- remover espécies de flora exótica;
- recuperar as trilhas secundárias existentes, taludes de corte e áreas de solo exposto. Utilizar resíduos vegetais da poda e varrição do parque, ou de serrapilheira do entorno.

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

5.1.3 Pesquisa e Monitoramento

Objetivos:

- aprofundar o conhecimento sobre os recursos naturais do PEGLA, visando otimizar o manejo da área.

Indicadores:

- um novo estudo efetuado por ano no parque, se possível, com implantação dos programas sugeridos no item 8 deste documento;
- Programa de Monitoramento de Fauna e Flora elaborado e implementado um ano após aprovação do PM;
- monitoramento da água nos cursos que drenam o parque realizado anualmente a partir da aprovação do PM.

Atividades/Sub-atividades/Normas:

Realizar estudos sazonais através de Avaliação Ecológica Rápida (AER) das espécies de fauna do parque

- contemplar os seguintes grupos: peixes, anfíbios, répteis, 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 endêmicos);
- complementar e integrar estes estudos com dados coligidos nas áreas externas ao parque;
- recomenda-se que a AER seja realizada sazonalmente, ou seja, na estação seca e na estação chuvosa.

Realizar monitoramento mensal da avifauna do parque, com ênfase na espécie periquitão maracanã *Aratinga leucophthalma*

- Os estudos deverão considerar um período de 2 (dois) anos.

Realizar pesquisas quali-quantitativas dos quirópteros (morcegos) ocorrentes no parque, incluindo o uso dos diferentes ambientes por este grupo, bem como seu papel na regeneração das áreas degradadas

Diagnosticar e monitorar a composição da ictiofauna do parque, durante um anoRealizar levantamento florístico, estudo fitossociológico e monitoramento das comunidades vegetais do parque

- levantar, mapear e avaliar os estoques de espécies vegetais de interesse para a fauna, especialmente para aves e mamíferos.

Solicitar aos funcionários, policiais florestais, pesquisadores e técnicos a serviço do parque que recolham esqueletos e animais nativos encontrados mortos.

- encaminhar o material encontrado para as instituições de ensino e museus da região, devidamente catalogado;
- registrar todo material, antes de ser encaminhado às instituições, em um livro de controle específico, onde constarão os dados da ficha padrão e seu local de destino.

Criar, manter e alimentar um banco de dados local com informações de todas as atividades de pesquisa, estudos e ações de monitoramento efetivadas no parque.Realizar monitoramento da água nos cursos que drenam o parque, em especial daqueles localizados à montante da unidade.

- viabilizar os seguintes estudos: o grau de contaminação por agroquímicos das águas superficiais e subterrâneas; os elementos em suspensão, DBO e DQO; a carga de sedimentos nos rios; elaborar mapas temáticos com a avaliação da qualidade das águas;
- avaliar potenciais contaminantes presentes na mastofauna nativa.

Incentivar a formação do Grupo Consultivo Técnico Científico (GCTC) do PEGLA

- o grupo deverá ser composto por pessoas idôneas, de reconhecido conhecimento acadêmico e/ou prático, e ampla experiência, que tenham atuado em pesquisas e estudos diversos, para a análise dos projetos de pesquisa submetidos ao Conselho Gestor (CG) do PEGLA⁴;
- o trabalho do GCTC 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. No banco de nomes deverá conter um breve resumo do perfil do participante do GCTC, o que justifica a sua inclusão, além de endereços comerciais e residenciais (estes somente se autorizados pelo participante) e dados para a efetivação dos contatos.

Deverão ser realizadas atividades de monitoramento das condições físicas das trilhas do parque

- elaborar ficha para acompanhamento das condições das trilhas⁵;
- treinar funcionários do parque para realizar o monitoramento (preenchimento das fichas)⁶;

⁴ 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. A composição do GC não será fixa, podendo variar de acordo com as necessidades temáticas das pesquisas solicitadas.

⁵ Deverão ser elaboradas fichas específicas para cada uma das trilhas da unidade.

⁶ A monitoria das trilhas deverá ser realizada no mínimo duas vezes ao mês. No caso de haver grande fluxo de visitantes, realizar a monitoria uma vez por semana.

- 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.

5.1.4 Interpretação e Educação Ambiental

Objetivos:

- envolver a comunidade local na conservação da unidade e na proteção dos morcegos e do periquito maracanã, *Aratinga leucophthalma*;
- envolver as escolas locais na conservação do parque;
- divulgar a UC nos municípios do entorno buscando a compreensão por parte da população da importância do parque 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.

Indicadores:

- 3 (três) escolas utilizando o parque como meio de consolidação da Educação Ambiental no ensino formal, em prazo inferior de um ano;
- pelo menos 2 (duas) lideranças comunitárias envolvidas e participantes nas atividades desenvolvidas na unidade, em até 18 (dezoito) meses;
- 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;
- dois (2) eventos educativos realizados nas dependências do parque anualmente;
- programa de Educação Ambiental elaborado e implementado até um ano;
- vídeo e CD contendo informações sobre o parque criados e veiculados até 1 ano;
- programa de voluntariado elaborado em até 1 ano e implementado em até 2 anos.

Atividades/Sub-atividades/Normas:

Resgatar aspectos históricos e culturais do parque visando sua divulgação para a população local

- realizar levantamento na região a respeito dos usos e costumes, incluindo aspectos relacionados às cavernas;
- resgatar fotografias antigas e relatos sobre a região.

Implantar o Centro de Informação Ambiental

- promover exposições com elementos (materiais e fotografias) da colonização local, confeccionar maquetes e mapas autoexplicativos sobre o parque e a gruta. Sugere-se a elaboração de painéis contendo informações sobre a fauna, flora, aspectos físicos e culturais do parque;
- destacar por meio de representação gráfica, o processo de formação de cavernas⁷;
- confeccionar um Bloco Diagrama da GLA;

⁷ Os mesmos deverão ser elaborados em linguagem de fácil compreensão, evitando-se o uso de termos técnicos. Quando isto não for possível, deverá ser dada uma explicação simplificada de seu significado. Deverão ser utilizadas fotos e ilustrações para facilitar o entendimento da informação fornecida.

- adquirir vídeos sobre as UCs de Mato Grosso (MT), conservação da natureza, fauna e flora local e outros temas correlacionados;
- elaborar vídeo e CD-ROM educativos contendo informações sobre o parque⁸;
- desenvolver e implantar atividades lúdicas para crianças com até 10 anos de idade, como quebra-cabeça, amarelinha, labirinto, modelagem, pintura com temáticas ambientais (floresta, flora, fauna, ambiente cavernícola)⁹;
- instalar placas educativas, nos locais de circulação de funcionários e pesquisadores, sobre a disposição de lixo, normas do parque e outras informações pertinentes;
- elaborar informações educativas a serem repassadas aos visitantes pelos condutores, sobre o parque, o bioma, as grutas e suas características, bem como sobre suas estruturas históricas;
- elaborar programação educativa 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;
- elaborar um Projeto da Trilha Interpretativa no acesso à gruta, contemplando placas informativas sobre a fauna e flora local ao longo do caminhar;
- 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;
- implementar Programa de Voluntariado para apoio às atividades de Educação Ambiental na unidade.

Normas Gerais para a Área Estratégica Externa:

- as atividades devem estar em consonância com os objetivos do parque e se inter-relacionarem;
- o PM deve ser aprovados pelo CG do parque;
- o visitante deve ser recebido no receptivo e orientado sobre as normas da unidade;
- as atividades de educação ambiental devem ser elaboradas e supervisionadas por profissional capacitado com experiência em conservação;
- os condutores de visitantes deverão ser capacitados em oficinas de educação ambiental, além de passarem por avaliação e reciclagem semestral.

⁸Pode ser inserido no CD uma caverna virtual (GLA) que permita ao visitante conhecer a formação e aspectos sobre o interior da cavidade. O vídeo e o CD deverão ser produzidos em linguagem de fácil compreensão, evitando-se o uso de termos técnicos. Quando isto não for possível deverá ser dada uma explicação simplificada de seu significado.

⁹ Promover exposição de fotografias históricas do parque, colonização da região, entre outros. Elaborar e expor mapas atualizados do parque e da gruta. Confeccionar e expor uma maquete do parque. Elaborar 05 painéis informativos/educativos (1,0 x 1,0 m), contendo informações sobre a fauna, flora e aspectos físicos do parque.

5.2 Programas Temáticos para a Gruta da Lagoa Azul / Área Estratégica Interna

A área Estratégica Interna engloba toda a extensão da gruta, compreendendo as 04 zonas: Zona de Uso Intensivo, Extensivo, Histórico Cultural e Zona Primitiva.

Resultados Esperados:

- ecossistema cavernícola protegido;
- educação aliada à conservação da gruta propiciada;
- novos conhecimentos produzidos;
- visita ordenada na gruta implantada;
- caminhamento interno da gruta e demais infraestruturas implantadas;
- segurança do circuito de caminhamento turístico na caverna ampliada;
- sistema de iluminação reavaliado semestralmente.

Indicadores:

- pelo menos uma pesquisa desenvolvida no interior da cavidade em um ano a partir da aprovação do PM;
- circuito de caminhamento implantado em 6 (seis) meses, a partir da aprovação do PM;
- sistema de iluminação instalado em até 6 (seis) meses, a partir da aprovação do PM.

5.2.1 Operacionalização

Objetivos:

- dotar o parque de condutores de visitantes com perfil adequado e treinados para a realização das atividades no interior da caverna;
- avaliar a qualidade e funcionamento do sistema de iluminação da caverna.

Indicadores:

- contratação do condutores de visitantes em até 6 (seis) meses a partir da aprovação do PM;
- sistema de iluminação implantado e em adequado funcionamento quando da implantação das demais infraestruturas prevista neste PM.

Atividades/Sub-atividades/Normas:

Implantar e monitorar o sistema de iluminação

- implantar luminárias em locais apropriados, e que não ofusquem a visão dos visitantes;
- avaliar os locais necessários para colocação dos interruptores, de modo a facilitar os trabalhos dos condutores;
- realizar a manutenção periódica do sistema de iluminação;
- trocar periodicamente as lâmpadas queimadas, utilizando-se de lâmpadas com o tamanho adequado ao modelo de refletor.

Realizar manutenção do circuito de caminhamento implantado, garantindo a eficiência da drenagem e a segurança do visitante.

- avaliar e registrar as pichações existentes nas grutas;
- remover as pichações da cavidade;

- 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 geral¹⁰;
- realizar treinamento em salvamento / resgate para os funcionários e condutores de visitantes.

5.2.2 Proteção e Manejo

Objetivos:

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

Indicadores (a partir da aprovação do PM)

- treinar os condutores de visitantes e demais funcionários em até 6 (seis) meses após a aprovação do PM.

Atividades/Sub-atividades/Normas:

Realizar vistorias periódicas na gruta, visando verificar potenciais ações de degradação bem como a presença de pessoas sem condutores de visitantes.

- realizar as vistorias, preferencialmente, ao final da tarde e recolher os resíduos deixados pelos visitantes na área da caverna;
- verificar diariamente se a iluminação da caverna foi desligada.

5.2.3 Pesquisa e Monitoramento

Objetivos:

- aprofundar o conhecimento sobre as peculiaridades da GLA e de seu sistema hídrico.

Indicadores:

- realização de um ou mais estudos no parque, se possível, com implantação dos programas sugeridos no item 8 deste documento;

Atividades/Sub-atividades/Normas:

Realizar monitoramento dos aspectos estruturais da cavidade, como descolamento de blocos das estruturas, teto, paredes, laterais da passarela, no entorno das áreas abertas à visitação, de forma a verificar se há algum risco.

Realizar monitoramento mensal da avifauna, com ênfase nas populações de periquitão maracanã *Aratinga leucophthalma*

- realizar monitoramento para acompanhar a implementação das medidas de manejo adotadas e suas consequências.

Realizar monitoramento sazonal da quiropteroфаuna

¹⁰ Observação: estas atividades deverão ser orientadas por um espeleólogo, visando minimizar impactos na cavidade e só poderão ser realizadas por pessoal capacitado.

Realizar monitoramento da fauna cavernícola associada à gruta, com ênfase nas espécies troglóbias

Monitorar sazonalmente a composição da ictiofauna da gruta

5.2.4 Interpretação e Educação Ambiental

Objetivos:

- envolver a comunidade local na conservação da GLA;
- envolver as escolas locais na conservação da gruta e do parque.

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.

Atividades/Sub-atividades/Normas:

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 gruta¹¹

Elaborar as informações educativas a serem repassadas aos visitantes, pelos condutores, sobre o interior da caverna e suas características

Realizar atividades que promovam a conscientização e atitudes em defesa do meio ambiente

5.3 Normas Gerais da Área Estratégica Interna

- o PM deve ser aprovado pelo CG do parque;
- as atividades devem estar em consonância com os objetivos do parque e se inter-relacionarem com as demais atividades propostas para a área externa à caverna no parque;
- o visitante deve ser recebido no receptivo e orientado sobre as normas da unidade;
- as atividades de educação ambiental devem ser elaboradas e supervisionadas por profissional capacitado com experiência em conservação;
- as atividades de monitoramento físicas e biológicas devem ser efetuadas por técnicos habilitados e especializados.

6. ENQUADRAMENTO DAS ÁREAS TEMÁTICAS DE ATUAÇÃO POR PROGRAMAS TEMÁTICOS

Os Quadros 6/IV e 7/IV, apresentados a seguir, representam uma síntese das principais ações a serem realizadas para o adequado gerenciamento da GLA e entorno em consonância com o gerenciamento do PEGLA, as quais encontram-se organizadas segundo o Programa temático específico.

¹¹ Poderão ser promovidas experiências na caverna, que ampliem a percepção do visitante para as particularidades do ambiente, como por exemplo: permanecer 2 (dois) minutos em silêncio.

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

Quadro 6/IV - Enquadramento das ações gerenciais gerais por programas temáticos

Programas Temáticos Ações	Operacionalização	Pesquisa/Monitoramento
Área Estratégica Externa	<ul style="list-style-type: none"> • contratar e manejar funcionários para as funções básicas da visitação da GLA; • definir as funções e responsabilidades dos funcionários; • incentivar a criação de um grupo de voluntários de condutores de visitantes; • promover a capacitação periódica dos funcionários do parque e dos condutores de visitantes; • avaliar a qualidade da água captada para abastecimento; • desenvolver Projeto de Sinalização/Identidade Visual; • manter linhas de divisa do parque limpas e demarcadas; • implantar placas informativas sobre as normas gerais; • realizar manutenção periódica da infraestrutura e equipamentos existentes; • implantar sistema de controle de acesso de veículos e visitantes; • adquirir equipamentos de proteção e combate à incêndio, e resgate e suporte básico de vida; • adquirir mobiliário para as instalações construídas; • dotar o parque dos materiais de consumo necessários; • implantar sistema de coleta, separação e reaproveitamento do lixo do parque; • montar biblioteca com as pesquisas e estudos realizados no parque; • implantar programa de Resgate/Salvamento e sistema de Comunicação na UC; • equipar o CIA com mobiliário para atendimento do público visitante; • instalar lixeiras no CIA; • implantar um sistema de rotinas e procedimentos de fiscalização definidos no Plano de Fiscalização e Combate a Incêndios; • implantar e realizar manutenção nos aceiros do parque • implantar Programa de Recuperação Ambiental; • contatar a Polícia Ambiental para realização de vistorias na área do parque. 	<ul style="list-style-type: none"> • realizar estudos sazonais através AER das espécies de fauna do parque; • realizar o monitoramento mensal da avifauna, com ênfase a espécie Periquitão maracanã <i>Aratinga leucophthalma</i>; • realizar pesquisas quali-quantitativas dos morcegos; • diagnosticar e monitorar a composição da ictiofauna do parque; • realizar levantamento florístico, estudo fitossociológico e monitoramento das comunidades vegetais do parque; • solicitar aos funcionários, policiais florestais, pesquisadores e técnicos a serviço do parque que recolham esqueletos e animais nativos encontrados mortos; • criar, manter e alimentar banco de dados local com informações de todas as atividades de pesquisa, estudos e ações de monitoramento efetivadas no parque; • realizar monitoramento da água nos cursos que drenam o parque, em especial daqueles localizados à montante da unidade; • incentivar a formação do GCTC para a UC; • monitorar as condições físicas das trilhas do parque; • realizar pesquisas para verificar o perfil do visitante do parque. • resgatar aspectos históricos e culturais do parque; • implantar o CIA; • elaborar e implementar o Programa de Educação Ambiental; • elaborar o conteúdo informativo para a trilha de acesso a GLA; • elaborar Projeto da Trilha Interpretativa no acesso à gruta; • realizar pesquisa de satisfação aos visitantes; • elaborar e implantar Programa de Voluntariado.

Quadro 7/IV - Enquadramento da Área Estratégica Gruta da Lagoa Azul segundo os programas temáticos

Programas Temáticos Ações	Operacionalização	Proteção/Manejo	Pesquisa e Monitoramento	Educação Ambiental
Área Estratégica Interna Gruta da Lagoa Azul	<ul style="list-style-type: none"> • implantar e monitorar o sistema de iluminação; • realizar manutenção do circuito de caminhamento implantado, garantindo a eficiência da drenagem e a segurança do visitante; • remover pichações da GLA; • realizar treinamento em salvamento/resgate para os funcionários e condutores. 	<ul style="list-style-type: none"> • realizar vistorias periódicas nas instalações elétricas do sistema de iluminação; • realizar vistorias periódicas na gruta visando manter os aspectos estruturais do circuito de caminhamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • realizar monitoramento constantes dos aspectos estruturais da cavidade; • realizar monitoramento mensal da avifauna, com ênfase nas populações de periquito-maracanã; • realizar monitoramento sazonal da quiropteroфаuna; • realizar monitoramento da fauna cavernícola, com ênfase nas espécies troglóbias; • monitorar sazonalmente a composição da ictioфаuna da gruta. 	<ul style="list-style-type: none"> • organizar as informações sobre a formação da caverna; • promover a educação ambiental através de atividades no interior da gruta; • elaborar as informações educativas sobre a caverna a serem passadas ao visitante; • elaborar atividades que conscientizem os visitantes para importância da conservação da quiropteroфаuna.

7. ESTRUTURA DE CUSTOS DOS PROGRAMAS

7.1 Cronograma Físico-Financeiro

A seguir Quadro 8/IV são apresentadas as estimativas de custos para todas as etapas de implementação do PM para o parque.

Inserção no Zoneamento: engloba toda a área do entorno da gruta, incluindo a trilha de acesso, o CIA, estacionamento e demais áreas do parque.

Descrição Geográfica do Espaço: Engloba toda a área do parque com seus diferentes níveis e zonas.

Resultados Esperados:

- manejo proposto efetivado;
- administração e manutenção do PEGLA;
- parque dotado de pessoal, instalações e equipamentos necessários;
- recursos humanos necessários para a implantação do PM gerenciados;
- funcionários capacitados para melhor atuação nas atividades e propiciar informações adequadas aos visitantes;
- funcionários e condutores de visitantes capacitados para cumprir as ações em caso de acidente com o visitante.

Quadro 8/IV - Cronograma Físico-financeiro para as ações gerenciais gerais do parque

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	80.122	225.438	268.868	172.969	138.270	45.958	931.625	14.800	10.800	12.000	12.000	49.600
	Proteção e Manejo	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	15.669	14.400	14.400	14.400	16.000	59.200
	Educação e Interpretação Ambiental	12.294	12.294	14.104	16.154	15.375	15.275	85.496	7.200	7.200	7.200	7.200	28.800
	Pesquisa e Monitoramento	16.330	25.330	25.331	25.332	25.331	15.330	132.984	30.000	30.000	30.000	30.000	120.000
		111.357	265.673	310.914	217.066	181.588	79.116	1.1665.774	66.400	62.400	63.600	65.200	257.600

8. RECOMENDAÇÕES DE PROGRAMAS ESPECÍFICOS

Neste item apresentam-se os programas de pesquisa, de acompanhamento, de monitoramento e educativos recomendados pelos especialistas dos meios biótico, físico e socioeconômico.

8.1 Programas do Meio Físico

8.1.1 Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas dos Lagos da Gruta da Lagoa Azul e do Sistema Cárstico do Entorno

Objetivo: monitorar a qualidade bacteriológica das águas das duas lagoas, bem como do equilíbrio químico que mantém o sistema e os espeleotemas, com evidências do estado de saturação das águas por carbonatos. Os resultados passarão a constituir um atestado da qualidade do sistema e fornecerão dados para especialistas aprofundarem o conhecimento do sistema cárstico local, atualmente desconhecido e certamente complexo.

Diretrizes, Atividades e Normas: esse programa prevê a realização de coletas semestrais para análises bacteriológicas e físico-químicas nos pontos seguintes:

- lago maior da GLA;
- lago menor da GLA;
- nascente imediatamente a jusante da GLA;
- nascentes da cabeceira do rio Salobro;
- poço cacimba da casa do Sr. José, que dá acesso ao PEGLA.

Época das coletas:

- ápice pluviométrico dentro da estação chuvosa;
- ápice de estiagem dentro da estação seca.

Observações sobre as coletas:

- as amostras deverão ser coletadas, armazenadas e transportadas segundo normas da ABNT ou de outros órgãos normatizadores qualificados;
- as amostras devem ser ensaiadas, visando a detecção dos íons maiores, conforme os resultados das análises químicas apresentadas neste PM. Ressalta-se a necessidade de se realizar medidas in loco de temperatura e pH;
- o laboratório a ser utilizado deve ser conceituado, preferencialmente que possua certificação ISO 17.025 para estes tipos de análises químicas;
- os resultados deverão ser apresentados em relatórios que contemplem a tabulação dos dados, a organização dos mesmos em gráficos (concentração X tempo), a distribuição dos íons maiores em diagramas (Diagrama de Piper) e o estado de saturação das águas em relação ao mineral calcita (FETTER, 2001);
- o relatório final deverá ser apresentado ao gestor ambiental encaminhado por ele, caso necessário, aos órgãos competentes;
- a coleta de amostras deverá ter início na reabertura da visita à caverna e não terá data para findar. Deverão ser realizadas duas campanhas por ano.

Abrangência e público alvo: envolve todo o sistema cárstico da GLA e seu entorno.

Cronograma: esse programa deverá ser efetuado por todo o período que houver visitação na gruta. Deverão ser realizadas análises semestrais dos 5 pontos de coleta.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- investimento financeiro na aquisição de equipamentos de coleta e análises dos dados;
- parcerias institucionais.

8.1.2 Programa de Monitoramento das Águas Superficiais do Rio Salobro

Objetivo: realizar o levantamento de dados hidrológicos básicos do rio Salobro.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- instalar estação fluviométrica ao longo do rio Salobro. Prevê-se a realização de medidas na estação, permanentemente ao longo do ano;
- tabular os resultados e apresentar na forma de relatórios técnicos para a autoridade ambiental, que deverá disponibilizá-lo para especialistas em sistemas carste e público interessado;
- instalar a estação fluviométrica após a abertura da visitação à gruta e realizar as medidas de vazão em duas campanhas por ano, uma na estação seca e outra na estação chuvosa.

Abrangência e público alvo:

- a abrangência do programa envolve parte do sistema cárstico que recebe as águas das lagoas da GLA e que mantém a vida aquática das cabeceiras do rio Salobro. O público alvo será constituído por autoridades técnicas dos órgãos ambientais competentes, bem como estudiosos de sistemas cársticos.
- a dinâmica das águas superficiais que envolvem o curso do rio Salobro representa parcela importante do funcionamento do sistema cárstico que mantém a GLA. O conhecimento das características hidrológicas do rio se constitui no entendimento de mais um importante componente do sistema. O melhor conhecimento dos componentes daquele sistema permitirá definir melhor os meios de preservação.

Cronograma: este programa deverá ter duração perpetua, com medições semestrais.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- investimento financeiro na aquisição de equipamento de medição;
- parcerias institucionais.

8.1.3 Programa de Medidas de Vazão das Nascentes e ao Longo do Rio Salobro

Objetivos: realizar medidas de vazão nas nascentes que partem dos lagos das cavernas e que descarregam no rio Salobro e reconhecer as fontes que alimentam o mesmo e a importância de cada uma, das águas pluviais e das águas subterrâneas para a manutenção daquele corpo d'água superficial.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- elaborar medidas de campo das vazões das nascentes, que se encontram imediatamente à jusante da GLA, na margem do rio Salobro;
- efetuar por técnico habilitado e os resultados deverão ser apresentados em relatórios técnicos para a autoridade ambiental;
- disponibilizar as informações produzidas na internet para consulta da comunidade que investiga os aquíferos cársticos;
- realizar as medidas de vazão em duas campanhas por ano, uma na estação seca e outra na estação chuvosa;
- realizar medidas diretas de vazão do rio em duas etapas distintas, na época de máxima estiagem e na época de chuvas, por equipe técnica com reconhecida experiência no assunto.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá envolver parte do sistema cárstico que recebe as águas das lagoas da GLA e que mantém a vida aquática das cabeceiras do rio Salobro; O público alvo será constituído por autoridades técnicas dos órgãos ambientais competentes, bem como por estudiosos de sistemas cársticos.

Cronograma: este programa deverá ter duração perpetua, com medições semestrais.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- investimento financeiro na aquisição de equipamento de medição;
- parcerias institucionais.

8.1.4 Programa de Monitoramento dos Aquíferos Associados à Gruta da Lagoa Azul

Objetivos: reconhecer e monitorar aspectos hidrodinâmicos do aquífero cárstico e eventualmente permitir as amostragens das águas do mesmo.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- implantar rede de piezômetros no entorno da GLA até as imediações do rio Salobro. Prevê-se a instalação de 10 piezômetros, sendo 3 a montante e 7 a jusante;
- construir os piezômetros segundo as normas NBR 13.895 e 14.623 da ABNT;
- manter no interior de cada unidade, mesmo na estação seca, 2, metros de coluna d'água;
- realizar em cada um, medidas hidráulicas, como medidas de rebaixamento e de ascensão do nível d'água, durante a estação seca e durante a estação chuvosa, bem como testes de rebaixamento e da interferência entre eles, com medidas simultâneas de nível d'água;
- realizar as medidas durante todo o ano e reportar em relatórios técnicos, assinados por técnico habilitado, com ART recolhida;
- apresentar os relatórios para a autoridade ambiental competente e manter disponíveis ao público interessado para estudos posteriores;
- implantar um banco de dados dos relatórios das pesquisas realizadas na GLA, que permitirá melhor entendimento do funcionamento do sistema carste local;
- iniciar a instalação da rede de piezômetros antes da reabertura da visita à gruta e finalizar em um mês. Realizar as medidas do nível d'água e ensaios de rebaixamento em quatro campanhas por ano, ao longo das estações climáticas.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá abranger todos os aquíferos associados à GLA. O público alvo será constituído por autoridades técnicas dos órgãos ambientais competentes, bem como estudiosos de sistemas cársticos.

Cronograma: este programa deverá ter duração perpetua, com medições semestrais.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- investimento financeiro na aquisição de equipamentos de medição;
- parcerias institucionais.

8.1.5 Programa de Balanço Hídrico

Objetivos: Identificar a contribuição de cada componente do sistema cárstico quanto à disponibilidade de água, a fim de saber quanto e em quais períodos do ano existe maior aporte de água, por qual região e qual é a vazão final do sistema no rio Salobro.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- elaborar relatório de balanço hídrico com equipe técnica habilitada, utilizando dados de medidas de vazão no rio Salobro e dos piezômetros previstos anteriormente;
- realizar o balanço hídrico somente após a realização dos programas hidrológicos previstos anteriormente e depois de alguns anos de operação da estação fluviométrica;
- envolver todo o sistema cárstico que mantém as lagoas da GLA.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá abranger todo o sistema cárstico que mantém as lagoas da GLA. O público alvo será constituído por autoridades técnicas dos órgãos ambientais competentes, bem como estudiosos de sistemas cársticos.

Cronograma: este programa deverá ter duração perpetua, com produção de relatório semestral.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- parcerias institucionais;
- recursos financeiros poderão ser custeados pela administração do parque.

8.2 Programas do Meio Biótico

8.2.1 Programa de Inventariamento e Monitoramento da Fauna do Entorno da Cavidade

Objetivos: incrementar o conhecimento da fauna presente no entorno da cavidade, identificar os possíveis impactos de visitação sobre cada grupo faunístico e propor medidas mitigadoras.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- realizar inventários da fauna de peixes, anfíbios, répteis, 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 endêmicos);
- utilizar a AER abrangendo o maior número de ambientes e fitofisionomias existentes;
- executar os estudos com profissionais capacitados e com experiência comprovada em cada área de atuação.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá abranger a área do entorno da GLA. O público alvo envolve os representantes técnicos dos órgãos ambientais competentes, bem como pesquisadores de cada grupo faunístico.

Cronograma: em duas fases, antes e após a implantação da infraestrutura de uso público, mínimo de duas campanhas ao longo de cada fase, sendo uma na estação seca e outra na chuvosa.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- parcerias institucionais;
- os investimentos poderão ficar a cargo da administração do parque.

8.2.2 Programa de Monitoramento Populacional e Reprodutivo do Periquito-maracanã *Aratinga leucophthalma*

Objetivos: monitorar o crescimento populacional, comportamento e a reprodução da população de periquitão maracanã, principalmente os que utilizam a GLA como abrigo e construção de ninhos. Neste programa deverão ser avaliados os possíveis impactos da visitação pública no comportamento e na reprodução da espécie e propor medidas mitigadoras.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- realizar o monitoramento mensal das populações, acompanhando o comportamento reprodutivo, nidificação, cuidado parental e desenvolvimento até a fase adulta dos filhotes.
- avaliar os possíveis impactos da instalação infraestrutura de uso público e da visitação pública no comportamento e na reprodução da espécie.
- executar o monitoramento com profissionais capacitados e com experiência comprovada na área de conhecimento.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá abranger indivíduos do periquitão-maracanã que nidificam dentro e no entorno da GLA. O público alvo envolve os representantes técnicos dos órgãos ambientais competentes, bem como pesquisadores da avifauna e do sistema cárstico.

Cronograma: O monitoramento deverá ocorrer antes, durante e após a implantação infraestrutura de uso público.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- parcerias institucionais;
- os investimentos poderão ficar a cargo da administração do PEGLA.

8.2.3 Programa de Monitoramento da Quiropterofauna

Objetivos: acompanhar a composição da quiropterofauna ao longo do tempo, avaliar os possíveis impactos da instalação infraestrutura de uso público e da visitação pública na comunidade de morcegos e propor medidas mitigadoras.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- realizar inventários de quirópteros sazonalmente antes, durante e após a instalação infraestrutura de uso público dentro e no entorno da GLA.
- executar o monitoramento com profissionais capacitados e com experiência comprovada na área de conhecimento.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá abranger toda a cavidade da GLA.

Cronograma: O inventário faunístico deverá ocorrer antes, durante e após a implantação infraestrutura de uso público, com no mínimo duas campanhas ao longo de cada fase, sendo uma na estação seca e outra na chuvosa.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- parcerias institucionais;
- os investimentos poderão ficar a cargo da administração do parque.

8.2.4 Programa de Monitoramento da Fauna de Invertebrados

Objetivos: aumentar o conhecimento da fauna de invertebrados terrestres encontrados na GLA, avaliar os possíveis impactos da visitação turística na comunidade hipógea ao longo do tempo e propor medidas mitigadoras.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- realizar inventários e coletas sazonais da fauna cavernícola antes e após a liberação da visitação pública;
- realizar o monitoramento com profissionais capacitados e com experiência comprovada na área de conhecimento.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá abranger toda a GLA.

Cronograma: O inventário faunístico deverá ocorrer antes e após a implantação infraestrutura de uso público, com no mínimo duas campanhas ao longo de cada fase, sendo uma na estação seca e outra na chuvosa.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- parcerias institucionais;
- os investimentos poderão ficar a cargo da administração do PEGLA.

8.2.5 Programa de Inventariamento e Monitoramento da Flora do Entorno da Cavidade

Objetivos: incrementar o conhecimento da flora e da fitofisionomia do entorno, com ênfase nas espécies vegetais de interesse para a fauna, identificando o possível impacto do empreendimento para as espécies vegetais e propor medidas mitigadoras.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- realizar inventários da flora do entorno com ênfase nas espécies de interesse para a fauna, especialmente para aves e mamíferos;
- utilizar a AER na realização dos inventários, abrangendo o maior número de ambientes e fitofisionomias existentes;
- executar estudo com profissionais capacitados e com experiência comprovada em inventários fitofisionômicos.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá abranger a área do entorno da GLA.

Cronograma: O inventário deverá ocorrer em duas fases, antes e após a implantação infraestrutura de uso público, devendo ocorrer no mínimo duas campanhas ao longo de cada fase, sendo uma na estação seca e outra na chuvosa.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- parcerias institucionais;
- os investimentos poderão ficar a cargo da administração do parque.

8.2.6 Programa de Recuperação Ambiental

Objetivos: o objetivo desse programa é desenvolver projetos e ações de recuperação e/ou adensamento de área-chaves do entorno da GLA.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- identificar as áreas-chaves para a recuperação ambiental e /ou adensamento;
- identificar e remover as espécies de flora exótica do local;
- realizar a recuperação e adensamento utilizando espécies nativas da região do parque, preferencialmente utilizando-se de um consórcio de espécies pioneiras e secundárias;
- criar viveiros de mudas nativas em parceria com prefeituras, hortos, universidades e com a comunidade local;
- realizar o projeto com profissionais capacitados e com experiência comprovada em projetos de recuperação ambiental.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá abranger todo o entorno da GLA. O público-alvo envolve os representantes técnicos dos órgãos ambientais competentes, bem como pesquisadores da área de recuperação ambiental.

Cronograma: esse programa deverá ocorrer em um período de 5 (cinco) anos, até a revisão do presente PM.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- parcerias institucionais;
- os investimentos poderão ficar a cargo da administração do parque.

8.2.7 Programa de Coleta de Organismos no Conduto Submerso da Gruta

Objetivos: Realizar inventário da fauna associada ao conduto submerso, incrementando o conhecimento ainda escasso sobre a fauna aquática.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- realizar mergulhos no conduto submerso com a finalidade de observar e coletar a fauna presente no local;
- envolver toda a extensão do conduto submerso encontrado na GLA;
- realizar as coletas durante um ano com uma campanha na estação seca e outra na chuvosa.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá abranger todos os organismos que habitam o conduto submerso da GLA. O público alvo envolve os representantes técnicos dos órgãos ambientais competentes, bem como pesquisadores da fauna aquática de cavernas e de sistema cárstico.

Cronograma: O inventário deverá ocorrer antes da implantação das infraestruturas.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- o responsável pelos recursos desse monitoramento deverá ficar a cargo do poder público;
- para realizar o trabalho o profissional deverá possuir treinamento em espeleomergulho.

8.2.8 Programa de Monitoramento de Vetores

Objetivos: realizar monitoramento dos vetores e dos possíveis patógenos que são encontrados na GLA, e que podem trazer prejuízos à saúde humana¹².

Diretrizes, Atividades e Normas:

- realizar coletas dos vetores e testes em laboratório para a identificação de potenciais patógenos no local de visitação;
- realizar as coletas dos vetores e os testes de Patógenos duas vezes ao ano sem data para findar.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá abranger todos os organismos patógenos existentes dentro e no entorno da GLA. O público alvo envolve os representantes

¹² Devido a caverna poder apresentar os vetores transmissores de *Lyme*, *Borrelia* e *Rickettsia*, como os carrapatos do gênero *Ornithodoros*, e os vetores da Leishmaniose, como os mosquitos do gênero *Lutzomyia*, se faz necessário um programa de monitoramento desses vetores, e exames de potenciais patógenos nas áreas de acesso a visitação, evitando a possível transmissão dessas doenças ao público visitante.

técnicos dos órgãos ambientais competentes, bem como pesquisadores especializados na área de patógenos, fungos, microbiologia e bioquímica.

Cronograma: esse programa deverá ocorrer nas fases de implantação e operação da UC.

Requisitos:

- o responsável por esse monitoramento deverá ficar a cargo da vigilância epidemiológica e do órgão ambiental competente;
- o responsável pelos recursos desse monitoramento deverá ficar a cargo do poder público.

8.2.9 Programa de Monitoramento Ambiental de Organismos Patogênicos

Devido à presença de características naturais dentro da GLA 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 segurança a saúde dos visitantes, trabalhadores e pesquisadores que venham a utilizar o espaço interno da GLA.

Diretrizes, Atividades e Normas

- manter a interdição da gruta por mais dois anos a partir da data de aprovação do presente PM, visando resguardar a integridade física das pessoas antes da conclusão dos estudos a serem elaborados;
- 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.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá abranger todos os organismos patógenos existentes dentro e no entorno da GLA. O público alvo envolve os representantes técnicos dos órgãos ambientais competentes, bem como pesquisadores especializados na área de patógenos, fungos, microbiologia e bioquímica.

Cronograma: esse programa deverá ocorrer nas fases de implantação e operação da UC.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- o programa deverá ser conduzido por profissionais devidamente habilitados na área de biologia, e de preferência com formação complementar e experiência na área do referido estudo;
- o responsável pelos recursos desse programa deverá ficar a cargo do poder público.

8.3 Programas do Meio Socioeconômico

8.3.1 Programa de Comunicação Social

Objetivos:

- ampliar canal de comunicação com as comunidades de entorno e outros atores envolvidos no processo de manejo e gestão do PEGLA, conseqüentemente envolvendo a GLA;
- definir melhores formas de manejo da gruta a partir da consideração sincrônica de fatores socioambientais relevantes da região e da recepção de visitantes discutidos com os atores envolvidos;
- informar a comunidade local e regional dos objetivos do PM da GLA. Destacar os aspectos relevantes da biodiversidade existente, as normas gerais que disciplinam a visitação a partir da legislação ambiental, bem como os procedimentos a serem adotados para a consulta, informação e participação da comunidade no processo de gestão.

Diretrizes, atividades e Normas:

- estabelecer via de comunicação entre os gestores do PEGLA e os diversos segmentos envolvidos;
- divulgar a gruta e a UC nos municípios do entorno buscando a compreensão por parte da população da importância do PEGLA no contexto regional;
- desenvolver ações de difusão de informações sobre a gruta, através da comunicação sistemática, com uso de meios adequados.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá beneficiar a comunidade do entorno da gruta bem como a cidade.

Cronograma: esse programa deverá ocorrer antes, durante e após a implantação das infraestruturas da UC.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- integração interinstitucional;
- o responsável pelos recursos desse programa deverá ficar a cargo do poder público ou de outra fonte aprovada por este.

8.3.2 Programa de Interpretação e Educação Ambiental para as Escolas Locais

Objetivo:

- proporcionar às escolas do entorno do PEGLA maior compreensão do meio ambiente e de suas inter-relações, bem como da história e cultura da região especialmente quanto aos aspectos espeleológicos;
- integrar a GLA no contexto educacional da região, através do desenvolvimento de ações que visem à conscientização para a causa ambiental, estimulando atitudes que auxiliem na conservação dos recursos naturais.

Resultados esperados:

- integração entre a comunidade e o parque;
- conhecimentos ecológicos, culturais e históricos da cavidade divulgados por técnicas de museografia a céu aberto e em ambiente fechado;
- material informativo produzido e distribuído;
- integração de atrativos internos e externos a gruta na composição do circuito de visitação;
- programa de Educação Ambiental ampliado a todas as comunidades;
- integração com programas de educação ambiental da região;
- comunidades conscientizadas dos valores do PEGLA.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- elaborar cartilhas e material lúdico para a comunidade escolar;
- elaborar programa de visitação assistida para as escolas;
- implementar sistemas de interpretação e sinalização claros, sugestivos, “mimetizados” na paisagem, evitando-se uso excessivo de placas e a poluição visual;
- promover visitas à GLA direcionadas aos moradores locais e proprietários de áreas do entorno;
- produzir material educativo sobre a região e sua ecologia, bem como de seus aspectos históricos, arqueológicos e culturais, direcionado às escolas com a utilização de linguagens adequadas às diferentes faixas etárias e níveis de escolaridade;
- criar programas de conscientização sobre: agrotóxicos, destino do lixo, água e esgoto em regiões cársticas, bem como, sobre áreas de preservação;
- promover oficinas sobre temas úteis para solução de problemas ambientais e de valorização das relações ser humano e natureza;
- buscar intercâmbio e apoio interinstitucional para as atividades de Educação Ambiental junto a outros centros existentes na região.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá beneficiar as escolas locais, com a participação do CG e do órgão ambiental local.

Cronograma: esse programa deverá ocorrer durante a operação da UC.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- infraestruturas, aquisição e instalação de equipamentos e implantação da trilha;
- integração interinstitucional;
- CIA construído e equipado.

8.3.3 Programa de Resgate e Salvamento

Objetivo:

- dotar o PEGLA de sistema de resgate e salvamento que possibilite atendimento ágil aos casos de acidentes que por ventura venham acontecer.

Diretrizes atividades e normas:

- disponibilizar documento com todos os procedimentos a serem realizados no caso de acidente;

- utilizar o quadro Procedimentos em Caso de Acidentes, apresentado anteriormente, para elaboração de cartaz informativo a ser afixado em local visível para todos os funcionários e condutores de visitantes do PEGLA;
- disponibilizar equipamento que possibilite a comunicação entre o condutor de visitante e o guarda do parque;
- disponibilizar equipamento de comunicação para o guarda parque para que seja solicitada ajuda externa da UC (hospital e ambulância);
- treinar em primeiros socorros, curso de no mínimo 20 horas, todos os condutores de visitantes assim como o guarda do parque;

Abrangência e público alvo: esse programa beneficiará todos os visitantes da GLA e deverá ser implantado conjuntamente com os condutores de visitantes e o corpo de bombeiros local.

Cronograma: esse programa deverá ser implantado na fase de operação do PEGLA.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- infraestruturas, aquisição e instalação de equipamentos e implantação da trilha;
- integração interinstitucional;
- CIA construído e equipado.

8.3.4 Programa de Fiscalização

Objetivo:

- promover a segurança da estrutura física da caverna e o desenvolvimento natural das suas relações ambientais internas e externas;
- incrementar a fiscalização ambiental em toda a área da gruta, a fim de evitar ações antrópicas que provoquem a degradação de ambientes com consequentes impactos à fauna e flora, em especial, em áreas de melhor estado de conservação, habitadas por espécies raras ou ameaçadas de extinção.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- providenciar funcionários em número suficiente para realizar fiscalização contínua na área;
- atuar na formação continuada dos profissionais envolvidos com a atividade;
- instalar equipamentos de vigilância eletrônica na entrada da GLA e nas proximidades das duas lagoas internas.

Abrangência e público alvo: esse programa beneficiará todos os visitantes da gruta e deverá ser implantado junto com os guias, órgão ambiental local e instituição de fiscalização ambiental.

Cronograma: esse programa deverá ser implantado na fase de planejamento, implantação e operação do PEGLA.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- investimento financeiro na aquisição de equipamentos eletrônicos;
- espaço físico destinado ao controle das operações;
- parceria ou contratação de entidade especializada no treinamento do pessoal;

- o responsável pelos recursos desse programa deverá ficar a cargo do poder público ou de outra fonte aprovada por este.

8.3.5 Programa de Conhecimento do Carste da Gruta da Lagoa Azul

Objetivos:

- fornecer informações sobre a fragilidade e beleza ambiental do funcionamento do sistema cárstico do qual a GLA faz parte, em consonância com o Programa de Visitação.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- serão construídos painéis com a exposição do funcionamento do sistema cárstico que envolve a GLA e o rio Salobro;
- os painéis somente poderão ser construídos após a execução dos programas anteriores, que fornecerão elementos para a produção das figuras e textos dos painéis.

Abrangência e público alvo: a abrangência do programa envolve todo o sistema cárstico que mantém as lagoas da GLA. O público alvo será constituído pelo cidadão comum que visita o parque.

Cronograma: esse programa deverá ser implantado na fase de planejamento, implantação e operação do PEGLA.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- os investimentos poderão ficar a cargo da administração do parque;
- parcerias institucionais.

8.3.6 Programa de Paleontologia

Objetivos:

- realizar levantamento paleontológico na área da gruta com o intuito de resguardar a integridade física de eventuais depósitos que possam existir.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- qualquer atividade de natureza antrópica que cause remobilização dos blocos e/ou sedimentos deve ser acompanhada por um paleontólogo para verificação de surgimento de algum fóssil;
- realizar monitoramento periódico por paleontólogo (com intervalos de 7 meses) para verificação da existência de fósseis que venham a aflorar por causa natural ou antrópica;
- realizar acompanhamento durante a implantação de infra estruturas que de alguma forma venham produzir qualquer tipo de escavação, perfuração ou remoção de sedimento;
- se for constatada, no interior da caverna, a presença de restos esqueléticos de invertebrados ou vertebrados com aspecto e porte incomum, recomenda-se a interdição da área entorno do material até ele ser avaliado por um paleontólogo;
- fósseis que por ventura possam ser encontrados no local deverão ser encaminhados a uma coleção científica de instituição idônea (museu ou instituto de pesquisa), preferencialmente regional, credenciada no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

Abrangência e público alvo: toda a área interna da GLA se insere nesse programa como área potencial e na zona de caminhamento definida pelo zoneamento espeleológico. O público envolvido são os pesquisadores e os responsáveis pela implantação da infra estrutura.

Cronograma: esse programa deverá ser implantado na fase de planejamento e implantação das infraestruturas.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- coordenação gerencial e técnica;

8.3.7 Programa de Educação Ambiental

Objetivo:

- promover a difusão de informações ambientais aos turistas e a população sobre a importância da preservação e conservação do parque e de cavidades naturais.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- realizar palestras curtas para os visitantes explanando sobre a importância do parque e da conservação de cavidades naturais;
- instalar placas explicativas sobre vegetação, contendo o nome científico e popular das espécies de cada fitofisionomia e a relação desta com os animais que dispersam suas sementes;
- instalar painel antes da entrada da gruta contendo mapa e os principais aspectos geológicos da mesma (formações).

Abrangência e público alvo: a população do entorno da GLA como um todo deverá fazer parte desse programa, para o aprendizado sobre a conservação e importância do parque e cavidades naturais, e o público alvo deverá ser os visitantes que irão visitar a gruta.

Cronograma: esse programa deve ter início a partir da abertura de visitação da GLA.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;

- o responsável pelos recursos desse programa deverá ficar a cargo do poder público.

8.3.8 Programa de Arqueologia Preventiva e Monitoramento Arqueológico

Objetivos:

- prevenir danos ao Patrimônio Arqueológico regional, protegido pela Constituição Federal e pela Lei 3.924, de 26 de julho de 1961;
- aprofundar conhecimentos sobre a ocupação pré-colonial e histórica das áreas de influência da gruta; a averiguação de área de ocorrências nos terrenos atingidos pelas propostas de infraestrutura e manejo do parque;
- recomendar medidas mais adequadas à proteção, conservação e uso dos recursos arqueológicos localizados nas áreas internas e externas a GLA;
- realizar monitoramento arqueológico das áreas onde estão previstas as intervenções descritas nos projetos de infraestrutura e sinalização, durante a execução das obras, permitindo a detecção, prevenção ou resgate de eventuais vestígios arqueológicos que venham a ser descobertos durante estas atividades.

Diretrizes, Atividades e Normas:

propiciar investigação de todos os locais vulneráveis do ponto de vista arqueológico, antes de qualquer obra relacionada ao parque que possa colocar em risco os bens arqueológicos existentes;

O programa deverá envolver as áreas internas e externas a gruta, bem como, as áreas limítrofes sob risco preditivo ou com capacidade informativa relevante para o entendimento dos padrões de ocorrência e distribuição de sítios na região atingida. Constará dos seguintes procedimentos:

- deve-se realizar levantamento, localização, quantificação e estudo preliminar de sítios/ocorrências por meio de métodos e técnicas prospectivas sistemáticas;
- será necessária a caracterização da diversidade cultural, com base em análises prévias dos materiais encontrados e no levantamento exaustivo de dados secundários;
- também será abordada a avaliação do grau de conservação dos sítios e vestígios arqueológicos;
- serão necessárias ações de planejamento e elaboração de eventuais Programas de Resgate Arqueológico, com a adoção de critérios de significância científica para os sítios ameaçados e, a definição da metodologia a ser empregada nos estudos;
- dependendo da dinâmica dos trabalhos e da metodologia adotada nesta fase, poderão ser empregadas técnicas de resgate imediato durante as etapas prospectiva ou de monitoramento, seja nos indícios considerados de baixa significância, pouca quantidade de material ou com registros bastante perturbados, desde que devidamente explicitados no âmbito do programa;
- para as atividades de delimitação das ocorrências e sítios detectados, esta constará primeiramente da avaliação da distribuição das ocorrências superficiais, com o objetivo de definir possíveis limites e áreas centrais de ocorrências, bem como, estimar uma zona de entorno com potencial de subsolo. Posteriormente, serão estabelecidas linhas de sondagens paralelas e perpendiculares de modo a criar uma grade de avaliação;
- a coleta de material arqueológico deverá ser mapeada e reduzir-se ao mínimo, ocorrendo somente nos pontos em que houver intervenção arqueológica, de modo a não produzir alterações nos sítios, que possam prejudicar futuras pesquisas de resgate ou preservação.

O levantamento prospectivo constará das seguintes técnicas:

- caminhamento sistemático por todas as áreas ou estratos paisagísticos, com observação criteriosa dos solos/sedimentos, para verificar a ocorrência de bens arqueológicos aflorados em superfície;
- execução de sondagens arqueológicas, escavadas em níveis arbitrários, e aprofundadas conforme o compartimento pedológico-sedimentar abordado. Destina-se a verificação da existência de bens arqueológicos enterrados e, em caso positivo, registrar as características de sua ocorrência, densidade amostral, distribuição, profundidade, estratigrafia, entre outros.

Todas as abordagens envolverão:

- o registro detalhado dos vestígios e seu contexto informativo e de cada sítio e seu entorno ambiental;
- apresentação de relatório que especifique as atividades desenvolvidas em campo, laboratório e escritório;
- procedimentos para o cadastro, conservação e salvaguarda dos materiais arqueológicos;
- resultados científicos preliminares que deverão indicar as áreas e seu potencial informativo, além de medidas específicas de manejo e gestão de recursos culturais nas áreas abordadas.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá abranger todo o interior e entorno da GLA. O público alvo envolve os representantes técnicos dos órgãos ambientais competentes, bem como pesquisadores da especializados.

Cronograma: esse programa deverá ser implantado na fase de planejamento e implantação das infraestruturas.

Requisitos

- coordenação gerencial e técnica;
- infraestruturas, aquisição e instalação de equipamentos e implantação da trilha;
- integração interinstitucional.

8.3.9 Programa de Monitoramento Arqueológico

Objetivo:

- realizar monitoramento dos atributos arqueológicos paleontológico na gruta com o intuito de resguardar a integridade física de eventuais depósitos que possam existir.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- acompanhar a implantação das obras indicadas como potencialmente lesivas;
- paralisar imediatamente as atividades nos locais onde forem constatados materiais ou indícios de interesse arqueológico;
- realizar prospecções arqueológicas no entorno das áreas de ocorrência, objetivando avaliar a presença ou não de novos vestígios associados;
- verificar a aplicação de medidas preventivas ou mitigatórias cabíveis;
- aplicar medidas capazes de serem realizadas em caráter emergencial;
- ao findar dos trabalhos, oportunizar formas de divulgação científica e pública dos estudos, através de apresentações e publicações.
- iniciar as atividades imediatamente após a locação topográfica das obras de infraestruturas que possam trazer risco para os bens arqueológicos. Esse Programa deverá

ser executado em consonância com a proposta de cronograma de implantação do empreendimento, iniciando-se pela investigação de trechos prioritários.

Abrangência e Público Alvo: de forma mais abrangente o público-alvo é representado pela sociedade brasileira, a população regional do MT, a qual têm interesse nos benefícios gerados pelo conhecimento dos remanescentes pré-históricos/históricos do território e dos laços de pertencimento envolvidos na caracterização de seu patrimônio cultural material e imaterial.

Por sua vez, a comunidade científica que compõe parte desta sociedade, também é beneficiada no aspecto de enriquecimento dos conhecimentos e informações acerca dos processos históricos, culturais, sociais e ambientais envolvidos com a área e região em questão.

Em termos mais restritos o público alvo compõe a população do município de Nobres, já que existem consequências diretas das informações geradas no programa sobre a base de conhecimentos a respeito do patrimônio local e da gestão pública dos bens e recursos culturais municipais, podendo trazer ainda outros desmembramentos positivos, como aportes para a criação de museus, por exemplo.

Do ponto de vista da relação com o empreendimento, podem ser dimensionados os seguintes públicos:

- Público Interno: profissionais direta ou indiretamente ligados ao projeto, atuando na área física do empreendimento.
- Público Externo: comunidades locais e proprietários dos terrenos lindeiros ao parque onde se localizam os trechos a serem prospectados, resgatados ou monitorados.

Cronograma: o programa deverá ocorrer na fase de implantação das infraestruturas e na fase de operação da UC.

Requisitos:

- A implantação e desenvolvimento desse programa será de responsabilidade do órgão gestor;
- , no entanto deverá ser respaldado por uma instituição de pesquisa científica, como prevê a Portaria SPHAN 07, de 1º de dezembro de 1988. Essa Instituição deve atuar, preferencialmente, na região do empreendimento e estar voltada à pesquisa arqueológica.

8.3.10 Programa de Educação Patrimonial

Objetivos:

- fomentar iniciativas de promoção, defesa e preservação dos bens arqueológicos;
- promover a co-responsabilidade pela preservação do Patrimônio Arqueológico regional e local.

Quanto aos aspectos mais específicos compreende os seguintes objetivos:

- esclarecer os profissionais direta ou indiretamente ligados ao manejo do parque das obras de implantação de infraestruturas, sobre as especificidades da pesquisa arqueológica e das implicações jurídico-legais de qualquer tipo de dano ao patrimônio arqueológico;
- sensibilizá-los sobre a importância de preservar os bens arqueológicos regionais e incentivá-los a atuar como parceiros na identificação e defesa dos bens arqueológicos;
- esclarecer as comunidades envolvidas sobre o significado e importância dos bens arqueológicos locais e regionais.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- realizar coletas de informações orais, junto à população local, sobre achados ou existência de vestígios de interesse arqueológico, incluindo os aspectos históricos, culturais e sociais envolvidos na ocupação da área por diferentes grupos e classes. Para tanto, deverão ser feitas entrevistas oportunísticas com moradores ou gestores municipais, principalmente com aqueles mais antigos ou que detenham maiores conhecimentos sobre a área em questão;
- desenvolver Oficinas de Educação Patrimonial visando à multiplicação de conhecimentos, ideias e conceitos associados ao uso e apropriação de bens culturais. Em conjunto com as oficinas serão desenvolvidos suportes didáticos como: material impresso, material audiovisual, entre outros. As atividades de Educação Patrimonial objetivam trabalhar elementos fundamentais para a construção da cidadania: conhecimento crítico, apropriação consciente do patrimônio cultural, valorização e preservação sustentável;
- realizar as oficinas durante os trabalhos de estudo e prospecção arqueológica, e posteriormente, com o retorno dos resultados obtidos pelas pesquisas arqueológicas;
- iniciar o programa pela montagem da equipe e preparação dos produtos a serem usados nas atividades educativas. Estão previstos 2 meses de atividades, sendo que 20 dias serão utilizados em campo e os restantes em atividades de planejamento, preparação de material, avaliação e produção de relatórios.

•

Abrangência e público alvo: de forma mais abrangente o público-alvo é representado pela sociedade brasileira e a população regional do MT, a qual tem interesse nos benefícios gerados pelo conhecimento dos remanescentes pré-histórico-históricos do território e dos laços de pertencimento envolvidos na caracterização de seu patrimônio cultural material e imaterial. Por sua vez, a comunidade científica que compõe parte desta sociedade, também é beneficiada no aspecto de enriquecimento dos conhecimentos e informações acerca dos processos históricos, culturais, sociais e ambientais envolvidos com a área e região em questão.

Em termos mais restritos, o público alvo compõe a população do município de Nobres, uma vez que existem consequências diretas das informações geradas no programa sobre a base de conhecimentos a respeito do patrimônio local e da gestão pública dos bens e recursos culturais municipais. Esses conhecimentos podem trazer ainda outros desmembramentos positivos, como aportes para a criação de museus, por exemplo.

Do ponto de vista da relação do PEGLA, podem ser dimensionados os seguintes públicos:

- Público Interno: profissionais direta ou indiretamente ligados ao projeto, atuando na área física do parque;
- Público Externo: comunidades locais e proprietários dos terrenos limítrofes ao parque onde se localizam os trechos a serem prospectados, resgatados ou monitorados.

Cronograma: esse programa deverá ocorrer na fase de implantação das infraestruturas e na fase de operação da UC.

Requisitos:

- responsável é à administração do parque,
- instituição de pesquisa científica, preferencialmente, na região e estar voltada à pesquisa arqueológica.

A responsabilidade pelas atividades e resultados específicos do tema caberá ao arqueólogo coordenador, ao qual é concedida Permissão do IPHAN mediante apresentação de Projeto Arqueológico específico, segundo os trâmites da legislação vigente.

8.3.11 Programa de Identificação, Sinalização e Fiscalização do Entorno da Gruta da Lagoa Azul

Objetivos:

- promover a fiscalização ambiental da área de entorno da gruta, a fim de evitar ações antrópicas que provoquem a degradação de ambientes com consequentes impactos à fauna e flora;
- combater a pesca, caça e a extração ilegal de vegetação nativa e desmate.

Diretrizes, Atividades e Normas:

- verificar a ocorrência de desmatamento, caça e pesca ilegal no entorno da cavidade e iniciar ações de fiscalização intensivas nas áreas de maior ocorrência;
- realizar rondas efetivas nas estradas principais e secundárias para a fiscalização da área e controle dos transportes realizados, como transportes de madeira, animais e plantas silvestres;
- implantar placas de sinalização no entorno da gruta comunicando que esta é uma área protegida por lei.

Abrangência e público alvo: esse programa deverá abranger todo o entorno da GLA. O público alvo envolve os representantes dos órgãos competentes.

Cronograma: o programa deverá ocorrer em um período de 5 anos, até a revisão do presente PM.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;
- parcerias institucionais;
- os investimentos poderão ficar a cargo da administração do parque

8.3.12 Programa de Redefinição dos limites do polígono do parque onde se encontra inserida a Gruta da Lagoa Azul.

Objetivo:

- promover a redefinição dos limites do polígono do parque, a fim de que possa ser incluída a área mais adequada a instalação de infraestrutura de visitação da GLA

Diretrizes, Atividades e Normas:

- realizar levantamento in loco da área a ser inserida
- solicitar ao INCRA o repasse de parte da área do Sr. José Vieira
- publicar a Lei de criação do parque retificando os seus limites.

Abrangência e público alvo: esse programa abrange o polígono onde se encontra inserida a GLA. O público alvo envolve o Sr. José Vieira e os representantes dos órgãos competentes

Cronograma: o Programa deverá anteceder a implantação das infraestruturas previstas neste PM.

Requisitos:

- coordenação gerencial e técnica;

- parcerias institucionais.

Cronograma de Execução Física						
PROGRAMAS	ANO 1		ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
	1º semestre	2º semestre				
Programas do Meio Físico						
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas dos Lagos da Gruta da Lagoa Azul e do Sistema Cárstico do Entorno						
Programa de Monitoramento das Águas Superficiais do Rio Salobro						
Programa de Medidas de Vazão das Nascentes e ao Longo do Rio Salobro						
Programa de Monitoramento dos Aquíferos Associados à Gruta da Lagoa Azul						
Programa de Balanço Hídrico						
Programas do Meio Biótico						
Programa de Inventariamento e Monitoramento da Fauna do Entorno da Cavidade						
Programa de Monitoramento Populacional e Reprodutivo do Periquitão-maracanã Aratinga leucophthalma						
Programa de Monitoramento da Quiropterofauna						
Programa de Monitoramento da Fauna de Invertebrados						
Programa de Inventariamento e Monitoramento da Flora do Entorno da Cavidade						
Programa de Recuperação Ambiental						
Programa de Coleta de Organismos no Conduto Submerso da Gruta						
Programa de Monitoramento de Vetores						
Programa de monitoramento ambiental de organismos patogênico						
Programas do Meio Socioeconômico						
Programa de Comunicação Social						
Programa de Interpretação e Educação Ambiental para as Escolas Locais						
Programa de Resgate e Salvamento						
Programa de Fiscalização						
Programa de Conhecimento do Carste da Gruta da Lagoa Azul						
Programa de Paleontologia						
Programa de Educação Ambiental						
Programa de Arqueologia Preventiva e Monitoramento Arqueológico						
Programa de Monitoramento Arqueológico						
Programa de Educação Patrimonial						
Programa de Identificação, Sinalização e Fiscalização do Entorno da Gruta da Lagoa Azul						

Programa de Redefinição dos limites do polígono do parque onde encontra-se inserida a Gruta da Lagoa Azul						
---	--	--	--	--	--	--

**Quadro 9/IV - Cronograma de execução do programas**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Portaria nº 887, de 15 de julho de 1990. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. Disponível em: < <http://www.sbe.com.br/leis/port88790.htm>>. Acesso em 17/02/2012.

_____. IBDF & FBCN – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. **Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil** (2. etapa). Brasília, IBDF/ FBCN, 1982.173 p.

CECAV-IBAMA-MT. **Termo de Referência – Plano de Ação Emergencial da Gruta da Lagoa Azul, município de Nobres/MT.**

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 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: 17/02/2012.

_____. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 10/11/2013.

FETTER, C.W. **Applied Hydrogeology**. USA: Pearson Education, Prentice Hall, 2001.

MATO GROSSO. Lei nº. 7.369, de 20 de dezembro de 2000. Cria o Parque Estadual da Lagoa Azul e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, Cuiabá, MT, 20 dez. 2000.

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

PEIXOTO, J. V.; BALARINI, M.K.; ARAÚJO, G., SÁ, S.S.; TELES, M.A.D.; ZARIF, C.S.; TAVELA, A.O.; PAULA, T.A.R. Lesão nos membros pélvicos de filhotes de periquitão-maracanã (*Aratinga leucophthalma*) por extrato artificial utilizado na nidificação em vida livre. XIV **Congresso Brasileiro de Ornitologia**. Ouro Preto: Anais CD Room, 2006.

SEMA-MT, Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Mato Grosso. 2007. **Elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual Gruta Lagoa Azul**. Palácio Paiaguás. Cuiabá, 31 de janeiro de 2007.

ANEXOS**Anexo 01/IV: Anexo Fotográfico**

Foto 01 – Blocos de quartzitos na área de acesso da Gruta da Lagoa Azul, na porção que compõem a área de montante do teto da caverna, intensamente recortadas por sistemas de fraturamentos atectônicos. Há riscos de rolamento destes blocos para o interior das cavernas
Fonte: João Nogueira



Foto 02 –Exemplo de arco de rocha na entrada da caverna menor da Gruta da Lagoa Azul. As rochas que compõem o arco estão seccionadas por sistemas de fraturas atectônicas, podendo gerar instabilidades e desmoronamentos
Fonte: João Nogueira



Foto 03 – Detalhe da foto anterior mostrando fraturas atectônicas abertas na parte interna do arco
Fonte: João Nogueira

PLANO DE MANEJO

PLANO DE MANEJO ESPELEOLÓGICO DA GRUTA DA LAGOA AZUL

ENCARTE V

Projetos específicos



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. PROJETOS.....	3
2.1. Receptivo.....	3
2.2. Centro de Informação Ambiental	3
2.3. Trilha Íngreme	4
2.4. Acesso à Gruta da Lagoa Azul.....	4
ANEXOS	5

SIGLAS

CIA	Centro de Informação
cm	centímetro
GLA	Gruta da Lagoa Azul

1. INTRODUÇÃO

Este encarte tem por objetivo apresentar os projetos específicos que deverão ser desenvolvidos na Gruta da Lagoa Azul (GLA).

Sendo assim, propõe-se um projeto de infraestrutura que visa estruturar a visita na gruta, de modo que as atividades sejam desempenhadas harmoniosamente com o ambiente natural, mantendo e preservando os atributos existentes na área interna da cavidade e no seu entorno. Dessa forma garante-se que a conservação da caverna e de seu ecossistema seja minimamente alterada, tendo em vista o aporte de visitantes.

Este projeto ainda proporciona ambientes de interpretação e educação ambiental, garantindo que estes espaços físicos a serem estabelecidos sejam confortáveis e seguros.

2. PROJETOS

2.1. Receptivo

Distante da área urbana, a GLA contará com pequeno estacionamento para visitantes, o qual se localizará junto à área receptiva. Com o incremento de atividades turísticas e a necessidade de receber grupos de visitantes, o mesmo contará com espaço reservado para ônibus.

O acesso se dará por um portal em toras de eucalipto, direcionando o público ao receptivo, onde serão disponibilizadas informações sobre o local, serviços de guarda-volumes, sanitários, incluindo um para portadores de necessidades especiais, entre outras.

A planta será constituída de cobertura de quatro águas idênticas. Ventilação e iluminação serão eficientes em chaminé de vidro ao centro do telhado. Através de telhas portuguesas (barro assado) tipo capa e canal, garantem uma plástica conhecida e despretensiosa ao local. Nesta área deverão conter uma mesa, uma estante e duas cadeiras para a guarira.

2.2. Centro de Informação Ambiental

Partindo do receptivo, através da trilha de suave topografia, o visitante será direcionado ao Centro de Informação Ambiental (CIA), localizado no início do trajeto à gruta. Este ponto contará com um salão de recepção e informação, e sanitários. Através de seis TVs de LCD, o visitante poderá observar a biodiversidade que encontrará na gruta, tanto de flora quanto de fauna, além dos aspectos cênicos.

O CIA irá servir de espaço de monitoramento da gruta através de câmeras instaladas em seu interior, estas também servirão para o caso eventual de algum visitante, que não se encontre apto a continuar a visita até o interior da gruta, poder contemplá-la à distância. Desta forma haverá monitoramento permanente, com gravações das atividades executadas na gruta.

Nesta área propõe-se uma edificação construída com tijolos maciço convencional. As fundações com baldrame de cantaria e fechamento em alvenaria de tijolos em maciço convencional não receberão pinturas ou cores quaisquer, unindo-se plasticamente ao local.

Partindo do mesmo princípio utilizado no receptivo, a iluminação e a ventilação serão garantidas através de uma chaminé ao topo. Esta será confeccionada com estrutura metálica e vidro temperado, com fechamento em tela nas laterais, de maneira a impedir que insetos e aves entrem, ou fiquem presos. Deverá ser adquirida uma estante para o almoxarifado.

2.3. Trilha Íngreme

Do Centro de Informação Ambiental à entrada da Gruta da Lagoa Azul

O acesso será estreito, composto de degraus com 30 cm de pisante, aproximadamente 18 cm de altura e 60 cm de largura, em pedras organizadas como gabiões, intercaladas por pequenas rampas no trajeto já consagrado pelos usuários atuais. Um corrimão auxiliar dará amparo por uma das laterais da trilha, e será confeccionado em tubo de aço galvanizado de duas polegadas.

2.4. Acesso à Gruta da Lagoa Azul

Da entrada ao fundo da Gruta da Lagoa Azul.

O acesso à gruta se dará por uma escada leve e contínua, com pisanetes metálicos vazados garantindo maior transparência e o mínimo impacto visual.

A mesma se apoiará em trilhos de trem (perfis “I”), que garantirão sua flutuação, deixando livres as rochas e plantas ali existentes. A segurança do acesso aos lagos será garantida por corrimãos em ambos os lados da escada, a mesma direcionará o visitante para plataformas que possibilitarão a contemplação próxima à água, sem possibilidade de saída do percurso pré-estabelecido.

ANEXOS**ANEXO 1/V - Projeto de Infraestrutura**

As plantas desenvolvidas no Projeto de Infraestrutura estão apresentadas conforme a seguinte ordem:

- Prancha 1/V: Implantação
- Prancha 2/V: Informação ambiental e receptivo
- Prancha 3/V: Informação ambiental e receptivo, elevações frontal e lateral, planta e elevação pórtico de entrada
- Prancha 4/V: Implantação na gruta, passarela
- Prancha 5/V: Iluminação
- Prancha 6/V: Planta, corte e elevação prateleira receptivo
- Prancha 7/V: Detalhamento balcão, bancos e suporte do televisor
- Prancha 8/V: Receptivo de acesso à gruta