

PBA

Projeto Básico Ambiental

Versão Final
Setembro de 2011

VOLUME VII TOMO 6

- Anexo - Estudos espeleológicos



Nota do IBAMA

Esta fase do licenciamento ambiental – Licença de Instalação – se caracteriza pela análise, monitoramento e acompanhamento das ações propostas no Projeto Básico Ambiental (PBA). Neste documento são apresentados diversos planos, programas e projetos cujos principais objetivos são a mitigação e a compensação dos impactos negativos e a potencialização dos impactos positivos gerados pela Usina de Belo Monte.

O PBA aqui apresentado foi aprovado pelo IBAMA após uma série de discussões com o empreendedor e tem como objetivo específico orientar a implementação das ações previstas.

É preciso ressaltar o dinamismo do licenciamento ambiental assim como do próprio PBA. Neste sentido, a qualquer tempo o Ibama poderá, de acordo com os monitoramentos e acompanhamentos propostos, alterar, propor ou acordar ações que minimizem dificuldades ou potencializem soluções, antes não previstas neste documento.

Por sua vez, o PBA define critérios para atendimento da população atingida e prevê mecanismos de participação da sociedade. Dentre estes, destaca-se o Fórum de Acompanhamento Social, com diversas comissões para tratar assuntos específicos afetos à evolução dos planos, programas e projetos desenvolvidos no âmbito do PBA. Este mecanismo de validação social é importante aliado para que o empreendimento sirva como um catalizador no processo de desenvolvimento da região, ao mesmo tempo em que garante a presença e dá voz às entidades sociais das populações diretamente afetadas, e portanto interessadas, pelo empreendimento.

A disponibilização de cópias do PBA para consulta da população interessada atende a uma exigência estabelecida pelo IBAMA na Licença de Instalação da UHE Belo Monte.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
1. DETALHAMENTO E REFINAMENTO DOS ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS REFERENTES AO MEIO FÍSICO	5
1.1 Introdução	5
1.2 Objetivo e Justificativa	5
1.3 Geoespacialização das Cavidades no Contexto Regional	6
1.4 Prospecção Exocárstica das Áreas de Influência	7
1.5 Prospecção Endocárstica das Novas Cavidades	10
1.6 Principais Aspectos Geológicos, Geomorfológicos, Estruturais e Hidrogeológicos	16
1.7 Estanteidade dos Reservatórios	18
1.8 Referências Bibliográficas	19
1.9 Equipe Técnica	19
1.10 Anexos	19
2. ESTUDO COMPLEMENTAR DE BIOESPELEOLOGIA DA UHE BELO MONTE... ..	67
2.1 Introdução	67
2.2 Metodologia	69
2.2.1 Levantamentos Faunísticos, Análise de Abundância, Análise de Diversidade, Variáveis Ambientais e Esforço Amostral	69
2.2.2 Verificação do Status subterrâneo e Análise de Relevância	69
2.2.3 Apresentação dos Resultados	70
2.2.3.2 Distribuição, Riqueza, Abundância, Diversidade, Singularidade e Curvas de Rarefação	73
2.2.3.3 Singularidade e curvas de rarefação	79
2.2.4. Análise de Relevância dos Atributos Biológicos	85
2.3 Equipe Técnica Responsável	102
2.4 Referência Bibliográfica	102
2.5 Anexos	103
3. ANÁLISE DE RELEVÂNCIA DAS CAVIDADES NATURAIS NA AID E ADA DA UHE BELO MONTE	121
Apresentação	121
3.1 Introdução	122
3.1.1 Histórico	122
3.1.1.1 Campanhas Realizadas em 2010	123
3.2 Análise de Relevância das Cavidades Subterrâneas da UHE Belo Monte	125
3.2.1 Análise Quanto ao Grau de Relevância Máximo	129
3.2.2 Análise Quanto aos Graus de Relevância Alto, Médio e Baixo	131
3.3 Conclusões	141
3.4 Anexo	143

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.4-1 - Caminhamento de Campo resultado da Campanha do EIA e da Viagem de julho de 2010.\.....	8
FIGURA 1.5-1 - Planta baixa e seções do Abrigo do Paratizinho.....	11
FIGURA 1.5-2 – Mapa de visadas e bases topográficas do Abrigo do Paratizinho	12
FIGURA 1.5-3 - Mapa com os eixos morfológicos do Abrigo do Paratizinho	12
FIGURA 1.5-4 - Planta baixa e seções do Abrigo do Denis.....	13
FIGURA 1.5-5 – Mapa de visadas e bases topográficas do Abrigo do Denis.....	13
FIGURA 1.5-6 - Mapa com os eixos morfológicos do Abrigo do Denis.....	14
FIGURA 1.5-7 - Planta baixa e seção do Abrigo do Mangá.....	14
FIGURA 1.5-8 – Mapa de visadas e bases topográficas do Abrigo do Mangá.....	15
FIGURA 1.5-9 - Mapa com os eixos morfológicos do Abrigo do Mangá.....	15
FIGURA 1.6-1 - Ilustrações dos aspectos intempéricos e de sobreposição de blocos de rochas graníticas	17
FIGURA 2.2-1 - Análise de Cluster, utilizando distâncias Euclidianas para verificação de singularidade faunística nas localidades estudadas. Ab. CV, Abrigo Cama de Vara; Cav. CV, Caverna Cama de Vara; PCach., Caverna Pedra da Cachoeira.....	80
FIGURA 2.2-2 - Curvas de rarefação considerando-se número de espécies coletadas e abundâncias para cada localidade contemplada no presente estudo. H,..	85

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.5-1	Situação das cavidades identificadas em 2010 em relação ao reservatório	10
TABELA 2.2-1	Características gerais das localidades estudadas quanto à espeleofauna na área de influência da UHE Belo Monte. Em relação ao número de espécies registradas em cada localidade vide Anexo 2 (planilhas fauna subterrânea). MO, matéria orgânica de origem vegetal; Ep. Epígeo; ZE, Zona de Entrada, ZP, Zona de Penumbra; ZA, Zona Afótica; UR, umidade relativa do ar (%); T, Temperatura (graus Celsius); Te, tempo de coleta; P, número de pessoas.....	71
TABELA 2.2-2	Número de espécies e localidades registradas para os grupos com ampla distribuição nas localidades estudadas.....	76
TABELA 2.2-3	Riqueza, abundância, índice de diversidade de Shannon e equitabilidade calculadas para as localidades estudadas. Em negrito as localidades com maiores diversidades, em vermelho a caverna que mostrou maior abundância.....	76
TABELA 2.2-4	Caracterização geral dos atributos biológicos verificados para análise de relevância das cavernas/abrigos de Altamira, PA.....	86
TABELA 2.2-5	Atributos Biológicos de Relevância Máxima para Cavernas	93
TABELA 2.2-6	Análise preliminar de relevância das cavernas/abrigos contempladas no estudo complementar.....	93

TABELA 3.2-1	Síntese das características das cavidades subterrâneas da AID/ADA da UHE Belo Monte.....	128
TABELA 3.2-2	Classificação do grau de relevância máximo das cavidades subterrâneas conforme IN N° 2 de 2009	130
TABELA 3.2-3	Classificação do grau de relevância (alto, médio e baixo) das cavidades naturais subterrâneas conforme IN nº 2 de 20 de agosto de 2009.....	136
TABELA 3.2-4	Grau de relevância das cavidades naturais existentes na região da UHE Belo Monte	140

LISTA DE QUADROS

QUADRO 3.2-1	Cavidades na Região 1	133
QUADRO 3.2-2	Cavidades na Região 2	133
QUADRO 3.2-3	Cavidades na Região 3	133
QUADRO 3.2-4	Cavidades na Região 4	133

APRESENTAÇÃO

A Licença Prévia 342/2010 da UHE Belo Monte, em sua condicionante 2.29, estabeleceu: “Em relação à espeleologia, atender ao preconizado no Parecer nº 102/2009e na Nota Técnica nº 10/2010 – COEND/CGENE/DILIC/IBAMA”. Vale ressaltar que a NT nº 10/2010, tem por objetivo consolidar as informações e recomendações dispostas no Parecer nº 102/2009 e no Relatório de Vistoria 01–CECAV/ICMBIO.

Os citados pareceres avaliam o conteúdo do EIA/RIMA e os resulta dos de uma vistoria realizada pela equipe do CECAV/ICMBio, relatada na Nota Técnica nº 001/2010-CECAV. Este pareceres destacam a necessidade de refinamento das medidas e programas apresentados no EIA, com destaque para o Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios, solicitação já atendida no Projeto Básico Ambiental apresentado ao Ibama em setembro/2010.

Os pareceres recomendam, ainda, a execução de um refinamento da prospecção espeleológica e a apresentação de novas informações para fins de análise de relevância das cavidades naturais.

Em atendimento às recomendações dos documentos acima citados, este relatório apresenta em seu capítulo 1 o detalhamento e refinamento dos estudos espeleológicos referentes ao meio físico. No capítulo 2 são relatados os resultados das campanhas complementares de levantamento espeleofaunístico realizadas em dez/2010 e abril/2011.

No capítulo 3 é apresentada a classificação das cavidades naturais presentes na AID e ADA da UHE Belo Monte conforme o seu grau de relevância. As diretrizes para classificação foram estabelecidas pela Instrução Normativa nº 2/2009, conforme previsto anteriormente no Decreto nº 6.640/2008.

Na versão do Projeto Básico Ambiental (PBA) apresentada em março/2011, esse estudo complementar também contemplava dois Programas: Programa de Avaliação e Monitoramento da Fauna Subterrânea - Diversidade Regional (região de Altamira, Pará) e Dinâmica Populacional nas Cavernas da ADA; Programa de Registro e Armazenamento Cartográfico e Acervo de Elementos Espeleológicos. Nessa versão, esses Programas, conforme solicitação dos pareceres acima citados, foram incluídos no Plano de Conservação dos Ecossistemas Terrestres.

1. DETALHAMENTO E REFINAMENTO DOS ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS REFERENTES AO MEIO FÍSICO

1.1 Introdução

O presente documento diz respeito aos estudos de refinamento do tema espeleologia da UHE Belo Monte, com base em novos levantamentos de campo realizados no ano de 2010. Estes tiveram como intuito maior reforçar os trabalhos de prospecção espeleológica na região da ADA e AID, assim como uma revisão detalhada dos dados e resultados apresentados no EIA/RIMA, principalmente do relatório de atendimento ao TR do CECAV (6365-EIA-G90-001d).

A partir de uma análise criteriosa dos dados anteriormente apresentados e dos novos dados obtidos de levantamentos de campo foi possível refinar alguns aspectos do tema, principalmente no que tange as prospecções exocárstica e endocárstica e os aspectos geológico, geomorfológicos das cavidades existentes.

Ao longo do documento serão apresentados os novos resultados obtidos, que visam complementar o estudo elaborado para o EIA-RIMA. Foram identificadas nove novas cavidades na AID e ADA, sendo que seis delas se encontram na ADA e três fora dela, tendo sido adotado o mesmo critério do EIA/RIMA em que foram consideradas na ADA todas as cavidades localizadas a menos de 250 metros do futuro reservatório. Dentre as que se encontram na ADA apenas o abrigo do Paratizinho não se localiza na mesma escarpa da caverna Kararaô, mais precisamente na mesma vertente oposta ao futuro reservatório. Destaca-se ainda que algumas das cavidades não encontradas ou não visitadas durante os levantamentos passados foram encontradas ou visitadas nesta etapa, através de um levantamento pormenorizado das regiões de interesse. Todas as cavidades identificadas durante este estudo de refinamento foram devidamente cadastradas e caracterizadas. Cabe ressaltar que nenhuma destas será inundada pelo enchimento dos reservatórios que se formarão após o barramento do rio Xingu.

1.2 Objetivo e Justificativa

Este relatório tem como objetivo principal apresentar um refinamento do estudo espeleológico elaborado para o EIA-RIA da UHE Belo Monte, mais precisamente do relatório de atendimento ao TR do CECAV (6365-EIA-G90-001d).

Os estudos de refinamento tiveram ainda como objetivo atender pareceres técnicos do IBAMA (COEND/CGENE/DILIC/IBAMA), elaborados entre o final de 2009 e início de 2010, mas precisamente os pareceres técnicos N°102/2009 e N°10/2010 que avaliam respectivamente o conteúdo do EIA/RIMA e os resultados de uma vistoria realizada pela equipe do CECAV/ICMBio apresentados na Nota Técnica n° 001/2010 – CECAV. Nestes documentos são destacados os seguintes aspectos relevantes:

- Cita-se que metodologia aplicada na valoração e análise de relevância das cavidades, apesar de não comprometer a metodologia descrita na IN 02/2009, precisa ser melhorada em alguns aspectos tais como: avaliação do potencial paleontológico, incongruência no item “águas de percolação e condensação” especificamente para a Gruta do China;
- É ressaltada a necessidade de refinamento das medidas e programas apresentados no EIA com destaque para o Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios;

- Destaca-se o Artigo 19 da IN 02/2009, que versa sobre a necessidade de se realizar um registro e armazenamento cartográfico e fotográfico, bem como coleta de elementos geológicos e biológicos;
- Necessidade de um refinamento da prospecção espeleológica;
- Recomenda-se que a região da Volta Grande seja considerada ADA para fins espeleológicos;
- Destaca a importância de apresentação dos caminhamentos de GPS realizados durante os esforços prospectivos.

Nota-se que os três primeiros itens dizem respeito diretamente aos planos e programas ambientais e, portanto, são adequadamente abordados nos respectivos PBAs associados ao tema espeleologia. Os demais itens são tratados neste relatório de refinamento, que por sua vez, teve como base principal a realização de novos levantamentos de campo. As atividades de prospecção exocárstica se desenvolveram ao longo de toda a AID incluindo levantamentos detalhados na ADA, e visaram atender o seguinte escopo:

- Complementação dos caminhamentos região da AID com devido registro em GPS e integração com os caminhamentos realizados durante os estudos do EIA-RIMA;
- Refinar as prospecções em todas as áreas de ocorrência de arenitos da Formação Maecuru na AID, com destaque para as regiões ressaltadas no relatório CECAV-ICMBio (Relatório de Vistoria - 01), a saber: ocorrências a sul do Abrigo do Chuveiro; margem direita do rio Xingu a jusante de Altamira; região no entorno da Caverna Kararaô;
- Vistoriar a região da Volta Grande do rio Xingu onde o relatório do CECAV apontou a existência de uma cavidade denominada "Túnel do Nóia".

Além da prospecção exocárstica, foram realizadas prospecções endocárstica e elaboração dos diagnósticos ambientais do meio-físico em todas as cavidades que propiciaram o acesso ao seu interior.

1.3 Geoespacialização das Cavidades no Contexto Regional

Os trabalhos de prospecção exocárstica resultaram na identificação de nove novas cavidades naturais na AID, a saber: Abrigo Paratizinho, Abrigo do Denis, Abrigo Nanoabrigo, Abrigo Microabrigo, Abrigo Miliabrigo, Abrigo do Mangá, Abrigo do Urubu, Túnel do Nóia e Abrigo Noíinha, sendo que as duas últimas, diferentemente de todas as demais, são compostas de granito e seus aspectos espeleológicos são discutidos adiante, no item 1.6.

Todas as novas cavidades apresentam dimensões reduzidas (abrigos ou locas). Além dessas, a Loca Ultrajano e a Gruta do Jôa, cavidades já referenciadas no EIA/RIMA, foram visitadas nesta nova campanha de campo.

O **ANEXO I** contém as fichas descritivas de todas estas cavidades, contemplando informações detalhadas e sistematizadas de cada cavidade, incluindo registro fotográfico, croquis e plantas baixas das cavidades que propiciaram o acesso ao seu interior. O **ANEXO III** consiste em uma atualização do mapa de geoespacialização apresentado no EIA/RIMA onde foram incorporadas as novas cavidades e atualizadas as coordenadas da Loca Ultrajano e Gruta do Jôa. Neste mapa é apresentada também uma síntese do caminhamento de prospecção apenas visando ilustrar os principais acessos às cavidades.

1.4 Prospecção Exocárstica das Áreas de Influência

O refinamento da prospecção exocárstica baseou-se principalmente no conhecimento prévio dos aspectos espeleológicos, principalmente espeleogenéticos, da área, indícios e ocorrências apontadas pela equipe técnica do CECAV e por fim, na análise criteriosa do arcabouço geológico e geomorfológico da área.

O planejamento dos trabalhos de prospecção visou cobrir detalhadamente todas as áreas de ocorrência de arenitos da Formação Maecuru situadas no entorno próximo dos reservatórios. As demais ocorrências existentes na AID foram na medida do possível prospectadas, seja através de caminhamentos realizados por terra (motorizados e a pé) ou por barco. Durante os caminhamentos foram feitas observações diretas dos aspectos relevantes e que pudessem se traduzir em potencialidade para ocorrência de cavidades. Sempre que possível, procurou-se informações juntos aos moradores locais.

Na **FIGURA 1.4-1** é apresentado o mapa com os caminhamentos brutos extraídos dos GPSs, inclusive dos levantamentos realizados em 2008 por ocasião dos levantamentos para o EIA. A análise do mapa demonstra que foram visitadas as ocorrências de arenitos da Formação Maecuru nas proximidades da Transassurini e ao longo da margem direita do rio Xingu, desde as ocorrências a montante dos abrigos Assurini até a região do Paratizinho, onde a Bacia Sedimentar do Amazonas já se encontra em contato com o embasamento pré-cambriano. Em vários pontos ao longo deste trecho foram feitas entrevistas com moradores ribeirinhos sobre a existência de novas cavidades. Neste percurso destaca-se um extenso paredão de arenito, subvertical, localizado a montante do Abrigo Paratizinho, que pontualmente atinge cerca de 20 metros de altura.

Seguindo para montante pela margem direita, já nas proximidades do contato do arenito Maeruru com o embasamento da bacia, ocorre uma escarpa relativamente afastada da margem do rio. Neste local foi identificado e caracterizado o abrigo do Paratizinho cujo acesso se dá através de uma pequena trilha que sobe a escarpa e termina em paredão subvertical com cerca de 5 a 8 metros de altura onde se situa a entrada do abrigo.

Esta feição foi citada no relatório elaborado pela equipe do CECAV, que frisou a existência de reentrâncias consideradas promissoras. De fato as reentrâncias ocorrem na porção média-superior do paredão, mas uma investigação mais detalhada com apoio de uma corda e das árvores vizinhas revelou tratarem-se apenas de feições erosivas e de queda de blocos, sem desenvolvimento significativo e, portanto sem interesse espeleológico. Devido a proximidade deste afloramento rochoso com os derrames basálticos da Formação Penatecaua os arenitos encontram-se muito silicificados e apresentam até mesmo estruturas similares a disjunções colunares típicas de derrames. Estes aspectos contribuem para que estas ocorrências de arenito sejam menos suscetíveis aos processos de piping e consequentemente ao desenvolvimento de cavidades naturais.

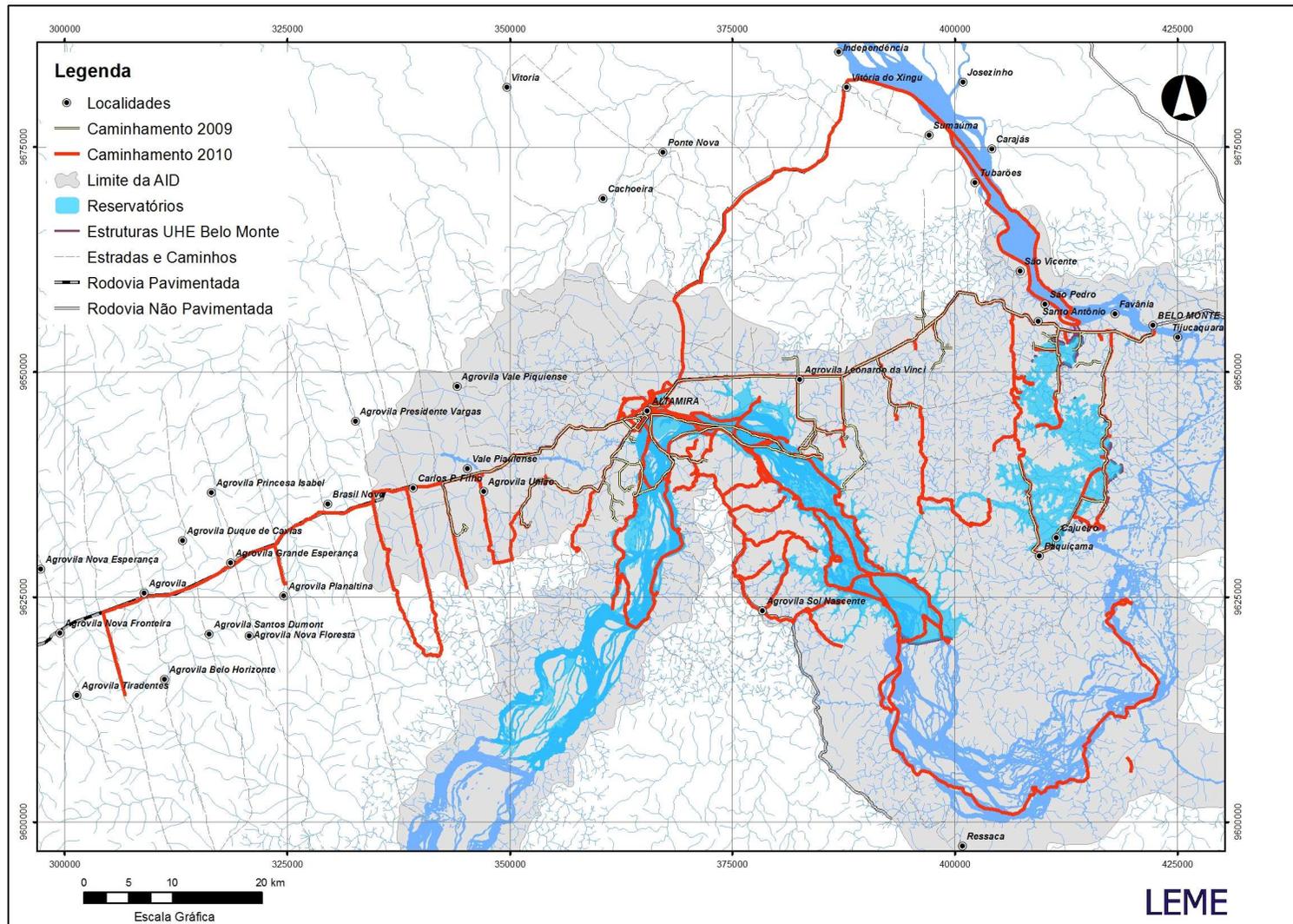


FIGURA 1.4-1 - Caminhamento de Campo resultado da Campanha do EIA e da Viagem de julho de 2010.\

Foram feitas novas visitas na região da escarpa da Caverna Kararaô onde foi feita a caracterização de uma nova cavidade assinalada pelo relatório CECAV, denominada Abrigo do Mangá. Os avanços na prospecção propiciaram a identificação e caracterização de novas cavidades de pequeno porte (abrigos com poucos metros) e feições menores de piping. Durante os refinamentos da prospecção na região do Kararaô foram realizadas novas tentativas de se localizar o Abrigo Santo Antônio, uma vez que este abrigo não foi localizado nas campanhas realizadas anteriormente. Foram feitas consultas a todos os moradores da região, incluindo o Sr. Amadeu (hoje proprietário de um bar no povoado de Santo Antônio) que foi por muitos anos proprietário das terras que se estendem desde a escarpa da Kararaô até a Transamazônica. Este afirmou que, tendo andado por toda a sua propriedade, conhece apenas as cavidades localizadas no entorno da caverna Kararaô.

Foram realizadas visitas na região da Volta Grande do rio Xingu, cujo intuito principal foi localizar e caracterizar o Túnel do Nóia, que segundo o relatório CECAV 01 - ICMBio poderia se tratar de uma cavidade natural de gênese rara e conseqüentemente relevância máxima. Os levantamentos demonstraram que toda a região da Volta Grande encontra-se de fato no domínio das rochas cristalinas do embasamento. A feição referenciada consiste na realidade de um acúmulo de blocos de granito dispostos uns sobre os outros e cabe ressaltar que este tipo de arranjo é muito comum em contextos geológico-geomorfológico similares e a sua relevância geológica e espeleológica será discutida adiante no item 1.6.

Além das áreas descritas acima foram feitos caminhamentos específicos nas demais áreas de ocorrência de arenito Maecuru. Estes refinamentos da prospecção permitiram a identificação da Gruta do Jôa e de um novo abrigo, ambos situados a vários quilômetros e em cotas mais elevadas que a do reservatório. A Gruta do Jôa não tinha sido encontrada em 2008 apesar dos esforços prospectivos. A sua identificação durante a campanha de 2010 se deu graças a intensificação da prospecção nas áreas de mais difícil acesso. Ressalta-se que a localização real desta cavidade está a cerca de 1.700 metros da localização extraída dos antigos levantamentos do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. Levando-se em conta esta situação, não se pode descartar a hipótese de que o Abrigo Santo Antônio referenciado nestes levantamentos seja na realidade o abrigo do Mangá identificado pelo Cecav e caracterizado neste estudo.

Outra cavidade conhecida visitada em 2010 foi a Loca Ultrajano. Esta cavidade está particularmente com coordenadas reais muito próximas das apresentadas no EIA, porém na ocasião da visita não foi possível adentrar a cavidade devido à presença de um jacaré. Ressalta-se que esta cavidade se encontra a aproximadamente 10 km do reservatório e em cota significativamente mais elevada. Além destas cavidades foram identificadas pequenas áreas, distantes do reservatório, com potencialidades para ocorrência de abrigos e cavidades de pequeno porte.

Os trabalhos de refinamento da prospecção exocárstica na AID resultaram em nove novas cavidades cadastradas, sendo que cinco (abrigos Nanoabrigo, Microabrigo, Miliabrigo, do Mangá e do Denis) se encontram nas proximidades da Caverna Kararaô e Kararaô Novo em contextos geológico e geomorfológico muito similares. Duas consistem de feições formadas por blocos de granito na região da Volta Grande (Túnel do Nóia e abrigo Noíinha). As duas restantes, abrigos Paratizinho e do Urubu, localizam-se respectivamente na margem direita do rio Xingu na localidade homônima e na extremidade oeste da AID. A visita ao interior do abrigo do Urubu foi vetada devido a existência de um grande enxame de abelhas que poderia por em risco os espeleólogos.

1.5 Prospecção Endocárstica das Novas Cavidades

A prospecção endocárstica, foi na medida do possível, realizada para todas as novas cavidades independente de se situarem distantes da ADA. Informações detalhadas, registro fotográfico e os mapas espeleológicos estão sistematizados no **ANEXO I**.

A **TABELA 1.5-1** abaixo apresenta a situação de cada uma das novas cavidades em relação ao reservatório. Nota-se que nenhuma nova cavidade está sujeita a inundação e considerando-se um entorno de 250 metros ao redor destas, as cavidades 30, 31, 32, 33, e 34 se encontram na ADA. Destas, as de número 32, 33 e 34 encontram-se em cotas inferior ou muito próximas do reservatório, porém todas se localizam na vertente oposta ao reservatório em contexto similar ao abrigo Kararaô. O abrigo do Denis (31) de fato se encontra em porção mais elevada que os outros abrigos próximos, porém cabe ressaltar que todas as cotas foram obtidas com GPS manual e, portanto, sujeito a erros significativos. Já o abrigo do Paratizinho (30) se encontra em um contexto muito similar ao abrigo Paratizão localizado na margem oposta. Apesar de estar relativamente próximo do reservatório encontra-se nitidamente em conta superior a este (125 metros registrado com o GPS manual). Apesar do GPS manual ser passível de erros significativos, segundo o morador local a maior cheia do rio presenciada por ele não atingiu a pequena casa existente na propriedade, que por sua vez, encontra-se significativamente abaixo da entrada da cavidade. Desta forma é possível assegurar que o abrigo do Paratizinho não apresenta qualquer risco de inundação após o enchimento do reservatório.

TABELA 1.5-1
Situação das cavidades identificadas em 2010 em relação ao reservatório

NÚM.	NOME	DISTÂNCIA DO RESERVATÓRIO	COTA (m)
30	Abrigo Paratizinho	100m	125
31	Abrigo do Denis	227m	111
32	Abrigo Nanoabrigo	207m	101
33	Abrigo Microabrigo	220m	101
34	Abrigo Miliabrigo	240m	75
35	Abrigo do Mangá	480m	86
36	Abrigo do Urubu	19140m	188
37	Túnel do Nóia	9930m	88
38	Abrigo Noinha	9980m	75

	Cavidades localizadas a mais de 250m do reservatório.
	Cavidades localizadas a menos de 250m do reservatório (ADA) em cota superior à cota do reservatório.
	Cavidades localizadas a menos de 250m do reservatório (ADA) em cota inferior à cota do reservatório.

Para fins de prospecção endocárstica são consideradas na ADA as seguintes cavidades: Abrigo do Paratizinho, Abrigo do Denis, Abrigo Nanoabrigo, Abrigo Microabrigo, Abrigo Miliabrigo e Abrigo do Mangá, embora a última esteja relativamente distante do reservatório encontra-se associado à escarpa arenítica do Kararaô.

Os abrigos Nanoabrigo, Microabrigo e Miliabrigo, apesar de terem sido cadastrados e descritos (ver **ANEXO I**), apresentam dimensões muito reduzidas e não justificam a apresentação dos mapas de visadas e bases topográficas e de eixos morfológicos. Para os demais estes mapas foram confeccionados e são apresentados a seguir nas **FIGURAS 1.5-1 a 1.5-9**. O método de graduação do levantamento topográfico destas e das outras cavidades está referenciado à Norma Espeleométrica da British Cave Research Association – BCRA, apresentada no **ANEXO II**.

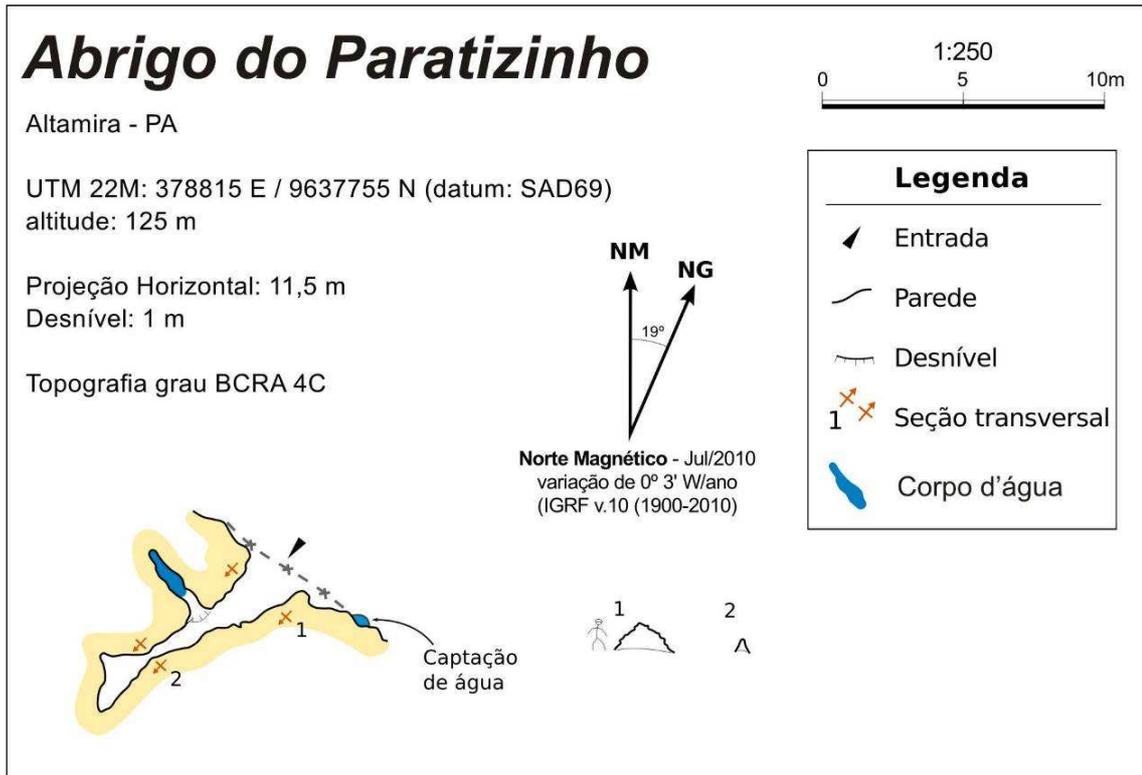


FIGURA 1.5-1 - Planta baixa e seções do Abrigo do Paratizinho

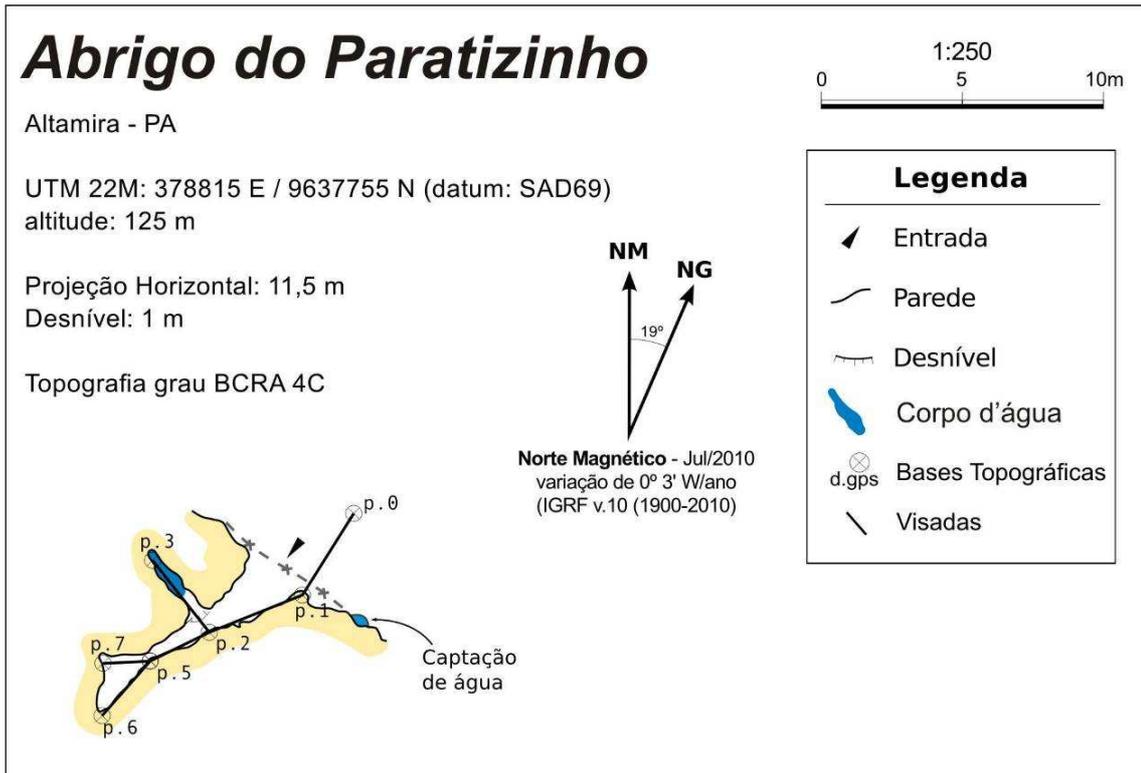


FIGURA 1.5-2 – Mapa de visadas e bases topográficas do Abrigo do Paratizinho

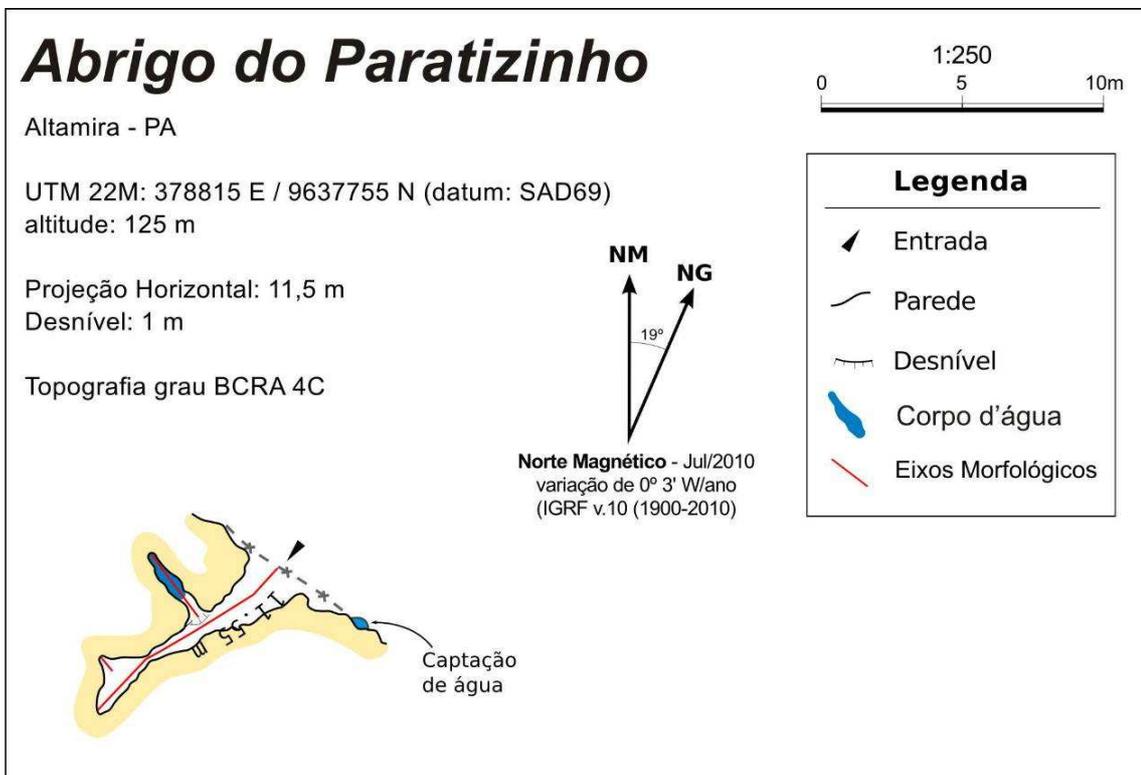


FIGURA 1.5-3 - Mapa com os eixos morfológicos do Abrigo do Paratizinho

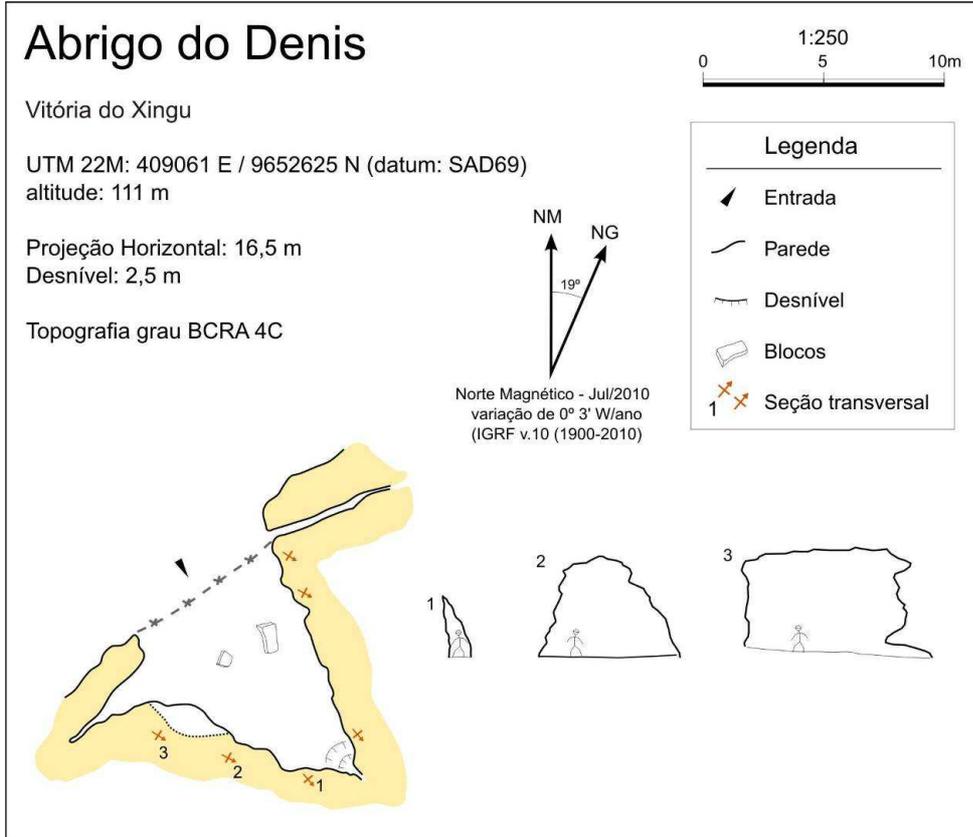


FIGURA 1.5-4 - Planta baixa e seções do Abrigo do Denis

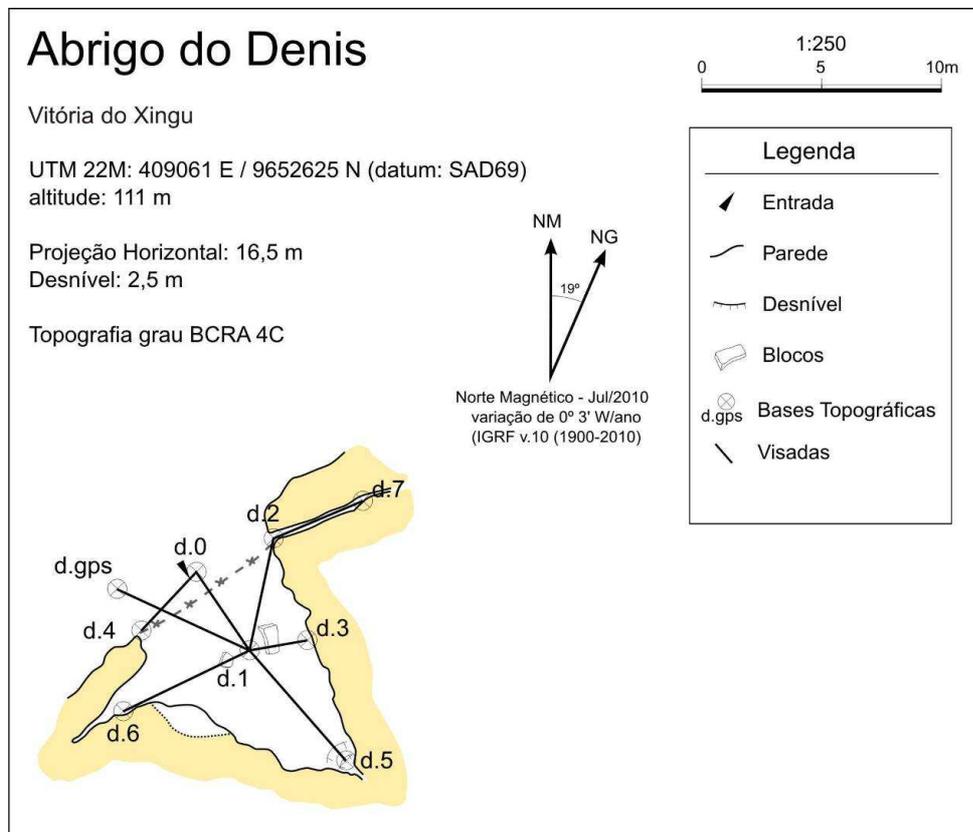


FIGURA 1.5-5 – Mapa de visadas e bases topográficas do Abrigo do Denis.

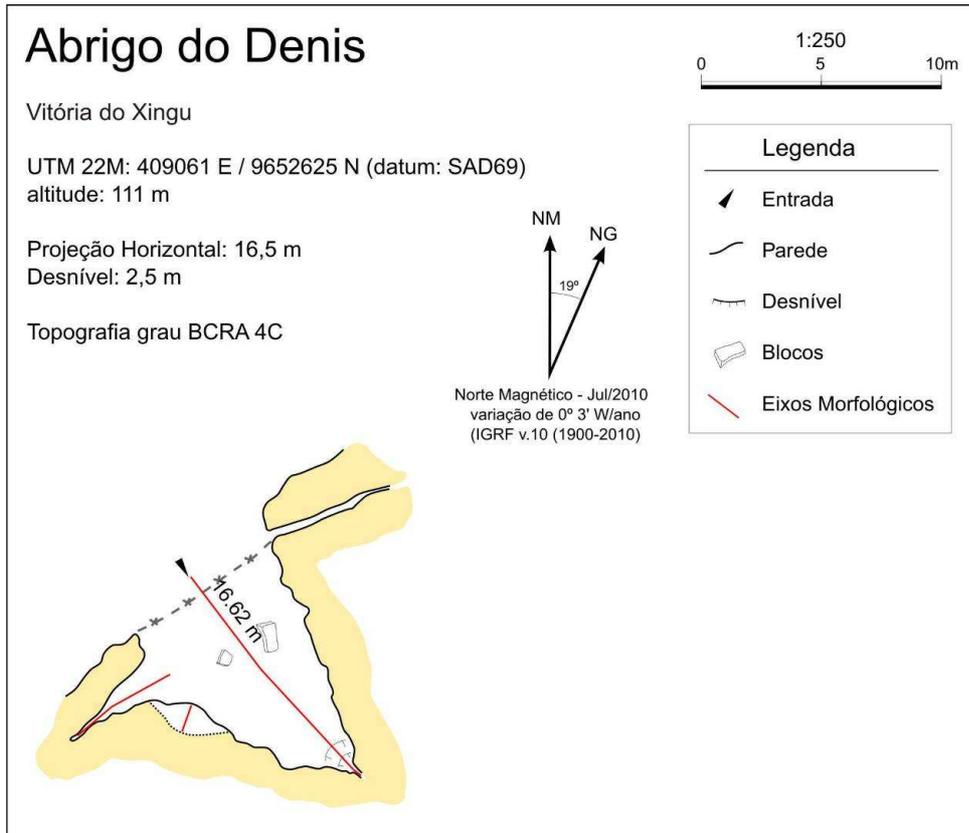


FIGURA 1.5-6 - Mapa com os eixos morfológicos do Abrigo do Denis.

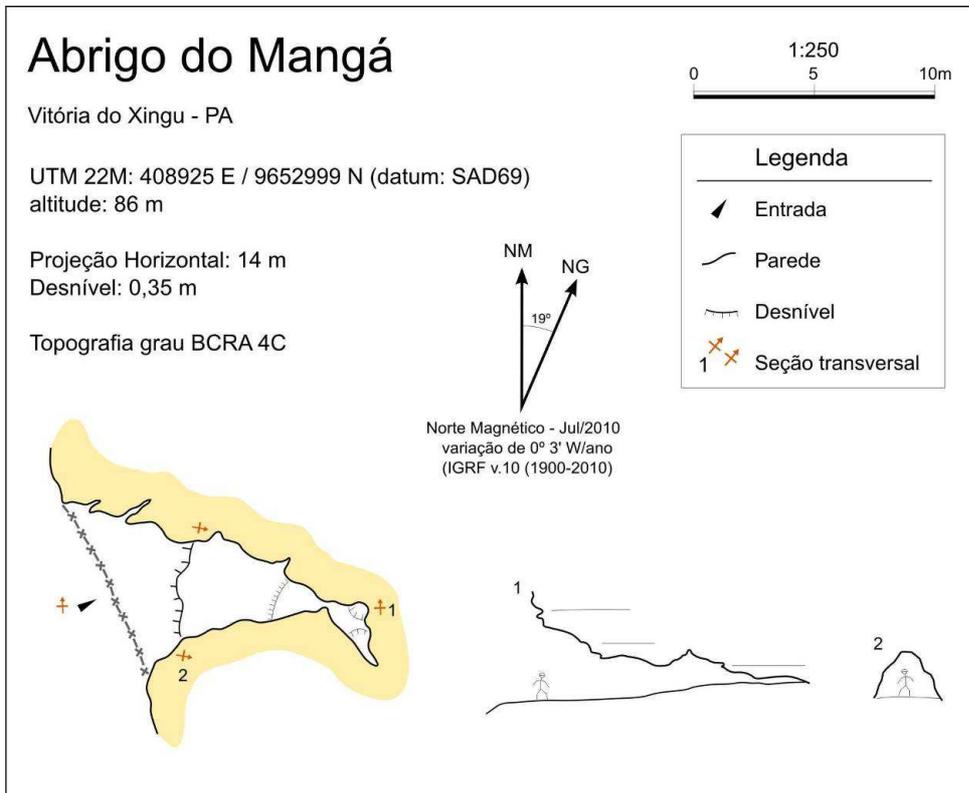


FIGURA 1.5-7 - Planta baixa e seção do Abrigo do Mangá.

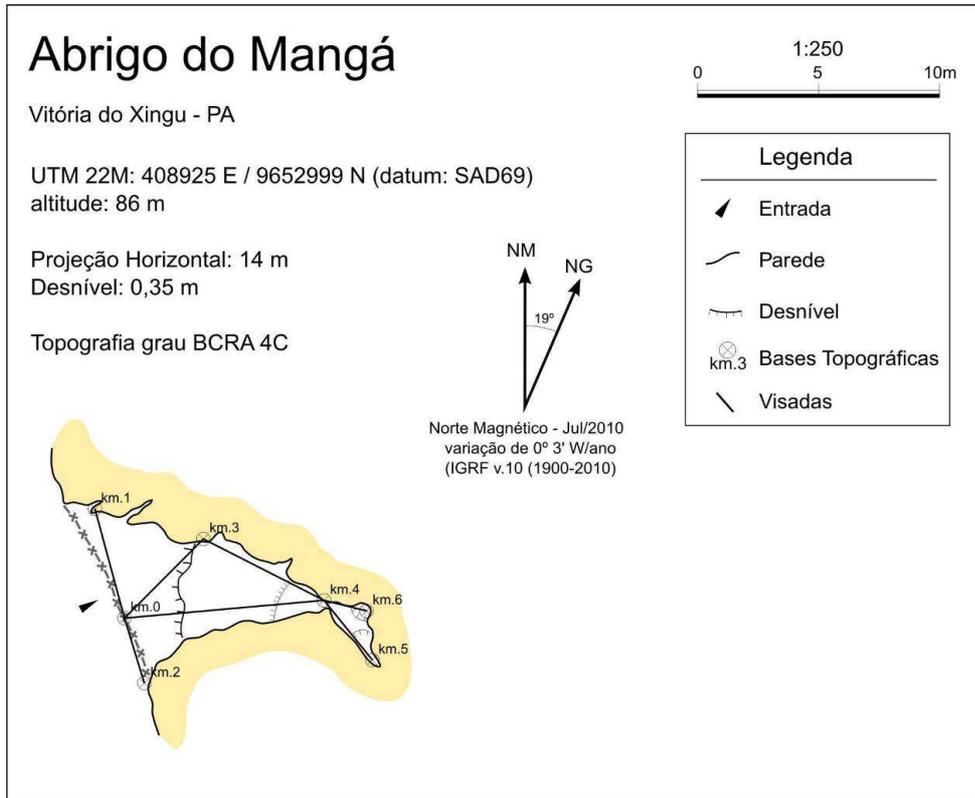


FIGURA 1.5-8 – Mapa de visadas e bases topográficas do Abrigo do Mangá.

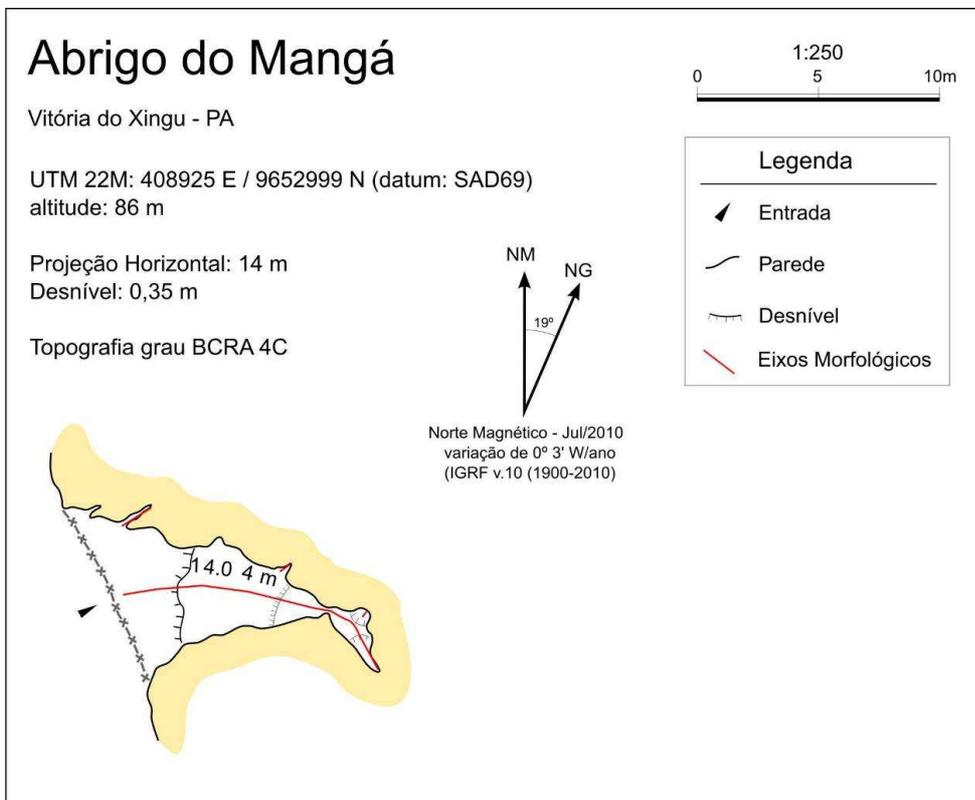


FIGURA 1.5-9 - Mapa com os eixos morfológicos do Abrigo do Mangá

1.6 Principais Aspectos Geológicos, Geomorfológicos, Estruturais e Hidrogeológicos

Os principais aspectos geológicos, geomorfológicos, estruturais e hidrogeológicos são descritos detalhadamente para cada uma das cavidades nas fichas de cadastramento apresentadas no **ANEXO I**. Ressalta-se que para as novas cavidades de arenito encontradas não foram observadas grandes feições de interesse associadas a estes temas, recorda-se que todas as novas cavidades consistem de abrigos ou locas e apresentam desenvolvimentos muito reduzidos quando comparadas as cavidades cadastradas durante o estudo do EIA/RIMA.

Durante os refinamentos prospectivos atentou-se para existência de aspectos de interesse paleontológico e a partir de observações indiretas superficiais não foram identificados vestígios de fósseis nas cavidades.

Cabe aqui uma análise criteriosa das ocorrências na Volta Grande do rio Xingu. A região foi visitada com o intuito principal de avaliar uma cavidade de granito identificada pela equipe técnica do CECAV/ICMBio e denominada Túnel do Nóia.

A ocorrência de rochas graníticas pertencentes ao embasamento cristalino pré-cambriano nesta região é notoriamente conhecida e documentada nos estudos geológicos apresentados no EIA/RIMA. Estas rochas apresentam ocorrência extensa e compõem o arcabouço geológico não só dos terrenos marginais como também das inúmeras ilhas encontradas nesta região, muitas das quais apresentam elevações significativas e incompatíveis com ilhas sedimentares de origem fluvial.

É neste contexto geológico que se encontra o Túnel do Nóia. Trata-se de uma ilha formada em rocha granítica que de maneira similar a diversas outras e aos morros tendem a apresentar depósitos de tálus nas porções mais baixas das encostas. As rochas graníticas comumente são muito isotrópicas e não apresentam estratificações, bandamentos ou foliações marcantes, desta forma, a ação intempérica proporciona o desenvolvimento de um processo denominado esfoliação esferoidal que tende a originar matacões e grandes blocos com geometrias arredondadas.

Embora parte dos blocos observados possam ter sofrido ação de processos gravitacionais tais como deslizamentos, escorregamentos, tombamentos e rolamentos pretéritos, outra grande parte apresenta nitidamente gênese "in situ" provavelmente com pouco ou nenhum transporte pela ação fluvial.

Durante as visitas a esta região foram feitos registros fotográficos documentando aspectos diversos que demonstram que independentemente das dimensões vários blocos são originados "in situ", inclusive se sobrepondo uns aos outros. A **FIGURA 1.6-1** apresenta ilustrações de alguns aspectos deste processo.

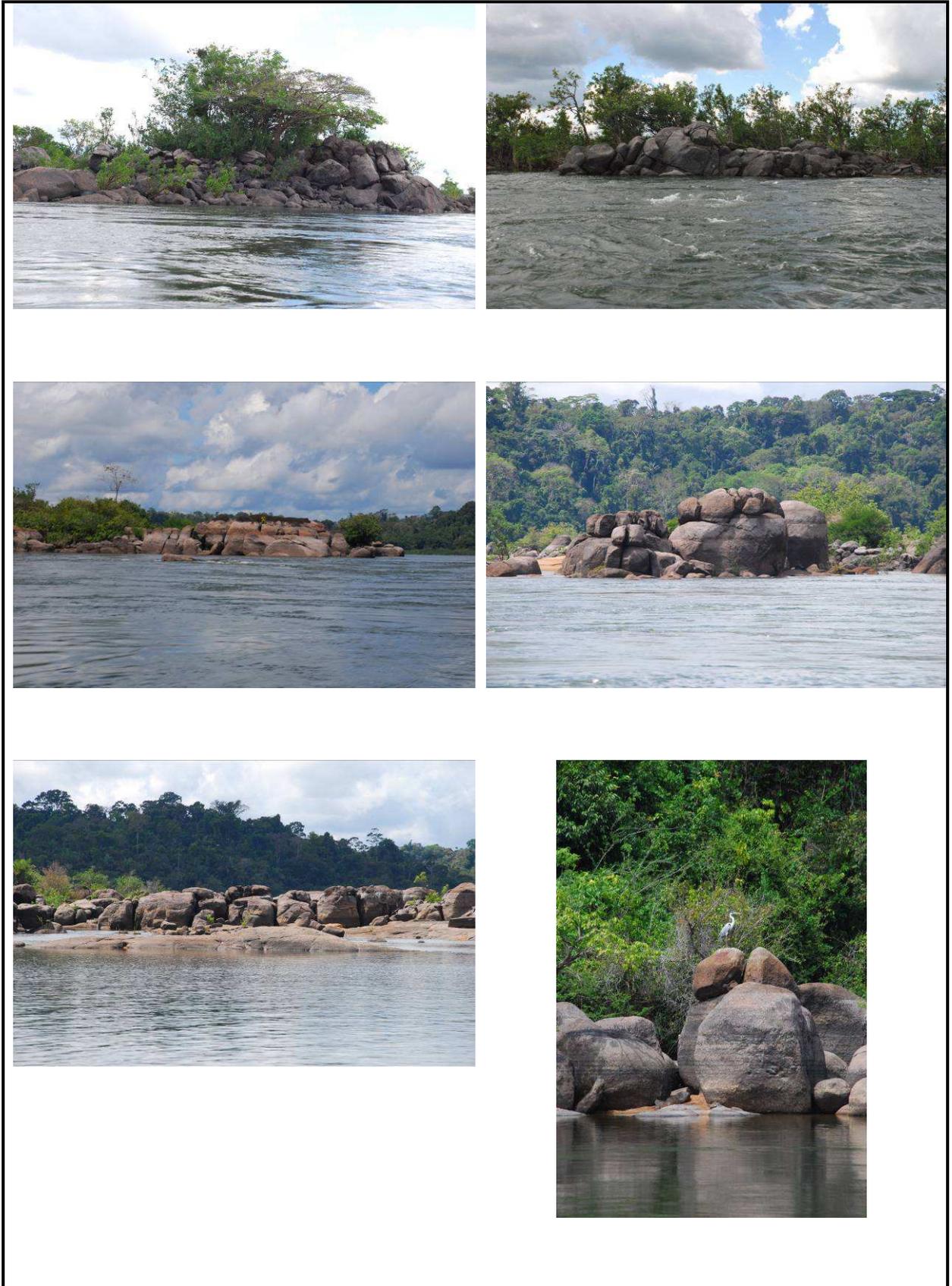


FIGURA 1.6-1 - Ilustrações dos aspectos intempéricos e de sobreposição de blocos de rochas graníticas

O Túnel do Nóia, propriamente dito, consiste de um acúmulo de matacões e blocos de granito que se encontram dispostos uns sobre os outros. Além do Túnel do Nóia, foram identificadas outras feições similares e de dimensões diversas. Destaca-se que o processo de formação e acúmulo de blocos e matacões rochosos em encostas é extremamente comum e por questões puramente geométricas, a formação de espaços vazios de tamanhos variados consiste de uma mera consequência.

O arranjo de blocos comumente observados em toda esta região, incluindo o Túnel do Nóia, resulta em espaços pouco confinados, com um grande número de acessos, sem paredes, teto e piso definidos.

Outro aspecto relevante reside no fato destas feições estarem nitidamente sujeitas a inundações periódicas que comprometem a estabilidade e a manutenção de um substrato sedimentar psamítico e/ou pelítico com eventual acúmulo de material orgânico. Atualmente as únicas porções internas isentas de influência da sazonalidade do regime fluvial, são alguns poucos blocos rochosos mais elevados onde os depósitos sedimentares estão naturalmente ausentes. De forma complementar destaca-se ainda que as feições observadas não propiciam a instauração de peculiaridades climáticas, já que as inúmeras aberturas e frestas permitem a livre circulação de ar, incidência periódica direta da luz solar em grande parte do espaço interno e pouca proteção contra a entrada de água de origem pluvial.

Segundo a Nota técnica 01/2010 esta feição consiste de uma caverna em “Blocos em Canal” que na realidade trata-se de um tipo muito específico de cavidades definidas pelo Prof. Dr. Brian Finlayson (Finlayson, 1983) onde canais fluviais de menor porte são entulhados de sedimentos que dão suporte a blocos de rocha. Sequencialmente, os sedimentos finos são removidos originando espaços, galerias e condutos acessíveis a uma pessoa. Este modelo não é compatível com a morfologia fluvial de um rio com a calha nas dimensões do rio Xingu e os processos envolvidos diferem totalmente do contexto geológico observado em campo.

Considerando-se as características destas ocorrências graníticas e o contexto geomorfológico em que se inserem, pode-se afirmar que devem ocorrer centenas ou talvez milhares de feições similares ao longo de toda a Volta Grande do Rio Xingu, que do ponto de vista do meio físico apresentam interesse espeleológico ínfimo. Assim, a análise integrada dos aspectos acima apresentados, não sustenta a recomendação de se considerar esta região da AID como ADA para fins dos estudos espeleológicos.

1.7 Estanqueidade dos Reservatórios

As novas cavidades encontradas praticamente não alteram as análises da estanqueidade dos reservatórios elaborada no EIA/RIMA. Com exceção do abrigo do Paratizinho todas as cavidades identificadas na ADA se encontram na escarpa da caverna Kararaô. A criticidade desta região quanto à estanqueidade já fora ressaltada no EIA/RIMA e embora as novas cavidades sejam de modo geral muito pequenas, reforçam a potencialidade espeleológica desta escarpa e a efetividade dos processos de piping que a afetam.

Estas ocorrências corroboram ainda mais a necessidade da implantação do respectivo PBA de controle de estanqueidade, que resalta-se, foi elaborado à luz destas novas descobertas.

Conforme citado anteriormente o abrigo do Paratizinho encontra-se em um contexto muito similar ao abrigo do Paratizão na margem oposta. Ambos se localizam próximos ao reservatório, porém em cotas significativamente mais elevadas. Durante os levantamentos de campo de 2010 foi constatado que o contato do arenito Maecuru com a unidade

subjacente se encontra acima da cota do reservatório na região do Paratizão. Embora esta relação não esteja bem clara para a região do Paratizinho a estanqueidade do reservatório fica assegurada pelas mesmas razões. No caso do afloramento do arenito na margem do reservatório, pode ocorrer uma elevação do nível d'água, porém não existem baixos topográficos no lado oposto ao reservatório que possam condicionar fugas d'água.

1.8 Referências Bibliográficas

FYNLAYSON, B. 1983. The formation of caves in granite. In: Anglo-Fresch Karst Symposium. Proceedings...Norwich, England: Geo books.

1.9 Equipe Técnica

Marilda Tressoldi	Geóloga, MSc, DSc. – Supervisão e Coordenação Geral
Luiz Fernando Roldan	Geólogo, MSc, espeleólogo – Coordenação dos levantamentos de campo relativos ao meio físico, confecção de mapas em plataforma GIS, análise e relatório
Carlos Henrique Grohman	Geólogo, MSc, DSc, espeleólogo – Levantamentos de campo

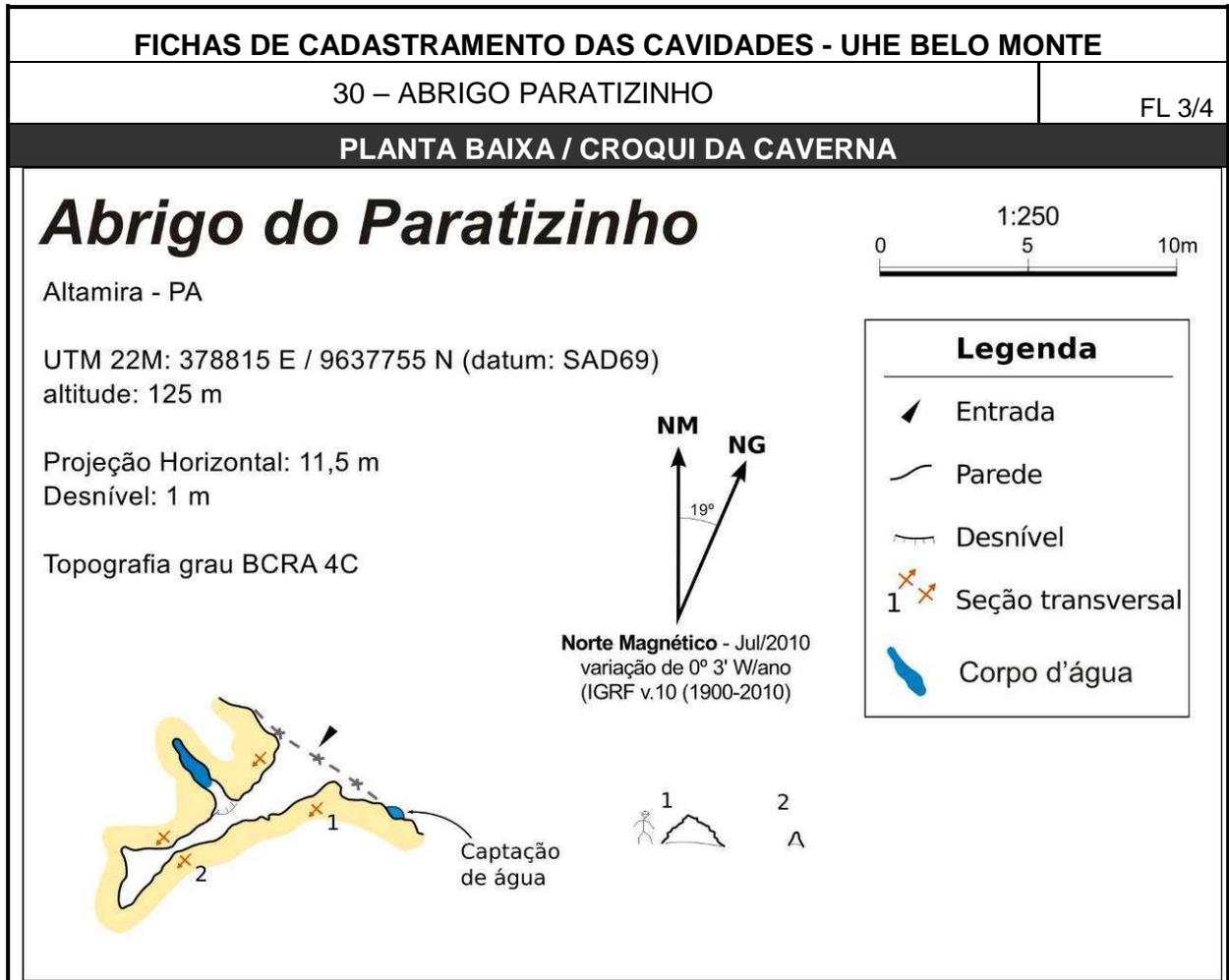
1.10 Anexos

ANEXO I

**Fichas de Cadastramento das Cavidades –
Complementação com Resultados da Viagem de julho de
2010.**

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE					
30 – ABRIGO PARATIZINHO				FL 1/4	
IDENTIFICAÇÃO					
NOME DA CAVIDADE: Abrigo Paratizinho			COD. Themag	30	
LOCALIDADE: Paratizinho - Margem esquerda do rio Xingu			COD. SBE	-	
MUNICÍPIO: Altamira	UF:	PA	COD. Codex	-	
PROPRIETÁRIO/CONTATO: Sr. José Batista de Moraes					
EQUIPE: Geoespeleólogos Luiz Fernando Roldan e Carlos Henrique Grohmann.			DATA DA INSPEÇÃO		
			14/07/10		
VIAS DE ACESSO: O abrigo Paratizinho localiza-se na margem direita do rio Xingu, a jusante de Altamira. O acesso é feito de barco a partir de Altamira seguindo-se para jusante até a região conhecida por Paratizinho. A partir da margem o acesso deve ser feito por caminhada até a meia encosta onde se encontra a base do paredão de arenito e o abrigo propriamente dito. As coordenadas desta cavidade foram obtidas com GPS de mão convencional com precisão de metros na vertical e na horizontal.					
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA					
COORDENADAS PROJEÇÃO UTM			COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
DATUM	SAD69	ZONA	22	DATUM	WGS84
DATUM VERTICAL		Imbituba - SC	MARCO REFERENCIAL		
NÚMERO DE ENTRADAS:		1	1 principal		
OBSERVAÇÕES: O abrigo apresenta uma única entrada acessível. Esta possui cerca de 3 metros de largura e cerca de 1,5 metros de altura. Imediatamente a esquerda desta entrada existe um pequeno orifício com surgência de água.					
NUM	Latitude	Longitude	UTM E	UTM N	COTA (m)
1	S03°16' 35,5"	W52°05' 26,7"	378815	9637775	125
ASPECTOS FISIAGRÁFICOS					
O abrigo Paratizinho encontra-se em um contexto muito similar ao do abrigo Paratizão, localizado na margem oposta. Consiste de um morrote residual de arenito Maecuru, marcado pela ocorrência de um pequeno paredão localizado na porção superior da encosta voltada para o rio Xingu. Grande parte da serra encontra-se desmatada, sendo utilizada pelo proprietário para plantio diverso. O sopé da encosta do morrote encontra-se relativamente afastado da margem do rio, sendo este intervalo caracterizado por uma extensa região plana onde se situa a casa do morador local.					

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE			
30 – ABRIGO PARATIZINHO			FL 2/4
ASPECTOS GEOLÓGICOS			
UNIDADE GEOLÓGICA: Formação Maecuru			
LITOTIPO: Arenitos finos a médios friáveis			
DESCRIÇÕES: Os arenitos da Formação Maecuru aflorantes na caverna variam de finos a médios, predominantemente amarelados, e localmente brancos e rosados. Estes apresentam estratificações plano-paralelas e cruzadas de pequeno e médio porte. Localmente ocorrem pequenos níveis de arenitos conglomeráticos.			
ASPECTOS ENDOCÁRSTICOS			
ESPELEOMETRIA			
DESENVOLVIMENTO LINEAR:	-	PROJEÇÃO HORIZONTAL:	11,5m
AZIMUTE PRINCIPAL:	~N30E	AZIMUTES SECUNDÁRIOS:	~N45W
DESNÍVEL:	1m	LARGURA MÁXIMA DOS CONDUTOS:	~2,5m
ALTURA MÁXIMA:	~1,5m	DIMENSÕES MÁXIMAS DOS SALÕES:	-
MORFOLOGIA INTERNA			
NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO:	A caverna apresenta apenas 1 nível de desenvolvimento.		
CARACTERÍSTICAS DO SUBSTRATO: O piso da caverna encontra-se quase que integralmente recoberto por depósitos sedimentares arenosos aparentemente pouco espessos.			
HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA: A caverna apresenta uma pequena surgência de água na lateral esquerda da entrada. Esta foi barrada pelo morador através de uma obra de alvenaria e a água é captada através de uma mangueira que segue até a planície abaixo da encosta. A direita do conduto principal ocorre um conduto muito estreito, sem continuidade, onde foi observado um acúmulo de água formado um pequeno lago com dimensões decimétricas.			
MORFOLOGIA: O abrigo apresenta uma morfologia muito similar a de diversos outros abrigos na região, compatível com o desenvolvimento através de processo de piping. A seção é grosseiramente triangular e o conduto se afunila gradativamente até o fim da cavidade. A direita ocorre um conduto secundário (<3m de extensão) muito estreito e de difícil acesso.			
ESPELEOTEMAS E FEIÇÕES ASSOCIADAS: Não foram observados espeleotemas. Destacam-se apenas a ocorrência de crostas predominantemente silicosas recobrando a rocha.			
INFORMAÇÕES ADICIONAIS			
A caverna encontra-se em cota bem superior ao reservatório.			
Foi observada no local uma carcaça de animal que, segundo o morador, consiste num bode que foi atacado por uma onça que costumava se alojar na cavidade.			
A única influência antrópica na cavidade consiste no barramento localizado na porção externa.			



FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE	
30 – ABRIGO PARATIZINHO	FL 4/4
REGISTRO FOTOGRÁFICO	
 <p>Foto 30.1 – Vista da entrada principal do abrigo.</p>	 <p>Foto 30.2 – Detalhe da porção onde o conduto principal se afunila.</p>
 <p>Foto 30.3 – Vista do rio Xingu a partir da entrada do abrigo</p>	 <p>Foto 30.4 – Detalhe da surgência d'água a esquerda da entrada do abrigo.</p>
 <p>Foto 30.5 – Pormenor de estratificações cruzadas e crostas silicosas.</p>	

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE					
31 – ABRIGO DO DENIS				FL 1/4	
IDENTIFICAÇÃO					
NOME DA CAVIDADE: Abrigo do Denis			COD. Themag	31	
LOCALIDADE: Santo Antônio			COD. SBE	-	
MUNICÍPIO: Vitória do Xingu	UF: PA	COD. Codex		-	
PROPRIETÁRIO/CONTATO: Não identificado					
EQUIPE: Geoespeleólogos Luiz Fernando Roldan e Carlos Henrique Grohmann.			DATA DA INSPEÇÃO		
			20/07/10 e 22/07/2010		
VIAS DE ACESSO: O abrigo do Denis encontra-se no mesmo paredão de arenito da caverna e do abrigo Kararaô, na margem direita de um dos afluentes do Igarapé Santa Helena. O acesso é feito a partir de Altamira seguindo-se pela BR-230, sentido Marabá, até o povoado de Santo Antônio. Neste ponto deve-se entrar a direita em um acesso vicinal (Travessão km 50) e seguir por aproximadamente 2,5 Km. A partir deste ponto deve ser prosseguir caminhando para oeste por cerca de 3km, até o vale do igarapé.					
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA					
COORDENADAS PROJEÇÃO UTM			COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
DATUM	SAD69	ZONA	22	DATUM	WGS84
DATUM VERTICAL		Imbituba - SC	MARCO REFERENCIAL		
NÚMERO DE ENTRADAS:		1	1 principal		
OBSERVAÇÕES: O abrigo apresenta uma única entrada acessível. Esta possui cerca de 5 metros de largura e cerca de 5 metros de altura. As coordenadas desta cavidade foram obtidas com GPS de mão convencional com precisão de metros na vertical e na horizontal.					
NUM	Latitude	Longitude	UTM E	UTM N	COTA (m)
1	S03°08' 34,2"	W51°49' 07,8"	409061	9652625	111
ASPECTOS FISIAGRÁFICOS					
O abrigo do Denis assim como o abrigo Kararaô, a Gruta do China e a Caverna Kararaô, encontra-se em uma pequena serra com orientação próxima de N-S, correspondendo a um relevo residual associado à ocorrência de arenitos pertencentes à Formação Maecuru. A serra consiste de um divisor de águas, isolando a bacia dos dois principais igarapés da região: o Santa Helena a oeste e o Santo Antônio a leste. A morfologia da serra apresenta uma assimetria marcante sendo que o flanco oeste é mais íngreme com freqüentes exposições de afloramentos subverticais de arenito e o flanco leste possui declividades menos acentuadas. O abrigo localiza-se relativamente a montante da caverna Kararaô que consiste da cavidade mais importante da região. A boca do abrigo encontra-se igualmente na escarpa oeste com a abertura voltada para o vale de um dos afluentes do Igarapé Santa Helena, distando aproximadamente 350m deste. Na ocasião da inspeção de campo grande parte da serra encontrava-se desmatada e coberta por gramíneas. Ressalta-se que este abrigo, contudo, localiza-se em uma cota mais elevada, provavelmente acima da cota do reservatório.					

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE			
31 – ABRIGO DO DENIS			FL 2/4
ASPECTOS GEOLÓGICOS			
UNIDADE GEOLÓGICA: Formação Maecuru			
LITOTIPO: Arenitos finos a médios friáveis			
DESCRIÇÕES: O abrigo se desenvolve em arenitos finos a médios friáveis predominantemente amarelados. A rocha apresenta estratificações plano-paralelas e principalmente cruzadas. Ocorrem ainda níveis de arenitos maciços ou com estratificação incipiente. Ocorrem dois sistemas de fraturas ambos subverticais e subortogonais entre si, com orientações NW-SE e NE-SW (315/70 e 230/82). Nota-se a ocorrência de crostas silicosas principalmente associadas com as fraturas NW-SE.			
ASPECTOS ENDOCÁRSTICOS			
ESPELEOMETRIA			
DESENVOLVIMENTO LINEAR:	-	PROJEÇÃO HORIZONTAL:	16,5m
AZIMUTE PRINCIPAL:	~N45W	AZIMUTES SECUNDÁRIOS:	-
DESNÍVEL:	2,5 m	LARGURA MÁXIMA DOS CONDUTOS:	~7,0m
ALTURA MÁXIMA:	~8,0m	DIMENSÕES MÁXIMAS DOS SALÕES:	12x10m
MORFOLOGIA INTERNA			
NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO:	A caverna apresenta apenas 1 nível de desenvolvimento.		
CARACTERÍSTICAS DO SUBSTRATO: O piso do abrigo é relativamente plano e encontra-se recoberto de sedimentos, principalmente areia fina a média com pouca argila, com coloração acinzentada. Isoladamente ocorrem blocos de arenito decimétricos a métricos.			
HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA: O abrigo encontrava-se completamente seco na ocasião da visita.			
MORFOLOGIA: O abrigo consiste basicamente de um único salão com exceção de um conduto muito estreito condicionado por fratura NE-SW. O ponto mais alto é nas proximidades da boca, com aproximadamente 8,0m. O teto mergulha suavemente em direção ao interior do abrigo. Em alguns pontos do teto nota-se a ocorrência de "cúpulas" cônicas com até 1,0m de profundidade e 0,5 m de diâmetro, geralmente condicionadas por fraturas que também condicionam a morfologia do abrigo			
INFORMAÇÕES ADICIONAIS			
O abrigo encontra-se na vertente oposta ao futuro reservatório e provavelmente em cota superior. Não foram observadas depredações ou quaisquer outras influências antrópicas.			

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE

31 – ABRIGO DO DENIS

FL 3/4

PLANTA BAIXA / CROQUI DA CAVERNA

Abrigo do Denis

Vitória do Xingu

UTM 22M: 409061 E / 9652625 N (datum: SAD69)

altitude: 111 m

Projeção Horizontal: 16,5 m

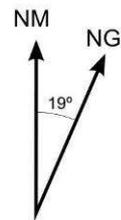
Desnível: 2,5 m

Topografia grau BCRA 4C

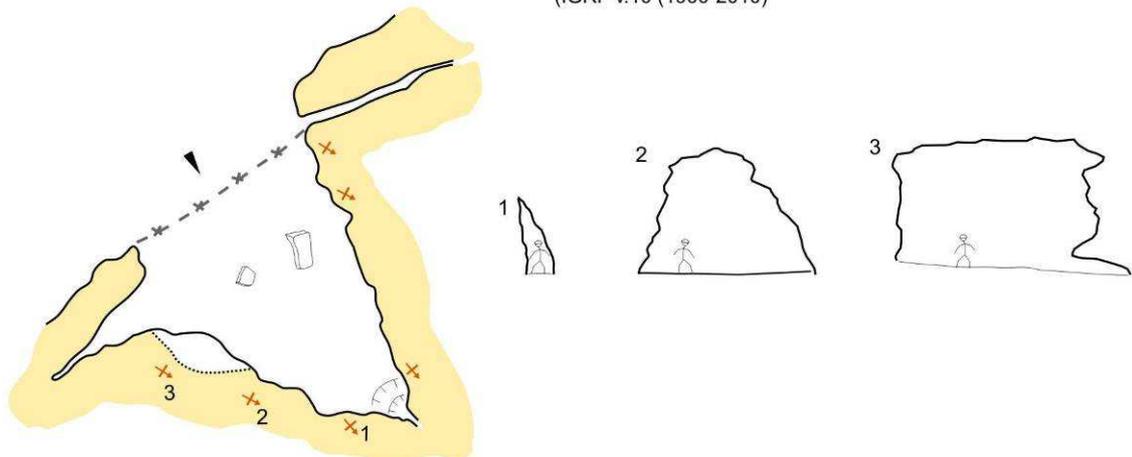
1:250
0 5 10m

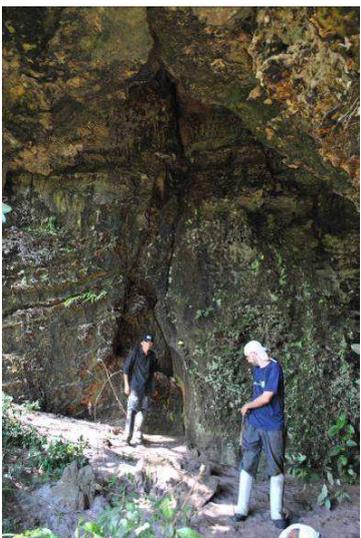
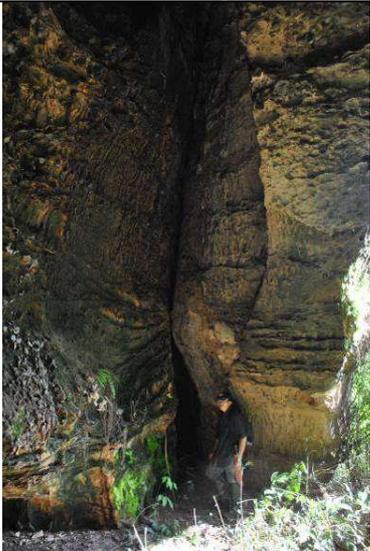
Legenda

-  Entrada
-  Parede
-  Desnível
-  Blocos
-  1  Seção transversal



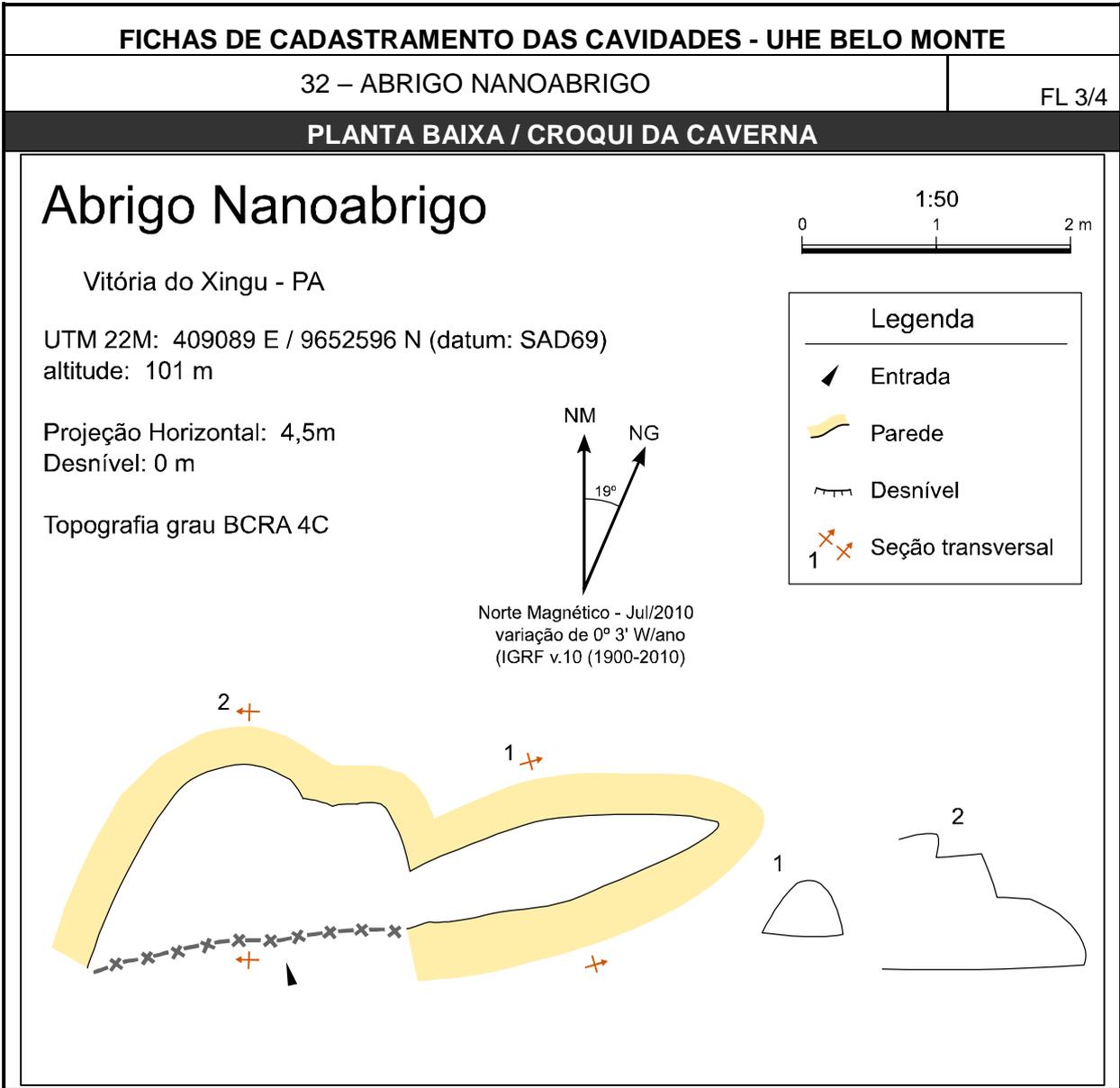
Norte Magnético - Jul/2010
variação de 0° 3' W/ano
(IGRF v.10 (1900-2010))



FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE	
31 – ABRIGO DO DENIS	FL 4/4
REGISTRO FOTOGRÁFICO	
 <p><i>Foto 31.1 – Vista da entrada principal do abrigo.</i></p>	 <p><i>Foto 31.2 – Vista de dentro para fora do abrigo.</i></p>
 <p><i>Foto 31.3 – Vista do interior do abrigo. Notar crostas silicosas recobrimdo as paredes ao fundo.</i></p>	 <p><i>Foto 31.4 – Detalhe de "capela" cônica no teto.</i></p>
 <p><i>Foto 31.5 – Outra vista da porção externa.</i></p>	 <p><i>Foto 31.6 – Detalhe de grande fratura NE na lateral do abrigo.</i></p>

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE					
32 – ABRIGO NANOABRIGO				FL 1/4	
IDENTIFICAÇÃO					
NOME DA CAVIDADE: Abrigo Nanoabrigo			COD. Themag	32	
LOCALIDADE: Santo Antônio			COD. SBE	-	
MUNICÍPIO: Vitória do Xingu	UF:	PA	COD. Codex	-	
PROPRIETÁRIO/CONTATO: Não identificado					
EQUIPE: Geoespeleólogos Luiz Fernando Roldan e Carlos Henrique Grohmann.			DATA DA INSPEÇÃO		
			20/07/10 e 22/07/2010		
<p>VIAS DE ACESSO: O abrigo Nanoabrigo encontra-se no mesmo paredão de arenito da caverna e do abrigo Kararaô, na margem direita de um dos afluentes do Igarapé Santa Helena. O acesso é feito a partir de Altamira seguindo-se pela BR-230, sentido Marabá, até o povoado de Santo Antônio. Neste ponto deve-se entrar a direita em um acesso vicinal (Travessão km 50) e seguir por aproximadamente 2,5 Km. A partir deste ponto deve ser prosseguir caminhando para oeste por cerca de 3km, até o vale do igarapé.</p>					
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA					
COORDENADAS PROJEÇÃO UTM			COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
DATUM	SAD69	ZONA	22	DATUM	WGS84
DATUM VERTICAL	Imbituba - SC		MARCO REFERENCIAL		
NÚMERO DE ENTRADAS:		1	1 principal		
<p>OBSERVAÇÕES: O abrigo é muito pequeno e apresenta uma única entrada acessível. Esta possui cerca de 5 metros de largura e cerca de 5 metros de altura. As coordenadas desta cavidade foram obtidas com GPS de mão convencional com precisão de metros na vertical e na horizontal.</p>					
NUM	Latitude	Longitude	UTM E	UTM N	COTA (m)
1	S03°08' 33,8"	W51°49' 05,5"	409089	9652596	101
ASPECTOS FISIAGRÁFICOS					
<p>O abrigo Nanoabrigo, assim como o abrigo Kararaô, a Gruta do China e a Caverna Kararaô, encontra-se em uma pequena serra com orientação próxima de N-S, correspondendo a um relevo residual associado à ocorrência de arenitos pertencentes à Formação Maecuru. A serra consiste de um divisor de águas, isolando a bacia dos dois principais igarapés da região: o Santa Helena a oeste e o Santo Antônio a leste. A morfologia da serra apresenta uma assimetria marcante sendo que o flanco oeste é mais íngreme com freqüentes exposições de afloramentos subverticais de arenito e o flanco leste possui declividades menos acentuadas. O abrigo localiza-se relativamente a montante da caverna Kararaô que consiste da cavidade mais importante da região. A boca do abrigo encontra-se igualmente na escarpa oeste com a abertura voltada para o vale de um dos afluentes do Igarapé Santa Helena, distando aproximadamente 350m deste. Na ocasião da inspeção de campo grande parte da serra encontrava-se desmatada e coberta por gramíneas. Ressalta-se que este abrigo contudo, localiza-se em uma cota mais elevada, provavelmente acima da cota do reservatório.</p>					

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE			
32 – ABRIGO NANOABRIGO			FL 2/4
ASPECTOS GEOLÓGICOS			
UNIDADE GEOLÓGICA: Formação Maecuru			
LITOTIPO: Arenitos finos a médios friáveis			
DESCRIÇÕES: O abrigo se desenvolve em arenitos finos a médios friáveis predominantemente amarelados. A rocha apresenta estratificações plano-parelas e principalmente cruzadas.			
ASPECTOS ENDOCÁRSTICOS			
ESPELEOMETRIA			
DESENVOLVIMENTO LINEAR:		-	PROJEÇÃO HORIZONTAL: 4,5m
AZIMUTE PRINCIPAL:		NE-SW	AZIMUTES SECUNDÁRIOS: -
DESNÍVEL:	0m	LARGURA MÁXIMA DOS CONDUTOS:	~2,0m
ALTURA MÁXIMA:	~1,4m	DIMENSÕES MÁXIMAS DOS SALÕES:	-
MORFOLOGIA INTERNA			
NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO:		A caverna apresenta apenas 1 nível de desenvolvimento.	
CARACTERÍSTICAS DO SUBSTRATO: O piso do abrigo é relativamente plano e apresenta além de afloramentos de arenito um delgado recobrimento de sedimentos arenosos.			
HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA: O abrigo encontrava-se completamente seco na ocasião da visita.			
MORFOLOGIA: O abrigo é muito pequeno e consiste basicamente de uma feição de piping bem desenvolvida. Este não apresenta um espaço que possa ser designado como um salão. Destaca-se um pequeno conduto de seção decimétrica que se estende por cerca de 2m, inacessível a uma pessoa.			
INFORMAÇÕES ADICIONAIS			
O abrigo encontra-se na vertente oposta ao futuro reservatório e provavelmente em cota superior. Não foram observadas depredações ou quaisquer outras influências antrópicas.			



FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE

32 – ABRIGO NANOABRIGO

FL 4/4

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto 32.1 – Vista da entrada principal do abrigo Nanoabrigo.

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE					
33 – ABRIGO MICROABRIGO				FL 1/4	
IDENTIFICAÇÃO					
NOME DA CAVIDADE: Abrigo Microabrigo			COD. Themag	33	
LOCALIDADE: Santo Antônio			COD. SBE	-	
MUNICÍPIO: Vitória do Xingu	UF:	PA	COD. Codex	-	
PROPRIETÁRIO/CONTATO: Não identificado					
EQUIPE: Geoespeleólogos Luiz Fernando Roldan e Carlos Henrique Grohmann.			DATA DA INSPEÇÃO		
			20/07/10 e 22/07/10		
<p>VIAS DE ACESSO: O abrigo Microabrigo, situa-se muito próximo dos abrigos Nanoabrigo e do Denis. Encontra-se no mesmo paredão de arenito da caverna e do abrigo Kararaô, na margem direita de um dos afluentes do Igarapé Santa Helena. O acesso é feito a partir de Altamira seguindo-se pela BR-230, sentido Marabá, até o povoado de Santo Antônio. Neste ponto deve-se entrar a direita em um acesso vicinal (Travessão km 50) e seguir por aproximadamente 2,5 km. A partir deste ponto deve ser prosseguir caminhando para oeste por cerca de 3km, até o vale do Igarapé.</p>					
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA					
COORDENADAS PROJEÇÃO UTM			COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
DATUM	SAD69	ZONA	22	DATUM	WGS84
DATUM VERTICAL	Imbituba - SC	MARCO REFERENCIAL			
NÚMERO DE ENTRADAS:		1	1 principal		
<p>OBSERVAÇÕES: O abrigo é muito pequeno e apresenta uma única entrada acessível. Esta possui cerca de 7 metros de largura e cerca de 1,3 metros de altura. As coordenadas desta cavidade foram obtidas com GPS de mão convencional com precisão de metros na vertical e na horizontal.</p>					
NUM	Latitude	Longitude	UTM E	UTM N	COTA (m)
1	S03°08' 33,2"	W51°49' 6,1"	409070	9652615	100
ASPECTOS FISIAGRÁFICOS					
<p>O abrigo Microabrigo assim como o abrigo Kararaô, a Gruta do China e a Caverna Kararaô, encontra-se em uma pequena serra com orientação próxima de N-S, correspondendo a um relevo residual associado à ocorrência de arenitos pertencentes à Formação Maecuru. A serra consiste de um divisor de águas, isolando a bacia dos dois principais Igarapés da região: o Santa Helena a oeste e o Santo Antônio a leste. A morfologia da serra apresenta uma assimetria marcante sendo que o flanco oeste é mais íngreme com freqüentes exposições de afloramentos subverticais de arenito e o flanco leste possui declividades menos acentuadas. O abrigo localiza-se relativamente a montante da caverna Kararaô que consiste da cavidade mais importante da região. A boca do abrigo encontra-se igualmente na escarpa oeste com a abertura voltada para o vale de um dos afluentes do Igarapé Santa Helena, distando aproximadamente 350m deste. Na ocasião da inspeção de campo grande parte da serra encontrava-se desmatada e coberta por gramíneas. Ressalta-se que este abrigo, contudo, localiza-se em uma cota mais elevada, provavelmente acima da cota do reservatório.</p>					

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE			
33 – ABRIGO MICROABRIGO			FL 2/4
ASPECTOS GEOLÓGICOS			
UNIDADE GEOLÓGICA: Formação Maecuru			
LITOTIPO: Arenitos finos a médios friáveis			
DESCRIÇÕES: O abrigo se desenvolve em arenitos finos a médios friáveis predominantemente amarelados. A rocha apresenta estratificações plano-parelas e principalmente cruzadas. Na porção externa observam-se crostas silicosas recobrimdo os afloramentos de arenito. Não foram observadas outras feições de interesse.			
ASPECTOS ENDOCÁRSTICOS			
ESPELEOMETRIA			
DESENVOLVIMENTO LINEAR:	-	PROJEÇÃO HORIZONTAL:	5,0 m
AZIMUTE PRINCIPAL:	NNE-SSW	AZIMUTES SECUNDÁRIOS:	-
DESNÍVEL:	0,5 m	LARGURA MÁXIMA DOS CONDUTOS:	~4,0
ALTURA MÁXIMA:	~1,3m	DIMENSÕES MÁXIMAS DOS SALÕES:	-
MORFOLOGIA INTERNA			
NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO:	A caverna apresenta apenas 1 nível de desenvolvimento.		
CARACTERÍSTICAS DO SUBSTRATO: O piso do abrigo é relativamente plano e apresenta além de afloramentos de arenito um delgado recobrimento de sedimentos arenosos.			
HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA: O abrigo encontrava-se completamente seco na ocasião da visita.			
MORFOLOGIA: O abrigo é muito pequeno e consiste basicamente de uma feição de piping condicionado pelas estratificações cruzadas.			
INFORMAÇÕES ADICIONAIS			
O abrigo encontra-se na vertente oposta ao futuro reservatório e provavelmente em cota superior. Não foram observadas depredações ou quaisquer outras influências antrópicas.			

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE

33 – ABRIGO MICROABRIGO

FL 3/4

PLANTA BAIXA / CROQUI DA CAVERNA

Abrigo Microabrigo

Vitória do Xingu - PA

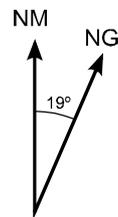
UTM 22M: 409070 E / 9652615 N (datum: SAD69)
altitude: 100 m

Projeção Horizontal: 5 m
Desnível: 0,5 m

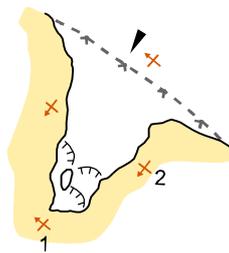
Topografia grau BCRA 4C



Legenda	
	Entrada
	Parede
	Desnível
	Seção transversal 1



Norte Magnético - Jul/2010
variação de 0° 3' Wano
(IGRF v.10 (1900-2010))



FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE

33 – ABRIGO MICROABRIGO

FL 4/4

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto 33.1 – Vista da entrada do abrigo Microabrigo.



Foto 33.2 – Detalhe do interior do abrigo.

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE					
34 – ABRIGO MILIABRIGO				FL 1/4	
IDENTIFICAÇÃO					
NOME DA CAVIDADE: Abrigo Miliabrigo			COD. Themag	34	
LOCALIDADE: Santo Antônio			COD. SBE	-	
MUNICÍPIO: Vitória do Xingu		UF: PA	COD. Codex	-	
PROPRIETÁRIO/CONTATO: Não identificado					
EQUIPE: Geoespeleólogos Luiz Fernando Roldan e Carlos Henrique Grohmann.			DATA DA INSPEÇÃO		
			20/07/10 e 22/07/10		
VIAS DE ACESSO: O abrigo Miliabrigo, situa-se imediatamente ao lado do abrigo Kararaô que se encontra no mesmo paredão de arenito da caverna Kararaô, na margem direita de um dos afluentes do Igarapé Santa Helena. O acesso é feito a partir de Altamira seguindo-se pela BR-230, sentido Marabá, até o povoado de Santo Antônio. Neste ponto deve-se entrar a direita em um acesso vicinal (Travessão km 50) e seguir por aproximadamente 2,5 Km. A partir deste ponto deve ser prosseguir caminhando para oeste por cerca de 3km, até o vale do igarapé.					
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA					
COORDENADAS PROJEÇÃO UTM			COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
DATUM	SAD69	ZONA	22	DATUM	WGS84
DATUM VERTICAL	Imbituba - SC		MARCO REFERENCIAL		
NUMERO DE ENTRADAS:		1	1 principal		
OBSERVAÇÕES: O abrigo é muito pequeno e apresenta uma única entrada acessível. Esta possui cerca de 1,5 metros de largura e cerca de 1,0 metro de altura. As coordenadas desta cavidade foram obtidas com GPS de mão convencional com precisão de metros na vertical e na horizontal.					
NUM	Latitude	Longitude	UTM E	UTM N	COTA (m)
1	S03°08' 31,7"	W51°49' 6,8"	409048	9652659	75
ASPECTOS FISIAGRÁFICOS					
O abrigo Miliabrigo assim como o abrigo Kararaô, a Gruta do China e a Caverna Kararaô, encontra-se em uma pequena serra com orientação próxima de N-S, correspondendo a um relevo residual associado à ocorrência de arenitos pertencentes à Formação Maecuru. A serra consiste de um divisor de águas, isolando a bacia dos dois principais igarapés da região: o Santa Helena a oeste e o Santo Antônio a leste. A morfologia da serra apresenta uma assimetria marcante sendo que o flanco oeste é mais íngreme com freqüentes exposições de afloramentos subverticais de arenito e o flanco leste possui declividades menos acentuadas. O abrigo localiza-se relativamente a montante da caverna Kararaô que consiste da cavidade mais importante da região. A boca do abrigo encontra-se igualmente na escarpa oeste com a abertura voltada para o vale de um dos afluentes do Igarapé Santa Helena, distando aproximadamente 350m deste. Na ocasião da inspeção de campo grande parte da serra encontrava-se desmatada e coberta por gramíneas.					

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE			
34 – ABRIGO MILIABRIGO			FL 2/4
ASPECTOS GEOLÓGICOS			
UNIDADE GEOLÓGICA: Formação Maecuru			
LITOTIPO: Arenitos finos a médios friáveis			
DESCRIÇÕES: O abrigo se desenvolve em arenitos finos a médios friáveis predominantemente amarelados. Não foram observadas outras feições de interesse.			
ASPECTOS ENDOCÁRSTICOS			
ESPELEOMETRIA			
DESENVOLVIMENTO LINEAR:	-	PROJEÇÃO HORIZONTAL:	6,0 m
AZIMUTE PRINCIPAL:	NW-SE	AZIMUTES SECUNDÁRIOS:	-
DESNÍVEL:	0m	LARGURA MÁXIMA DOS CONDUTOS:	~4,0
ALTURA MÁXIMA:	~1,0m	DIMENSÕES MÁXIMAS DOS SALÕES:	4 x 6
MORFOLOGIA INTERNA			
NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO:	O abrigo apresenta apenas 1 nível de desenvolvimento.		
CARACTERÍSTICAS DO SUBSTRATO:	O piso do abrigo é relativamente plano e apresenta depósitos essencialmente arenosos aparentemente de pouca espessura.		
HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA:	O abrigo encontrava-se completamente seco na ocasião da visita.		
MORFOLOGIA:	O abrigo é muito pequeno e consiste basicamente de um único salão com o teto baixo (menor ou igual a 1 m) e morfologia ovalada.		
INFORMAÇÕES ADICIONAIS			
O abrigo encontra-se na vertente oposta ao futuro reservatório. Não foram observadas depredações ou quaisquer outras influências antrópicas.			

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE

34 – ABRIGO MILIABRIGO

FL 3/4

PLANTA BAIXA / CROQUI DA CAVERNA

Abrigo Miliabrigo

Vitória do Xingu - PA

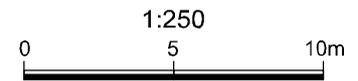
UTM 22M: 409048 E / 9652659 N (datum: SAD69)

altitude: 75 m

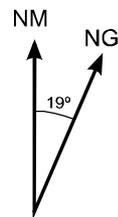
Projeção Horizontal: 6 m

Desnível: 0 m

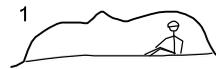
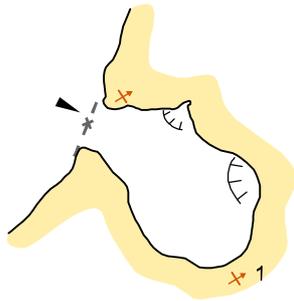
Topografia grau BCRA 4C



Legenda	
	Entrada
	Parede
	Desnível
	Seção transversal



Norte Magnético - Jul/2010
 variação de 0° 3' W/ano
 (IGRF v.10 (1900-2010))



FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE

34 – ABRIGO MILIABRIGO

FL 4/4

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto 34.1 – Vista da entrada do abrigo Miliabrigo.

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE					
35 – ABRIGO DO MANGÁ				FL 1/4	
IDENTIFICAÇÃO					
NOME DA CAVIDADE: Abrigo do Mangá			COD. Themag	35	
LOCALIDADE: Santo Antônio			COD. SBE	-	
MUNICÍPIO: Vitória do Xingu	UF:	PA	COD. Codex	-	
PROPRIETÁRIO/CONTATO: Não identificado					
EQUIPE: Geoespeleólogos Luiz Fernando Roldan e Carlos Henrique Grohmann.			DATA DA INSPEÇÃO		
			22/07/10		
<p>VIAS DE ACESSO: O abrigo do Mangá situa-se muito próximo da Caverna Kararaô Novo, na margem direita de um dos afluentes do Igarapé Santa Helena. O acesso é feito a partir de Altamira seguindo-se pela BR-230, sentido Marabá, até o povoado de Santo Antônio. Neste ponto deve-se entrar a direita em um acesso vicinal (Travessão km 50) e seguir por aproximadamente 2,5 Km. A partir deste ponto deve-se prosseguir caminhando para oeste por cerca de 3km. Ao chegar ao vale é possível avistar o paredão onde se encontra a boca da caverna.</p>					
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA					
COORDENADAS PROJEÇÃO UTM			COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
DATUM	SAD69	ZONA	22	DATUM	WGS84
DATUM VERTICAL	Imbituba - SC		MARCO REFERENCIAL		
NÚMERO DE ENTRADAS:		1	1 principal		
<p>OBSERVAÇÕES: O abrigo apresenta uma única entrada com cerca de 8 metros de largura e aproximadamente 4,5 metros de altura. As coordenadas desta cavidade foram obtidas com GPS de mão convencional com precisão de metros na vertical e na horizontal.</p>					
NUM	Latitude	Longitude	UTM E	UTM N	COTA (m)
1	S03°08' 20,7"	W51°49' 10,8"	408925	9652999	86
ASPECTOS FISIAGRÁFICOS					
<p>O abrigo do Mangá encontra-se no mesmo vale onde estão o abrigo Kararaô, a Gruta do China e a Caverna Kararaô, porém, em um trecho onde a escarpa íngreme de arenito sofre uma inflexão de N-S para NW. A escarpa consiste de um relevo residual associado à ocorrência de arenitos pertencentes à Formação Maecuru. A boca da caverna, localizada na escarpa, apresenta abertura voltada para SW em direção ao vale de um dos afluentes do Igarapé Santa Helena. Diferentemente da serra onde se encontra a caverna Kararaô, o relevo acima da escarpa continua subindo gradualmente para norte e nordeste. Na ocasião da inspeção de campo a região do vale encontrava-se desmatada e coberta por gramíneas e a área localizada acima da escarpa ainda apresentava a mata preservada.</p>					

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE			
35 – ABRIGO DO MANGÁ			FL 2/4
ASPECTOS GEOLÓGICOS			
UNIDADE GEOLÓGICA: Formação Maecuru			
LITOTIPO: Arenitos finos a médios friáveis			
DESCRIÇÕES: O abrigo se desenvolve em arenitos finos a médios friáveis predominantemente amarelados. Não foram observadas outras feições de interesse.			
ASPECTOS ENDOCÁRSTICOS			
ESPELEOMETRIA			
DESENVOLVIMENTO LINEAR:	-	PROJEÇÃO HORIZONTAL:	14,0 m
AZIMUTE PRINCIPAL:	NE-SW	AZIMUTES SECUNDÁRIOS:	NW-SE
DESNÍVEL:	0,35 m	LARGURA MÁXIMA DOS CONDUTOS:	~5,0
ALTURA MÁXIMA:	~1,0m	DIMENSÕES MÁXIMAS DOS SALÕES:	~10 x 5 m
MORFOLOGIA INTERNA			
NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO:	O abrigo apresenta apenas 1 nível de desenvolvimento.		
CARACTERÍSTICAS DO SUBSTRATO:	O piso do abrigo é relativamente plano e apresenta depósitos essencialmente arenosos aparentemente de pouca espessura.		
HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA:	O abrigo encontrava-se completamente seco na ocasião da visita.		
MORFOLOGIA:	O abrigo consiste basicamente de um único salão com exceção de uma pequena fenda no final com orientação subortogonal ao conduto principal. O teto é alto nas proximidades da entrada e vai diminuindo gradativamente até o seu fechamento.		
INFORMAÇÕES ADICIONAIS			
O abrigo encontra-se na vertente oposta ao futuro reservatório. Não foram observadas depredações ou quaisquer outras influências antrópicas.			

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE

35 – ABRIGO DO MANGÁ

FL 3/4

PLANTA BAIXA / CROQUI DA CAVERNA

Abrigo do Mangá

Vitória do Xingu - PA

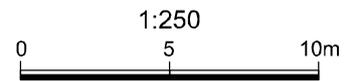
UTM 22M: 408925 E / 9652999 N (datum: SAD69)

altitude: 86 m

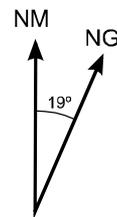
Projeção Horizontal: 14 m

Desnível: 0,35 m

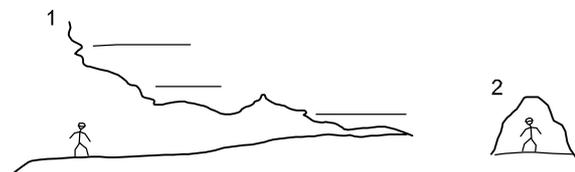
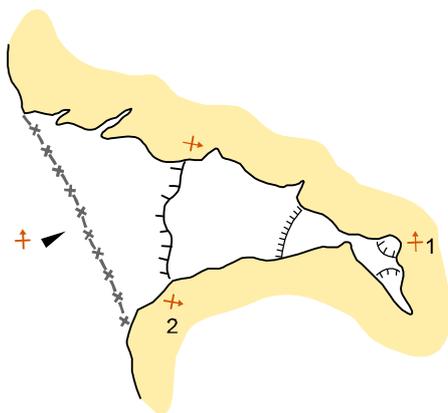
Topografia grau BCRA 4C

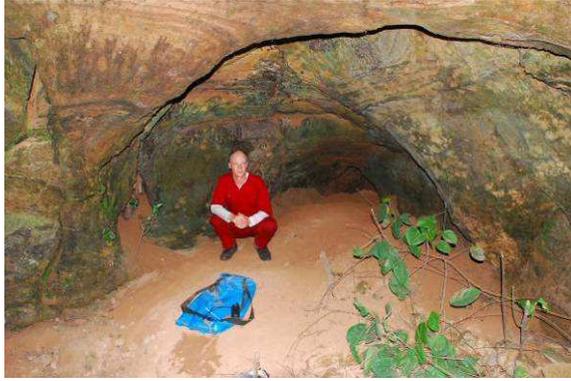


Legenda	
	Entrada
	Parede
	Desnível
	Seção transversal



Norte Magnético - Jul/2010
variação de 0° 3' W/ano
(IGRF v.10 (1900-2010))



FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE	
35 – ABRIGO DO MANGÁ	FL 4/4
REGISTRO FOTOGRÁFICO	
 <p><i>Foto 35.1 – Vista da entrada do abrigo.</i></p>	 <p><i>Foto 35.2 – Vista de outro ângulo da entrada do abrigo.</i></p>
 <p><i>Foto 35.3 – Vista do interior do abrigo</i></p>	 <p><i>Foto 35.4 – Vista de dentro para fora do abrigo.</i></p>

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE					
36 – ABRIGO DO URUBU				FL 1/3	
IDENTIFICAÇÃO					
NOME DA CAVIDADE: Abrigo do Urubu			COD. Themag	36	
LOCALIDADE: Travessão da Vicinal 11			COD. SBE	-	
MUNICÍPIO: Brasil Novo	UF:	PA	COD. Codex	-	
PROPRIETÁRIO/CONTATO: Não identificado					
EQUIPE: Geoespeleólogos Luiz Fernando Roldan e Carlos Henrique Grohmann.			DATA DA INSPEÇÃO		
			22/07/10		
VIAS DE ACESSO: O abrigo do Urubu encontra-se muito próximo a vicinal 11. O acesso é feito a partir de Altamira seguindo-se pela BR-230, Brasil Novo entrando a esquerda na Vicinal 11. Segue nesta por cerca de 7 Km. A partir deste ponto deve-se prosseguir caminhando para leste até a base de um pequeno paredão de arenito onde se localiza o abrigo.					
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA					
COORDENADAS PROJEÇÃO UTM			COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
DATUM	SAD69	ZONA	22	DATUM	WGS84
DATUM VERTICAL	Imbituba - SC		MARCO REFERENCIAL		
NÚMERO DE ENTRADAS:		1	1 principal		
OBSERVAÇÕES: O abrigo apresenta uma única entrada com cerca de 8 metros de largura e aproximadamente 4,5 metros de altura. As coordenadas desta cavidade foram obtidas com GPS de mão convencional com precisão de metros na vertical e na horizontal. O interior do abrigo não foi devidamente explorado devido a presença de uma grande colônia de abelhas nas proximidades da entrada.					
NUM	Latitude	Longitude	UTM E	UTM N	COTA (m)
1	S03°21' 12,1"	W52°27' 58,5"	337102	9629228	188
ASPECTOS FISIAGRÁFICOS					
O abrigo localiza-se em uma pequena escarpa (< 10m) de arenito da formação Maecuru, na margem direita de um pequeno igarapé que atravessa a vicinal 11. O igarapé está associado a um brejo na base do paredão. A vegetação no entorno consiste de gramíneas e encontra-se bastante antropizada.					

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE	
36 – ABRIGO DO URUBU	FL 2/3
ASPECTOS GEOLÓGICOS	
UNIDADE GEOLÓGICA: Formação Maecuru	
LITOTIPO: Arenitos finos a médios friáveis	
DESCRIÇÕES: O abrigo se desenvolve em arenitos finos a médios friáveis predominantemente amarelados. Não foram observadas outras feições de interesse.	
ASPECTOS ENDOCÁRSTICOS	
ESPELEOMETRIA	
O interior do abrigo não foi explorado devido à existência de uma grande colônia de abelhas nas proximidades da entrada. Foi possível observar a existência de um conduto principal com cerca de 5m de extensão e cerca de 1,5 m de largura. A entrada é pequena com aproximadamente 0,7 metros de altura.	
MORFOLOGIA INTERNA	
NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO:	A caverna aparentemente apresenta apenas 1 nível de desenvolvimento.
HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA: O abrigo encontrava-se aparentemente seco em toda a porção visível na ocasião da visita.	
MORFOLOGIA: O abrigo apresenta um desenvolvimento principal subparalelo ao paredão provavelmente condicionado por padrão de fraturamento.	
INFORMAÇÕES ADICIONAIS	
O abrigo encontra-se em cota significativamente elevada e muito distante do reservatório, mais precisamente na extremidade oeste da AID. Não foram observadas depredações ou quaisquer outras influências antrópicas.	

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE

36 – ABRIGO DO URUBU

FL 3/3

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto 36.1 – Vista para norte do paredão de arenito



Foto 36.2 – Vista parcial do interior do abrigo

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE					
37 – TÚNEL DO NÓIA				FL 1/4	
IDENTIFICAÇÃO					
NOME DA CAVIDADE: Túnel do Nóia			COD. Themag	37	
LOCALIDADE: Ilha Bela Vista			COD. SBE	-	
MUNICÍPIO: Anapu	UF:	PA	COD. Codex	-	
PROPRIETÁRIO/CONTATO: Não identificado					
EQUIPE: Geoespeleólogos Luiz Fernando Roldan e Carlos Henrique Grohmann.			DATA DA INSPEÇÃO		
			17/07/10 e 21/0710		
<p>VIAS DE ACESSO: O acesso ao Túnel do Nóia deve ser realizado obrigatoriamente de barco, já que este se encontra em uma ilha de nome desconhecido localizada próxima a ilha Bela Vista. O acesso requer um bom conhecimento da região já que é necessário contornar uma série de outras ilhas e nem todos os canais são facilmente acessíveis às embarcações do tipo "voadeiras". A partir da margem da ilha deve se seguir caminhando por cerca de 350 m em meio a mata relativamente fechada.</p>					
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA					
COORDENADAS PROJEÇÃO UTM			COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
DATUM	SAD69	ZONA	22	DATUM	WGS84
DATUM VERTICAL	Imbituba - SC		MARCO REFERENCIAL		
NÚMERO DE ENTRADAS:		-	-		
<p>OBSERVAÇÕES: O túnel do Nóia consiste, na realidade, em um acúmulo de blocos métricos de granito dipostos uns sobre os outros resultando em inúmeras entradas. Este não configura uma cavidade propriamente dita já que não apresenta paredes ou tetos bem definidos ou mesmo espaços confinados.</p>					
NUM	Latitude	Longitude	UTM E	UTM N	COTA (m)
1	S03°23' 45,7"	W51°43' 19,6"	419829	9624644	88
ASPECTOS FISIAGRÁFICOS					
<p>O abrigo se encontra em uma das inúmeras ilhas localizadas na região da Volta Grande do Rio Xingu, sendo a grande maioria destas formada por rochas do embasamento cristalino, mais especificamente granitóides. O processo de intemperismo destas rochas ocorre em conjunto com o processo de esfoliação esferoidal, que por sua vez, dá origem a matacões e blocos de tamanhos variados quase sempre com feições arredondadas. Muitas destas ilhas consistem de verdadeiros morros formados de granito e nas suas porções mais elevadas e na meia encosta, onde se acumulam espessuras mais significativas de solo residual, se desenvolve uma vegetação mais densa e portentosa. Nas porções mais baixas se acumulam os blocos de granito formados predominantemente "in situ" e subordinadamente transportados das cotas mais elevadas por antigos processos de deslocamento de massa (deslizamentos, rolamentos, etc.). Muitos destes blocos se encontram dispostos uns sobre os outros, sendo esta uma feição muito comum neste contexto geológico. Ressalta-se que este acúmulo de blocos não tem nenhuma ou muito pequena influência fluvial.</p>					

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE			
37 – TÚNEL DO NÓIA			FL 2/4
ASPECTOS GEOLÓGICOS			
UNIDADE GEOLÓGICA: Complexo Xingu			
LITOTIPO: Granitos acinzentados de granulometria média			
DESCRIÇÕES: O Túnel do Nóia é formado pelo arranjo de diversos blocos métricos de granito que na prática não configuram uma cavidade natural propriamente dita já que não apresentam paredes e teto bem definidos. Grande parte dos blocos se formou aparentemente "in situ" ou devem ter se deslocado pouco devido à ação de processos gravitacionais de tombamento ou rolamento.			
ASPECTOS ENDOCÁRSTICOS			
ESPELEOMETRIA			
DESENVOLVIMENTO LINEAR:	-	PROJEÇÃO HORIZONTAL:	30 m
AZIMUTE PRINCIPAL:	-	AZIMUTES SECUNDÁRIOS:	-
DESNÍVEL:	-	LARGURA MÁXIMA DOS CONDUTOS:	-
ALTURA MÁXIMA:	~4,0m	DIMENSÕES MÁXIMAS DOS SALÕES:	-
MORFOLOGIA INTERNA			
NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO:	Não se aplica		
CARACTERÍSTICAS DO SUBSTRATO: O piso é totalmente irregular já que é formado pelos próprios blocos de granito de tamanhos diversos.			
HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA: O espaço encontrava-se totalmente alagado na ocasião da visita. Foram observadas gretas de contração em argila recobrimdo blocos mais altos evidenciando que eventualmente a água recobre mais da metade da "cavidade".			
MORFOLOGIA: O acúmulo de blocos de granito de dimensões variadas cria um espaço semi-confinado sem paredes ou teto definido, portanto com morfologia muito irregular.			
INFORMAÇÕES ADICIONAIS			
Toda a região de ocorrência de rochas do embasamento apresenta feições similares a esta, denominada de Túnel do Nóia, derivadas do acúmulo de blocos de granito. Estas feições podem ser observadas em grande número ao longo do próprio percurso até esta "cavidade". Do ponto de vista geológico considera-se que esta feição não apresenta interesse espeleológico significativo.			

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE

37 – TÚNEL DO NÓIA

FL 3/4

PLANTA BAIXA / CROQUI DA CAVERNA

Túnel do Nóia

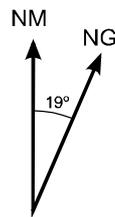
1:250

0 5 10m

UTM 22M: 419829 E / 9624644 N (datum: SAD69)
 altitude: 88 m

Projeção Horizontal: 30 m
 Desnível: -

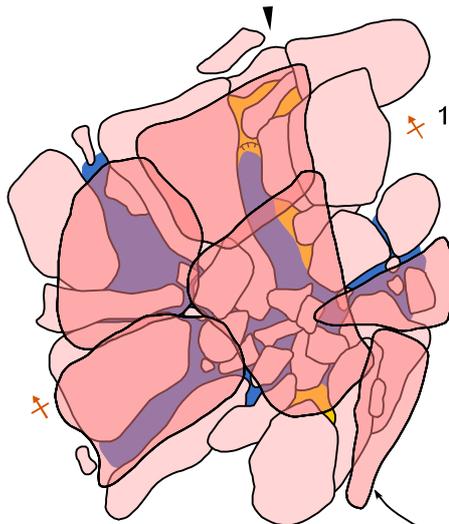
Topografia grau BCRA 4C



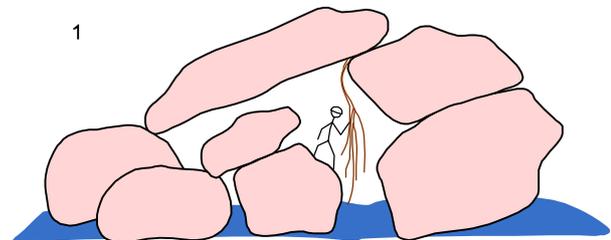
Norte Magnético - Jul/2010
 variação de 0° 3' W/ano
 (IGRF v.10 (1900-2010))

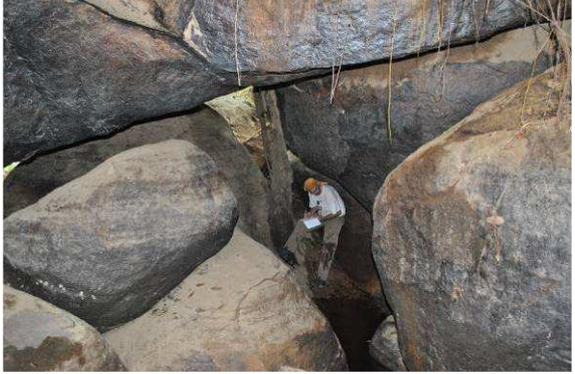
Legenda

- Entrada
- Bloco granítico
- Bloco superior
- Água
- Areia
- Desnível
- 1 Seção transversal



Bloco superior



FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE	
37 – TÚNEL DO NÓIA	FL 4/4
REGISTRO FOTOGRÁFICO	
 <p><i>Foto 37.1 – Vista da entrada principal da "cavidade".</i></p>	 <p><i>Foto 37.2 – Vista do interior.</i></p>
 <p><i>Foto 37.3 – Outra vista do interior.</i></p>	 <p><i>Foto 37.4 – Visada de um lado para o outro da "cavidade".</i></p>
 <p><i>Foto 37.5 – Detalhe de uma das várias aberturas no "teto".</i></p>	 <p><i>Foto 37.6 – Pormenor de gretas de contração de argila em bloco de granito.</i></p>

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE					
38 – ABRIGO NOÍNHA				FL 1/4	
IDENTIFICAÇÃO					
NOME DA CAVIDADE: Abrigo Noíinha			COD. Themag	38	
LOCALIDADE: Ilha Bela Vista			COD. SBE	-	
MUNICÍPIO: Anapu	UF:	PA	COD. Codex	-	
PROPRIETÁRIO/CONTATO: Não identificado					
EQUIPE: Geoespeleólogos Luiz Fernando Roldan e Carlos Henrique Grohmann.			DATA DA INSPEÇÃO		
			17/07/10 e 21/0710		
<p>VIAS DE ACESSO: O acesso ao abrigo Noíinha, assim como ao Túnel do Nóia, deve ser realizado obrigatoriamente de barco, já que este abrigo se encontra em uma ilha de nome desconhecido localizada próxima a ilha Bela Vista. O acesso requer um bom conhecimento da região já que é necessário contornar uma série de outras ilhas e nem todos os canais são facilmente acessíveis às embarcações do tipo "voadeiras". A partir da margem da ilha deve se seguir caminhando por cerca de 350 m em meio a mata relativamente fechada.</p>					
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA					
COORDENADAS PROJEÇÃO UTM			COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
DATUM	SAD69	ZONA	22	DATUM	WGS84
DATUM VERTICAL	Imbituba - SC		MARCO REFERENCIAL		
NÚMERO DE ENTRADAS:		-	-		
<p>OBSERVAÇÕES: Assim como o túnel do Nóia, o abrigo Noíinha, consiste em um acúmulo de blocos métricos de granito dispostos uns sobre os outros resultando em inúmeras entradas. Este não configura uma cavidade propriamente dita já que não apresenta paredes ou tetos bem definidos ou mesmo espaços confinados.</p>					
NUM	Latitude	Longitude	UTM E	UTM N	COTA (m)
1	S03°23' 47,0"	W51°43' 18,4"	419866	9624605	75
ASPECTOS FISIAGRÁFICOS					
<p>O abrigo se encontra em uma das inúmeras ilhas localizadas na região da Volta Grande do Rio Xingu, sendo a grande maioria destas formada por rochas do embasamento cristalino, mais especificamente granitóides. O processo de intemperismo destas rochas ocorre em conjunto com o processo de esfoliação esferoidal, que por sua vez, dá origem a matações e blocos de tamanhos variados quase sempre com feições arredondadas. Muitas destas ilhas consistem de verdadeiros morros formados de granito e nas suas porções mais elevadas e na meia encosta, onde se acumulam espessuras mais significativas de solo residual, se desenvolve uma vegetação mais densa e portentosa. Nas porções mais baixas se acumulam os blocos de granito formados predominantemente "in situ" e subordinadamente transportados das cotas mais elevadas por antigos processos de deslocamento de massa (deslizamentos, rolamentos, etc.). Muitos destes blocos se encontram dispostos uns sobre os outros, sendo esta uma feição muito comum neste contexto geológico. Ressalta-se que este acúmulo de blocos não tem nenhuma ou muito pequena influência fluvial.</p>					

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE			
38 – ABRIGO NOÍNHA			FL 2/4
ASPECTOS GEOLÓGICOS			
UNIDADE GEOLÓGICA: Complexo Xingu			
LITOTIPO: Granitos acinzentados de granulometria média			
DESCRIÇÕES: O abrigo do Noíinha é formado pelo arranjo de diversos blocos métricos de granito que na prática não configuram uma cavidade natural propriamente dita já que não apresentam paredes e teto bem definidos. Grande parte dos blocos se formou aparentemente "in situ" ou deve ter se deslocado pouco devido à ação de processos gravitacionais de tombamento ou rolamento.			
ASPECTOS ENDOCÁRSTICOS			
ESPELEOMETRIA			
DESENVOLVIMENTO LINEAR:	-	PROJEÇÃO HORIZONTAL:	4,5 m
AZIMUTE PRINCIPAL:	-	AZIMUTES SECUNDÁRIOS:	-
DESNÍVEL:	-	LARGURA MÁXIMA DOS CONDUTOS:	-
ALTURA MÁXIMA:	~3,0m	DIMENSÕES MÁXIMAS DOS SALÕES:	-
MORFOLOGIA INTERNA			
NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO:	Não se aplica		
CARACTERÍSTICAS DO SUBSTRATO: O piso é totalmente irregular já que é formado pelos próprios blocos de granito de tamanhos diversos.			
HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA: O espaço encontrava-se totalmente seco na ocasião da visita.			
MORFOLOGIA: O acúmulo de blocos de granito de dimensões variadas cria um espaço semi-confinado sem paredes ou teto definido, portanto com morfologia muito irregular.			
INFORMAÇÕES ADICIONAIS			
Toda a região de ocorrência de rochas do embasamento apresenta feições similares a esta, derivadas do acúmulo de blocos de granito. Estas feições podem ser observadas em grande número ao longo do próprio percurso até esta "cavidade". Do ponto de vista geológico considera-se que esta feição não apresenta interesse espeleológico significativo.			

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE

38 – ABRIGO NOÍNHA

FL 3/4

PLANTA BAIXA / CROQUI DA CAVERNA

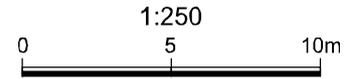
Abrigo Noíinha

Anapu - PA

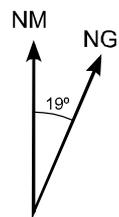
UTM 22M: 419866 E / 9624605 N (datum: SAD69)
altitude: 75 m

Projeção Horizontal: 4,5 m
Desnível: -

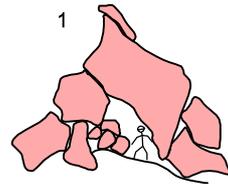
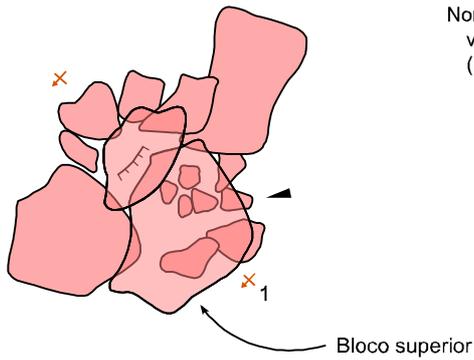
Croquis grau BCRA 3A



Legenda	
	Entrada
	Parede
	Desnível
	Seção transversal



Norte Magnético - Jul/2010
variação de 0° 3' W/fano
(IGRF v.10 (1900-2010))



FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE

38 – ABRIGO NOÍNHA

FL 4/4

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto 38.1 – Vista da entrada principal da "cavidade".



Foto 38.2 – Aspecto do entorno da "cavidade".

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE					
9 – GRUTA DO JÔA				FL 1/1	
IDENTIFICAÇÃO					
NOME DA CAVIDADE: Gruta do Jôa			COD. Themag	9	
LOCALIDADE: -			COD. SBE	-	
MUNICÍPIO: Vitória do Xingu	UF:	PA	COD. Codex	-	
PROPRIETÁRIO/CONTATO: Sr. Lourival (?)					
EQUIPE: Geoespeleólogos Luiz Fernando Roldan e Carlos Henrique Grohmann.			DATA DA INSPEÇÃO		
			25/07/10		
<p>VIAS DE ACESSO: O acesso é feito a partir de Altamira seguindo-se pela BR-230, sentido Marabá, até o travessão do km 23. Neste ponto deve-se entrar a direita na vicinal e seguir por aproximadamente 7 Km. Pega-se então um acesso à direita em uma via secundária que passa por uma pequena propriedade (Casa Branca). Deve-se seguir por mais 1,5 km de estrada muito ruim acessível apenas a veículos traçados até cruzar com o córrego Jôa. A partir deste ponto, onde existe uma pequena cachoeira, deve ser prosseguir caminhando por dentro do Igarapé em direção a jusante por cerca de 150 m. A cavidade se encontra na sua margem direita.</p>					
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA					
COORDENADAS PROJEÇÃO UTM			COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
DATUM	SAD69	ZONA	22	DATUM	WGS84
DATUM VERTICAL	Imbituba - SC		MARCO REFERENCIAL	-	
NÚMERO DE ENTRADAS:		3	2		
<p>OBSERVAÇÕES: A cavidade corresponde na realidade a um abrigo principal com 2 entradas muito semelhantes que configuram um pequeno "túnel". Margeando o paredão pela direita se acessa um abrigo secundário. A coordenada apresentada consiste na entrada do abrigo principal. As coordenadas desta cavidade foram obtidas com GPS de mão convencional com precisão de metros na vertical e na horizontal.</p>					
NUM	Latitude	Longitude	UTM E	UTM N	COTA (m)
1	S03° 12' 39,4"	W51° 57' 29,9"	393524	9645040	142
ASPECTOS FISIAGRÁFICOS					
<p>O abrigo encontra-se em um paredão de arenito, na margem direita do Igarapé Jôa. Apresenta-se como um pequeno "túnel" com pequena extensão e sem zona afótica. Um pouco a montante existe uma cachoeira com aproximadamente 5 metros de altura. O entorno da cavidade apresenta uma vegetação relativamente densa resultando em uma região com significativa beleza natural. Na entrada a jusante o Igarapé Jôa adentra parte do abrigo. Contornando o pequeno paredão a direita observa-se outro abrigo com teto baixo e sem maiores atrativos. Destaca-se uma pequena roda d'água com mecanismo de bombeamento de água para a casa do proprietário. No interior do abrigo do Jôa foi observada uma antiga roda d'água de madeira abandonada.</p>					

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE			
9 – GRUTA DO JÔA			FL 2/4
ASPECTOS GEOLÓGICOS			
UNIDADE GEOLÓGICA: Formação Maecuru			
LITOTIPO: Arenitos finos a médios friáveis			
DESCRIÇÕES: O abrigo se desenvolve em arenitos finos a médios friáveis predominantemente amarelados. Não foram observadas outras feições de interesse.			
ASPECTOS ENDOCÁRSTICOS			
ESPELEOMETRIA			
DESENVOLVIMENTO LINEAR:	-	PROJEÇÃO HORIZONTAL:	21 m
AZIMUTE PRINCIPAL:	-	AZIMUTES SECUNDÁRIOS:	-
DESNÍVEL:	1,5 m	LARGURA MÁXIMA DOS CONDUTOS:	-
ALTURA MÁXIMA:	~4,5m	DIMENSÕES MÁXIMAS DOS SALÕES:	-
MORFOLOGIA INTERNA			
NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO:	A caverna apresenta apenas 1 nível de desenvolvimento.		
CARACTERÍSTICAS DO SUBSTRATO: O piso do abrigo é relativamente plano e apresenta-se parcialmente tomado pela água do igarapé que adentra a cavidade. Na porção seca ocorre um banco de sedimentos arenosos provavelmente de origem fluvial.			
HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA: O abrigo principal não apresenta surgência de água, mas sim uma grande correlação com o próprio igarapé Jôa que adentra parte da cavidade. O abrigo secundário se encontra em cota significativamente mais alta do que a do rio e se encontrava completamente seco na ocasião da visita.			
MORFOLOGIA: O abrigo principal apresenta uma morfologia de túnel com uma das extremidades sustentada por uma coluna de arenito com diâmetro pouco maior que 1 metro. O seu desenvolvimento é condicionado pela estratificação dos arenitos e a gênese da cavidade parece estar nitidamente associada com processos erosivos fluviais do próprio igarapé. O teto é alto e apresenta praticamente a mesma altura em toda a cavidade. O pequeno abrigo secundário apresenta um desenvolvimento paralelo ao paredão e não apresenta feições de interesse.			
INFORMAÇÕES ADICIONAIS			
A Gruta do Jôa, apesar da intensa prospecção na região, durante o ano de 2008 não havia sido encontrada. Segundo as referências do relatório CNEC/ELETRONORTE (1987) o abrigo referenciado originalmente no Projeto Sulfetos Altamira - Itaituba (Macambira <i>et. al.</i> , 1977), mais precisamente na descrição da estação geológica NR 449, localiza-se a cerca de 7,5 km da Rodovia Transamazônica (BR-230), na vicinal entre as glebas 8 e 10. Durante a campanha de julho de 2010, após intensa pesquisa com os moradores locais, esta cavidade foi encontrada e foi constatado que a sua localização real se encontrava a aproximadamente 1.800 metros a sudoeste da posição referenciada nos trabalhos anteriores.			

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE

9 – GRUTA DO JÔA

FL 3/4

PLANTA BAIXA / CROQUI DA CAVERNA

Abrigo do Jôa

Altamira - PA

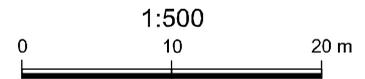
UTM 22M: 393524 E / 9645040 N (datum: SAD69)

altitude: 142 m

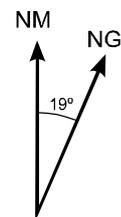
Projeção Horizontal: 21 m

Desnível: 1,5 m

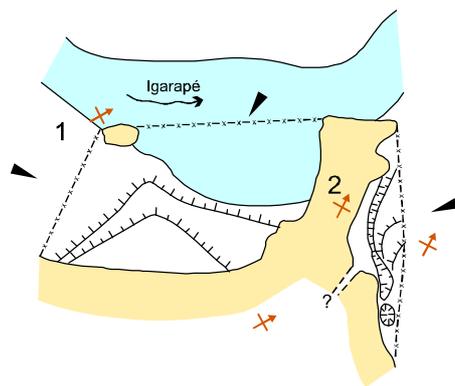
Topografia grau BCRA 3B



Legenda	
	Entrada
	Parede
	Desnível
	Seção transversal



Norte Magnético - Jul/2010
variação de 0° 3' W/ano
(IGRF v.10 (1900-2010))



FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE	
9 – GRUTA DO JÔA	FL 4/4
REGISTRO FOTOGRÁFICO	
 <p>Foto 9.1 – Vista da entrada do abrigo a montante. A direita estrutura de madeira de antiga roda d'água abandonada.</p>	 <p>Foto 9.2 – Vista da entrada de jusante. Em primeiro plano o Igarapé Jôa e ao fundo antiga roda d'água abandonada no interior da cavidade</p>
 <p>Foto 9.3 – Vista do igarapé a montante do abrigo.</p>	 <p>Foto 9.4 – Detalhe da pequena cachoeira.</p>
 <p>Foto 9.5 – Vista para jusante do igarapé com detalhe para a roda d'água que aciona uma pequena bomba.</p>	 <p>Foto 9.6 – Vista do interior do abrigo secundário localizado no paredão a direita do abrigo principal.</p>

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE					
26 – LOCA ULTRAJANO				FL 1/3	
IDENTIFICAÇÃO					
NOME DA CAVIDADE: Loca Ultrajano			COD. Themag	26	
LOCALIDADE: Fazenda Boa Esperança (Acesso à Trilha)/Fazenda do Sr. Ribamar			COD. SBE	-	
MUNICÍPIO: Altamira	UF:	PA	COD. Codex	-	
PROPRIETÁRIO/CONTATO: Sr. Benigno (proprietário) ou Sr. Luís (gerente da fazenda)					
EQUIPE: Geoespeleólogos Luiz Fernando Roldan e Carlos Henrique Grohmann.			DATA DA INSPEÇÃO		
			23/07/10		
<p>VIAS DE ACESSO: O acesso à Loca Ultrajano, assim como para as cavernas Bat-Loca e Pedra da Cachoeira, é realizado através de uma trilha de aproximadamente 3 km que sai da Fazenda Boa Esperança (Localidade de Itajuba), embora as cavidades estejam em uma propriedade vizinha (Fazenda do Sr. Ribamar). A trilha, mantida pelo grupo de escotismo de Altamira, é bem marcada apresentando inclusive algumas placas com informações para os visitantes.</p> <p>O acesso à Fazenda Boa Esperança é realizado a partir de Altamira, seguindo inicialmente pela estrada que leva até o aeroporto da cidade. Em frente ao aeroporto acessa-se a via de terra que sai à esquerda seguindo para sul, mantendo-se preferencialmente à direita, por cerca de 12 km até a entrada da fazenda e por mais 1 km até a sua sede onde começa a trilha. A trilha leva primeiramente até uma cachoeira com cerca de 8m de altura e o acesso final à Loca Ultrajano é feito descendo-se o igarapé para jusante por aproximadamente 400 m.</p>					
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA					
COORDENADAS PROJEÇÃO UTM			COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
DATUM	SAD69	ZONA	22	DATUM	WGS84
DATUM VERTICAL		Imbituba - SC	MARCO REFERENCIAL		-
NÚMERO DE ENTRADAS:		1	-		
<p>OBSERVAÇÕES: A pequena cavidade apresenta apenas uma entrada com 1,8 m de altura e 5 m de largura.</p>					
NUM	Latitude	Longitude	UTM E	UTM N	COTA (m)
1	S03° 19' 10,1"	W52° 19' 50,1"	352216	9633038	163
ASPECTOS FISIAGRÁFICOS					
<p>A trilha que leva até a caverna sobe uma pequena serra que corresponde ao divisor de águas localizado a oeste de um Igarapé onde se forma uma cachoeira de aproximadamente 8 m de altura. A região do entorno da caverna apresenta vegetação bem preservada, assim como grande parte do percurso da trilha de acesso. Após transpor o divisor de águas a trilha segue para montante do igarapé da cachoeira, sempre pela margem direita. No trecho final o vale se torna mais encaixado provavelmente devido ao condicionamento geológico dos arenitos da Formação Maecuru. A trilha principal termina na cachoeira associada a um paredão de arenito, amarelado e alaranjado e orientação próxima de NE-SW. A jusante da cachoeira o igarapé apresenta um gradiente hidráulico menor que a montante embora localmente se observem desníveis decimétricos associados aos lajedos de arenito expostos no leito.</p>					

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE			
26 – LOCA ULTRAJANO			FL 2/3
ASPECTOS GEOLÓGICOS			
UNIDADE GEOLÓGICA: Formação Maecuru			
LITOTIPO: Arenitos friáveis finos a médios com estratificações cruzadas de pequeno e médio porte. Não foram observadas feições geológicas e espeleológicas de interesse			
ASPECTOS ENDOCÁRSTICOS			
ESPELEOMETRIA			
DESENVOLVIMENTO LINEAR:	12 m	PROJEÇÃO HORIZONTAL:	-
AZIMUTE PRINCIPAL: -	NE-SW	AZIMUTE SECUNDÁRIO:	-
DESNÍVEL:	0 m	LARGURA MÁXIMA DOS CONDUTOS:	5 m
ALTURA MÁXIMA:	1,8 m	DIMENSÕES MÁXIMAS DOS SALÕES:	3 x 3 m
MORFOLOGIA INTERNA			
HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA: A cavidade apresenta um pequeno curso d'água permanente e a água encontra-se represada no fundo do abrigo formando um pequeno lago com teto baixo (<0,5m)			
MORFOLOGIA: O abrigo apresenta apenas um conduto que se estreita 4m após a entrada atingindo menos de 1m de altura e 0,7m de largura. Ao fundo aparentemente se abre um salão com 3 x 3 metros e teto baixo (< 0,5m).			
INFORMAÇÕES ADICIONAIS			
O abrigo não foi visitado durante a visita de julho de 2008. Durante a campanha realizada em julho de 2010 o abrigo foi visitado, mas a prospecção endocárstica foi impossibilitada devido a presença de um jacaré no interior da cavidade.			

FICHAS DE CADASTRAMENTO DAS CAVIDADES - UHE BELO MONTE

26 – LOCA ULTRAJANO

FL 3/3

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto 26.1 – Vista da entrada do abrigo.



Foto 26.2 – Detalhe do interior do abrigo.

ANEXO II

Norma Espeleométrica - BCRA (British Cave Research Association).

Método de Graduação utilizado: BCRA (*British Cave Research Association*)**I – Quanto aos erros no Alinhamento poligonal**

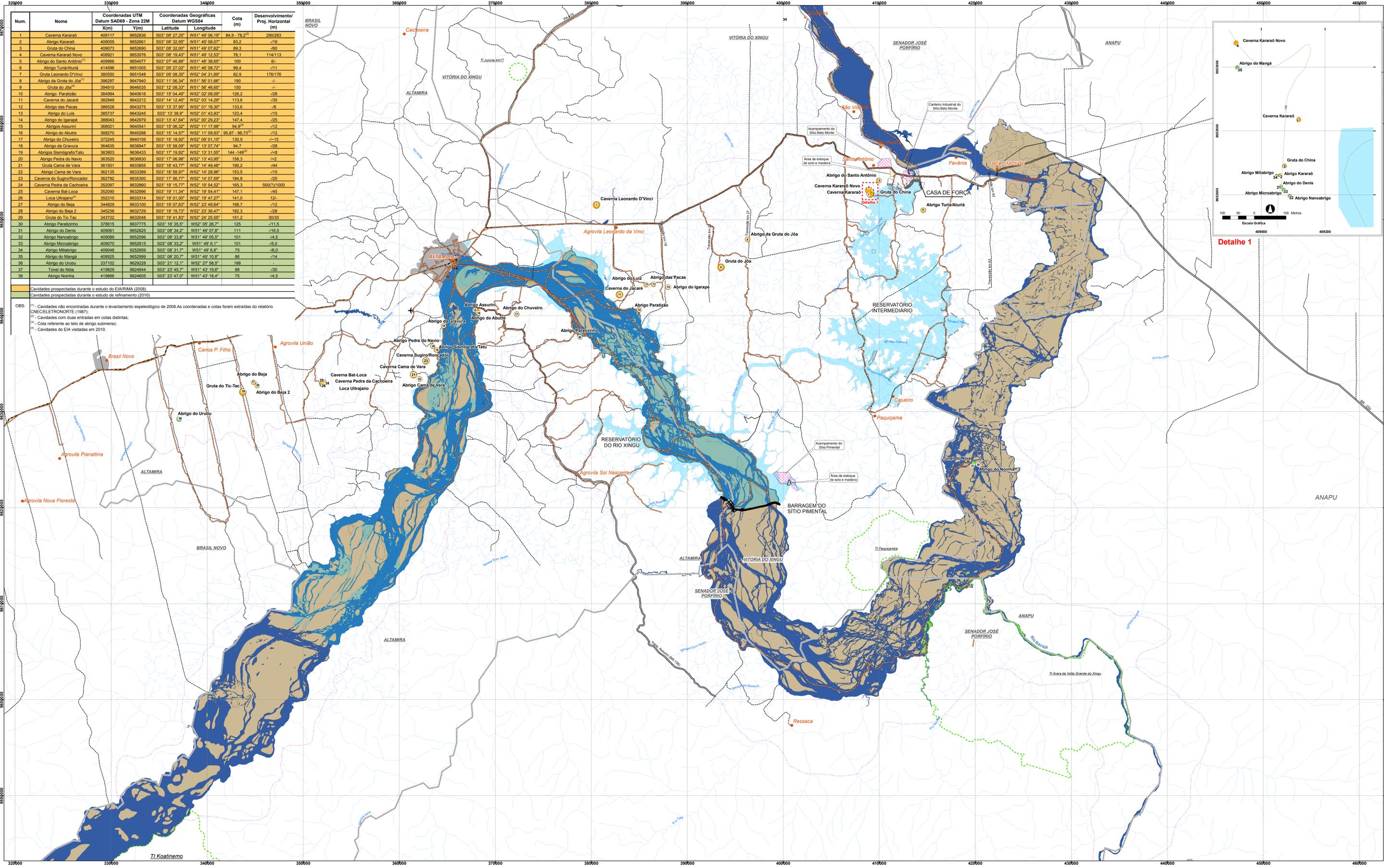
- Classe 1:** Um esboço de baixa precisão, onde nenhuma medida foi feita;
- Classe 2:** Pode ser usado caso necessário, para descrever um esboço que seja intermediário na exatidão entre a classe 1 e 3;
- Classe 3:** Um levantamento magnético aproximado. Ângulos horizontais e verticais medidos com precisão de $\pm 2,5^\circ$. Distâncias com precisão de 0,50 cm, com erro no posicionamento das bases menor que 0,50 cm;
- Classe 4:** Pode ser usado, se necessário, para descrever um levantamento que não atinge os requisitos do grau 5 mas é mais preciso que o grau 3;
- Classe 5:** Um levantamento magnético. Ângulos verticais e horizontais com precisão de ± 1 grau. Distâncias com precisão de 10 cm e erro no posicionamento das bases menor que 10 cm;
- Classe 6:** Um levantamento magnético mais preciso que o grau 5;
- Classe 7:** Um levantamento baseado principalmente no uso de um teodolito ou estação total em vez de uma bússola.

II – Nível de detalhamento dos condutos

- Classe A :** Todos os detalhes baseados na memória;
- Classe B :** Detalhes das passagens estimadas e anotadas na caverna;
- Classe C :** Medidas de detalhes feitas nas bases topográficas apenas;
- Classe D :** Medidas de detalhes feitas nas bases topográficas e onde quer que seja necessário entre as bases, para mostrar mudanças significativas na forma, tamanho e direção da passagem.

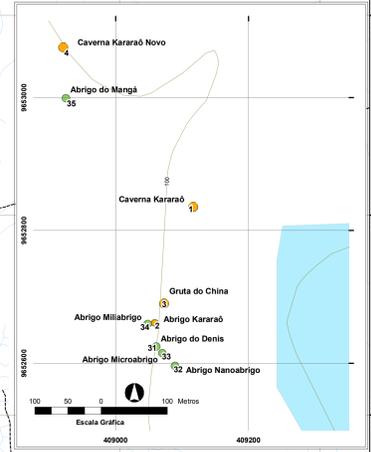
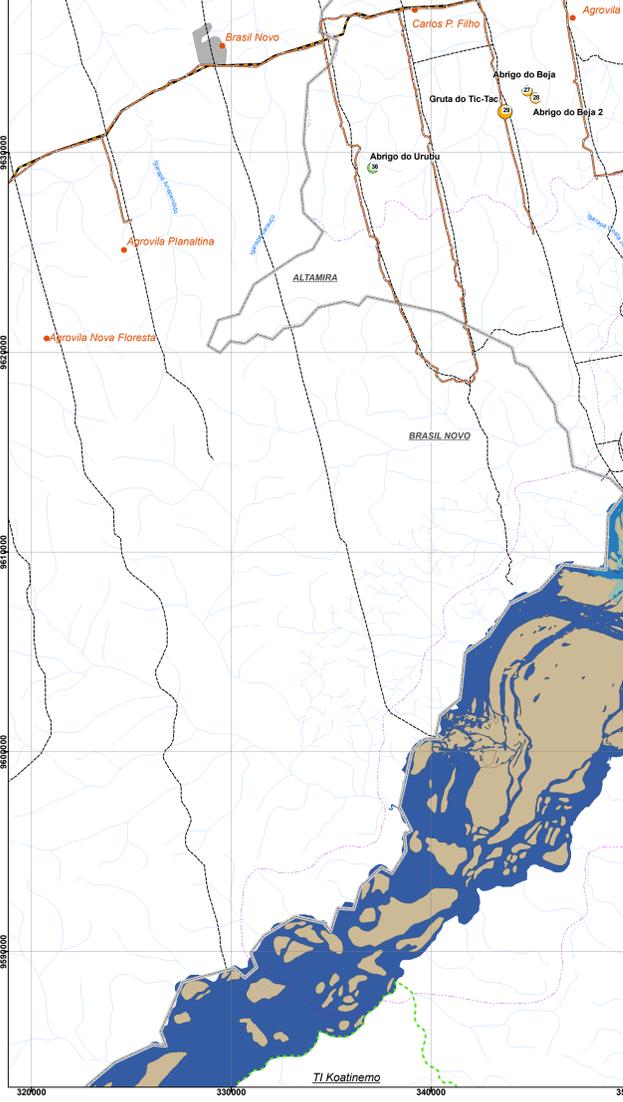
ANEXO III

**Mapa de Geoespacialização das Cavidades AID /ADA -
Complementação com Resultados da Viagem de julho de
2010.**



Num.	Nome	Coordenadas UTM Datum SAD69 - Zona 22M		Coordenadas Geográficas Datum WGS84		Cota (m)	Desenvolvimento/ Proj. Horizontal (m)
		X(m)	Y(m)	Latitude	Longitude		
1	Caverna Kararaá	409117	9652636	S03° 08' 27,25"	W51° 49' 06,19"	84,9 - 78,2 ⁽¹⁾	290/283
2	Abriço Kararaá	409059	9652661	S03° 08' 32,95"	W51° 49' 08,07"	83,2	-19
3	Gruta do China	409073	9652690	S03° 08' 32,00"	W51° 49' 07,62"	89,3	-60
4	Caverna Kararaá Novo	408621	9653076	S03° 08' 19,43"	W51° 49' 12,53"	76,1	114/113
5	Abriço do Santo Antônio ⁽²⁾	409866	9654077	S03° 07' 46,98"	W51° 48' 38,65"	100	6
6	Abriço Turia/Aturá	414596	9651005	S03° 09' 27,02"	W51° 46' 08,72"	99,4	-11
7	Gruta Leonardo D'Vinci	380550	9651548	S03° 09' 08,35"	W52° 04' 31,69"	82,9	176/176
8	Abriço da Gruta do João ⁽³⁾	396297	9647940	S03° 11' 06,34"	W51° 56' 01,66"	190	-
9	Gruta do João ⁽⁴⁾	394910	9646035	S03° 12' 08,33"	W51° 56' 46,65"	150	-
10	Abriço Paratizinho	384984	9649016	S03° 15' 04,49"	W52° 02' 09,09"	126,2	-28
11	Caverna do Jacaré	394935	9642172	S03° 15' 58,09"	W52° 13' 07,41"	113,6	-26
12	Abriço das Pacas	386528	9643275	S03° 13' 37,95"	W52° 01' 18,30"	133,6	-8
13	Abriço do Luís	385737	9643245	S03° 13' 38,9"	W52° 01' 43,93"	123,4	-15
14	Abriço do Igarapé	388043	9642979	S03° 13' 47,64"	W52° 00' 29,23"	147,4	-25
15	Abriços Assurini	366021	9640541	S03° 15' 06,32"	W52° 11' 17,98"	84,9 ⁽¹⁾	-12
16	Abriço do Abutre	368270	9640288	S03° 15' 14,57"	W52° 11' 09,93"	95,87 - 98,73 ⁽¹⁾	-12
17	Abriço do Chuveiro	372245	9640159	S03° 15' 18,32"	W52° 09' 01,19"	130,9	-15
18	Abriço da Girara	364635	9638947	S03° 15' 58,09"	W52° 13' 07,41"	94,7	-26
19	Abriço Sismógrafo/Tatu	363903	9636433	S03° 17' 19,92"	W52° 13' 31,55"	144 - 149 ⁽²⁾	-16
20	Abriço Pedra do Navio	363520	9636830	S03° 17' 06,98"	W52° 13' 43,95"	158,3	-12
21	Gruta Cama de Vara	361501	9633855	S03° 18' 43,77"	W52° 14' 49,48"	190,2	-14
22	Abriço Cama de Vara	362135	9633389	S03° 18' 58,97"	W52° 14' 28,96"	153,5	-15
23	Caverna do Sugador/Roncador	362792	9635300	S03° 17' 56,77"	W52° 14' 07,59"	184,8	-25
24	Caverna Pedra da Cachoeira	352087	9632960	S03° 19' 15,77"	W52° 19' 54,52"	165,3	500(7)/1000
25	Caverna Bat-Loça	352090	9632996	S03° 19' 11,24"	W52° 19' 54,51"	147,1	-16
26	Loça Ultrajano ⁽³⁾	352310	9633314	S03° 19' 01,00"	W52° 19' 47,27"	141,0	12
27	Abriço do Beja	344829	9633100	S03° 19' 07,63"	W52° 23' 49,64"	168,7	-12
28	Abriço do Beja 2	345236	9632729	S03° 19' 19,73"	W52° 23' 36,47"	182,3	-28
29	Gruta do Tic-Tac	343722	9632048	S03° 19' 41,83"	W52° 24' 25,55"	151,2	30/30
30	Abriço Paratizinho	378815	9637775	S03° 16' 35,5"	W52° 05' 26,7"	125	-11,5
31	Abriço do Denis	409061	9652625	S03° 08' 34,2"	W51° 49' 07,6"	111	-16,5
32	Abriço Nanoabriço	409089	9652996	S03° 08' 33,8"	W51° 49' 05,5"	101	-4,5
33	Abriço Microabriço	409070	9652615	S03° 08' 33,2"	W51° 49' 6,1"	101	-6,0
34	Abriço Milabriço	409048	9252659	S03° 08' 31,7"	W51° 49' 6,8"	75	-6,0
35	Abriço do Mangá	408625	9652999	S03° 08' 20,7"	W51° 49' 10,8"	86	-14
36	Abriço do Urubú	337102	9629228	S03° 21' 12,1"	W52° 27' 58,5"	188	-
37	Túnel do Nóia	419829	9624644	S03° 23' 45,7"	W51° 43' 19,6"	88	-30
38	Abriço Noinha	419896	9624605	S03° 23' 47,0"	W51° 43' 18,4"	75	-18,5

OBS: ⁽¹⁾ - Cavernas não encontradas durante o levantamento espeleológico de 2008. As coordenadas e cotas foram extraídas do relatório CNEC/ELETRONORTE (1987);
⁽²⁾ - Cavernas com duas entradas em cotas distintas;
⁽³⁾ - Cota referente ao teto de abriço submerso;
⁽⁴⁾ - Cavernas do EIA visitadas em 2010.



Legenda

- Limites Intermunicipais
- Localidades
- Cidades
- Aeroporto
- Balsa
- Porto
- Hydrografia
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia não Pavimentada
- Acessos Secundários
- Limites da AID
- Terras Indígenas
- Ilhas
- Rio Xingu
- Limites dos Reservatórios

Referências Espeleológicas

- Caminhamento da Prospecção Exocárstica
- Cavernas Naturais - Levantamento 2008
 - Abriços e Locas
 - Cavernas e Grutas
- Cavernas Naturais - Levantamento 2010
 - Abriços e Locas

Referências:

- Cartas Topográficas 1:250.000 - DSG
- Restituição Aerofotogramétrica 1:10.000 e 1:25.000 em parte da AID
- Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
- Zona 22M
- Esférico: South American, 1969
- Datum Horizontal: SAD69

Escala 1:125.000

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA	
REVISÕES								
	(A)	Preliminar	(C)	Para Conhecimento	(E)	Para Construção	(G)	Conforme Construído
	(B)	Para Aprovação	(D)	Para Cotação	(F)	Conforme Comprado	(H)	Cancelado

NORTE ENERGIA S.A.

UHE BELO MONTE

MAPA DE GEOSPACIALIZAÇÃO DAS CAVIDADES NA AIDADA

Estudo de refinamento espeleológico

2. ESTUDO COMPLEMENTAR DE BIOESPELEOLOGIA DA UHE BELO MONTE

2.1 Introdução

O presente trabalho configura-se como complementação de estudo, já realizado, em função de solicitação do órgão ambiental, expressa em Nota Técnica (N T Nº 10/2010-COEND/CGENE/DILIC/IBAMA). Este objetiva a elaboração de diagnóstico, por meio de levantamentos espeleofaunísticos em duas campanhas de campo, com avaliação ecológica (estrutura da comunidade, aporte de alimento e etc.) de cavernas/abrigos adicionais aos levantados durante a fase do EIA RIMA (elaborado em 2009), localizadas na área de influência da UHE Belo Monte (Altamira, Pará). Visa, também, contribuir com a análise de relevância de cavernas para essa região. Portanto, esse relatório traz resultados relacionados às duas campanhas (10 a 20/12/2010; 02 a 10/04/2011 e 11 a 13/05/2011) desse estudo complementar.

Nas duas campanhas pertinentes ao presente trabalho, devido às dificuldades encontradas em campo, como por exemplo, acesso ao Abrigo Limoeiro e Gruta do Jôa em dezembro de 2010 (chuvas ocorridas impossibilitaram o tráfego pelo único acesso a essas duas cavernas) e ausência de fauna hipógea em três abrigos propostos (Pacas, Luiz e Pedra do Navio – em dezembro de 2010) algumas localidades foram substituídas por outras (vide **TABELA 2-1**). Entretanto, a Gruta do Jôa e o Abrigo Turiá foram visitados em maio/2011, em complementação à segunda campanha (abril/2011), porque nesse período, com a diminuição da intensidade das chuvas, foi possível a amostragem nessas localidades.

TABELA 2-1
Localidades estudadas no EIA (1ª e 2ª campanhas) e na primeira campanha desse estudo complementar. AR- Análise de Relevância realizada para cavernas/abrigos visitados em 2008 e 2009

Abrigo/Caverna	Campanhas				Observações
	EIA		Estudo complementar		
	1ª (04/2009)	2ª (07/2009)	1ª (12/2010)	2ª (04/2011)	
Caverna Kararaô	X	X			AR já encaminhada
Abrigo Kararaô	X	X			AR já encaminhada
Gruta do China	X	X			AR já encaminhada
Caverna Kararô Novo			X	X	
Abrigo do Santo Antônio**					Possível Abrigo do Mangá
Abrigo Turiá/Aturiá				X	
Gruta Leonardo D' Vinci	X		X		
Gruta do Jôa**				X	
Abrigo Paratizão	X	X			AR já encaminhada
Caverna do Jacaré			X	X	
Abrigo das Pacas*			X	X	
Abrigo do Luís*			X	X	
Abrigo do Igarapé			X		
Abrigos Assurini	X	X	X		AR já encaminhada
Abrigo do Abutre	X	X			AR já encaminhada
Abrigo do Chuveiro	X				AR já encaminhada
Abrigo da Gravura	X	X			AR já encaminhada
Abrigos Sismógrafo/Tatu	X	X			AR já encaminhada
Abrigo Pedra do Navio*			X	X	
Caverna Cama de Vara			X	X	
Abrigo Cama de Vara			X	X	
Caverna do Sugiro/Roncador			X	X	
Caverna Pedra da Cachoeira			X	X	
Caverna Bat-Loça			X	X	
Abrigo Paratizinho			X	X	
Abrigo do Denis	X		X	X	
Abrigo Nanoabrigo			X	X	
Abrigo Microabrigo			X	X	
Abrigo Miliabrigo			X	X	
Abrigo do Mangá			X	X	

Notas: *Cavernas sem ocorrência de fauna hipógea ou inundadas na ocasião (Abrigo próximo ao Assurini), substituídas por Abrigo **Cama de Vara**;

** Cavernas não localizada com dados de GPS (substituídas por **Leonardo da Vinci**); Gruta do Jôa foi localizada na segunda campanha (abril/2011).

Sendo assim, as cavernas visitadas nestas duas campanhas do estudo complementar (dezembro/2010 e abril/2011) foram: abrigo Pedra do Navio, Kararaô Novo, Denis, Nanoabrigo,

Microabrigo, Miliabrigo, Mangá, Pedra da Cachoeira, Bat-Loça, caverna Cama de Vara, abrigo Cama de Vara (**adicional**), caverna do Sugiro-Roncador, abrigo Paratizinho, abrigos do Luiz e Pacas, caverna do Jacaré, abrigo do Igarapé, Caverna Leonardo da Vinci (**adicional**), abrigo Turiá/Aturiá e Gruta do Jôa.

2.2 Metodologia

2.2.1 Levantamentos Faunísticos, Análise de Abundância, Análise de Diversidade, Variáveis Ambientais e Esforço Amostral

Foram realizados levantamentos faunísticos detalhados de invertebrados (terrestres e aquáticos) e vertebrados (avistamentos) de cavernas/abrigos localizados na área de influência da UHE Belo Monte, no município de Altamira, Pará. Registros fotográficos foram feitos do ambiente como um todo, além de algumas das espécies registradas (**ANEXO 1**).

As coletas dos organismos, feitas por meio de inspeção visual e coleta manual (com auxílio de pinças, pincéis, sacos plásticos, etc.), consistiram em revirar os diferentes substratos, no caso folhoso, blocos de rocha, inconsolidado, guano, etc. (**ANEXO 1**). Para a fauna aquática, apenas duas localidades (Pedra da Cachoeira e Leonardo da Vinci que apresentavam corpos d'água corrente), utilizando-se armadilha do tipo *Surber* e também coleta manual, foram inventariadas.

Os exemplares coletados foram fixados *in loco*, em álcool 70% (maioria dos invertebrados terrestres, como aracnídeos, coleópteros, diplópodes, quilópodes, etc.). Só foram fixados espécimes testemunhos. A triagem do material coletado nesta primeira etapa foi realizada em laboratório do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos (DEBE/UFSCar). As identificações foram feitas com auxílio de chaves de identificação e comparação com material de coleção. Ainda, parte das identificações será confirmada por especialistas dos diferentes grupos registrados.

Dados sobre a abundância dos organismos nas diferentes localidades estudadas também foram obtidos por meio de contagens (para organismos identificáveis em campo). Para a fauna terrestre, as preferências dos táxons pelos diferentes substratos (rocha, sedimento inconsolidado, guano, matéria vegetal em decomposição) foram verificadas.

Verificou-se também o principal aporte de alimento para a fauna subterrânea das cavernas amostradas, além de tomadas de medidas de variáveis ambientais utilizando um termo-higrômetro (temperatura e umidade relativa do ar) no ambiente epígeo, na zona de entrada, na zona de penumbra e na zona afótica (quando presente – apenas da Pedra da Cachoeira) das cavernas/abrigos.

O esforço de coleta foi calculado por meio do número de minutos/horas e número de coletores, considerando-se a área amostrada em cada caverna.

Por fim, foram calculadas as riquezas, abundâncias e diversidades para os dados obtidos nas duas estações climáticas (seca e chuvosa), neste caso, a fim de se verificar sazonalidade nas abundâncias e riquezas/diversidades. Também foram calculados tais índices para os dados agrupados. Uma análise de Similaridade (Cluster) utilizando distâncias Euclidianas foi efetuada para detectar singularidades faunísticas nas cavernas/abrigos estudados. Todas as análises foram realizadas no programa *Past*.

2.2.2 Verificação do Status subterrâneo e Análise de Relevância

Para o estabelecimento das categorias ecológico-evolutivas (troglóbio, troglófilo, troglóxico) foram utilizados dados de literatura especializada sobre a distribuição dos grupos registrados, a presença/ausência de troglomorfismos e a ocorrência ou não da espécie em meio epígeo (sendo que foram realizadas coletas nos seguintes ambientes epígeos: mata próxima aos abrigos Assurini; mata próxima ao abrigo Paratizinho; mata próxima à caverna Leonardo da Vinci e mata próxima ao Travessão 27, km 14- proximidades da Gruta do Jôa).

Foi feita Análise de Relevância para os atributos biológicos (IN N° 2 de agosto de 2009), categorizando as localidades nos graus distintos (máxima, alta, média e baixa).

2.2.3 Apresentação dos Resultados

Os dados gerais das localidades visitadas, juntamente com as variáveis ambientais são apresentados em forma de tabela (**TABELA 2.2-1**). A **TABELA 2.2-2** apresenta o número de espécies registrado com distribuição ampla para cada grupo taxonômico. A **TABELA 2.2-3** apresenta as Riquezas, Abundâncias e Índices de Diversidade para cada campanha (seca e chuvosa) e para os dados agrupados.

São apresentadas listas sistemáticas das espécies por localidade e também as respectivas abundâncias em planilhas em formato *Excel* (**Anexo 2**). Nessas planilhas é possível verificar o grau de distribuição de algumas espécies (ampla ou restrita sob enfoque local e regional) e suas respectivas abundâncias (elevada, média ou baixa). Estes dois parâmetros são critérios utilizados para determinação da raridade ou não de um determinado táxon (uma das exigências para uma análise de relevância de cavernas).

As **FIGURAS 2.2-1 e 2.2-2** apresentam a análise de similaridade (*clusters*) e os gráficos com as curvas de rarefação individual, fundamentais para análise de singularidade faunística e esforço amostral, respectivamente.

Por fim, os graus de relevância, com suas justificativas, são apresentados em Tabelas separadas (**TABELAS 2-4 a 2-6**).

2.2.3.1 Resultados e Discussão

a) Características ambientais, impactos e aporte de alimento

A **TABELA 2.2-1** a seguir traz os dados gerais para cada localidade visitada/estudada no estudo complementar (tipos de substratos, aporte de alimento, variáveis ambientais quando foram coletadas), além do esforço amostral (tempo X número de pessoas).

TABELA 2.2-1

Características gerais das localidades estudadas quanto à espeleofauna na área de influência da UHE Belo Monte. Em relação ao número de espécies registradas em cada localidade vide Anexo 2 (planilhas fauna subterrânea). MO, matéria orgânica de origem vegetal; Ep. Epígeo; ZE, Zona de Entrada, ZP, Zona de Penumbra; ZA, Zona Afótica; UR, umidade relativa do ar (%); T, Temperatura (graus Celsius); Te, tempo de coleta; P, número de pessoas.

Abrigo/Caverna	Nº total de espécies registradas	Características						Esforço amostral		Observações
		Gerais	MO	Ep	ZE	ZP	ZA	Te	P	
Caverna Kararaô Novo	15	Grande abrigo, sedimento inconsolidado na entrada.	Escassa	Entorno pouco preservado, mata apenas na entrada, pastagens no entorno; <u>Variáveis</u> - 12/2010: 55,2% (UR); 30,9 C (T); 04/2011: 69,5% (UR); 33,5C (T).	Entorno pouco preservado; <u>Variáveis</u> - 12/2010: 50,4% (UR); 31,6 C (T); 04/2011: 72,2% (UR); 32,7C (T).	Grande acúmulo de guano, rocha (paredes) e pequenos blocos de rocha no chão (abrigo para fauna); <u>Variáveis</u> - 51,5% (UR); 32,6 C (T) (prox. guano); 04/2011: 79,4% (UR); 32,0C (T).	Não presente	120	2	Maior entrada dentre os abrigos; grande acúmulo de guano; (solo bem preservado com pegadas e fezes de mamíferos).
Abrigo Mangá	11	Pequeno abrigo, sedimento inconsolidado na entrada.	Escassa	Entorno pouco preservado, mata apenas na entrada, pastagens no entorno; <u>Variáveis</u> - 12/2010: 46,5% (UR); 36,7 C (T); 04/2011: 87,1% (UR); 29,0C (T).	Sedimento inconsolidado na entrada, poucas rochas; <u>Variáveis</u> - 12/2010: 40,6 % (UR); 39,6 C (T); 04/2011: 69,25 (UR); 29,5C (T).	Sedimento inconsolidado na entrada, poucas rochas; <u>Variáveis</u> - 12/2010: 44,2 % (UR); 36,6 C (T); 04/2011: 71,3% (UR); 29,8C (T).	Não presente	3060	2	Maior população de opiliões da família Cosmetidae sob enfoque regional.
Microabrigo	14	Pequeno abrigo, sedimento inconsolidado na entrada.	Escassa	Entorno pouco preservado, mata apenas na entrada, pastagens no entorno; <u>Variáveis</u> - 44,8% (UR); 36,7 C (T); 04/2011: 61,0% (UR); 32,5 C (T)	Sedimento inconsolidado, rocha (paredes); <u>Variáveis</u> - 12/2010: 54,2% (UR); 38,5 C (T); 04/2011: 68,2% (UR); 32,2 C(T).	Sedimento inconsolidado, rocha (paredes); <u>Variáveis</u> - 12/2010: 47,3% (UR); 38,1 C (T); 04/2011: 68,0% (UR); 32,5C (T).	Não presente	40	1	Entorno recém-queimado / folhíço queimado no interior da caverna (possível impacto na fauna e na amostragem).
Miliabrigo	4	Abrigo muito pequeno.	Escassa	Entorno pouco preservado, mata apenas na entrada, pastagens no entorno; <u>Variáveis</u> – 04/2011: 73,6% (UR); 29,4C (T).	Sedimento inconsolidado, rocha (paredes) como substrato; sem medidas. <u>Variáveis</u> – 04/2011: 80,0% (UR); 29,9C (T).	Sedimento inconsolidado, rocha (paredes) como substrato, seca; sem medidas. <u>Variáveis</u> – 04/2011: 85,2% (UR); 30,5C (T).	Não presente	40	1	Entorno recém-queimado/ folhíço queimado no interior da caverna (possível impacto na fauna e na amostragem).
Nanoabrigo	3	Abrigo completamente aberto – epígeo (ecótono)	Escassa	Sedimento inconsolidado, vegetação e rocha (paredes), seca; <u>Variáveis</u> – 04/2011: 77,5% (UR); 30,6C (T).	Sedimento inconsolidado, vegetação e rocha (paredes), seca; sem medidas. <u>Variáveis</u> – 04/2011: 78,0% (UR); 30,8C (T).	Sedimento inconsolidado, rocha (paredes) como substrato, seca; sem medidas. <u>Variáveis</u> – 04/2011: 82,3% (UR); 30,9C (T).	Não presente	30	1	Entorno recém-queimado / folhíço queimado no interior da caverna (possível impacto na fauna e na amostragem).
Abrigo do Denis	10	Pequeno abrigo, sedimento inconsolidado na entrada.	Escassa	Entorno pouco preservado, mata apenas na entrada, pastagens no entorno; sem medidas.	Sedimento inconsolidado, rocha (paredes) como substrato; sem medidas.	Sedimento inconsolidado, rocha (paredes) como substrato, seca; sem medidas.	Não presente	70	1	Entorno recém-queimado / folhíço queimado no interior da caverna (possível impacto na fauna e na amostragem).
Caverna Cama de Vara	21		Escassa	Entorno preservado; <u>Variáveis</u> - 12/2010: 53,7% (UR); 29,9 C (T).	Sedimento inconsolidado coberto por guano seco e fresco de frugívoros e hematófagos (principal substrato), rocha (paredes); <u>Variáveis</u> - 12/2010: 54,4% (UR); 29,9 C (T).	Sedimento inconsolidado coberto por guano seco e fresco de frugívoros e hematófagos (principal substrato), rocha (paredes); corpo d'água na região distal da caverna (sapos); <u>Variáveis</u> – 12/2010: 51,9% (UR); 30,5 C (T).	Não presente	200	2	População de sapos (próximo ao corpo d'água) - abrigo à dessecação?
Abrigo Cama de Vara	20	Abrigo muito aberto, nascente em seu interior, musgos nas paredes.	Abundante (galhos, troncos, raízes)	Pastagens e algumas árvores no entorno; <u>Variáveis</u> - 12/2010: 58,4% (UR); 34,5 C (T); 04/2011: 69,7% (UR); 30,7C (T).	Pequenos acúmulos de guano de frugívoros; solo e raízes; <u>Variáveis</u> – 12/2010: 58,4% (UR); 34,1 C (T); 04/2011: 80,0% (UR); 30,0C (T).	Não presente	Não presente	150	2	Captação de água da Fazenda.
Caverna Sugiro/Roncador	22	Pequeno abrigo, em forma de conduto, na encosta da escarpa.	Escassa	Pastagens no entorno; <u>Variáveis</u> - 12/2010: 61,5% (UR); 33,1 C (T); 04/2011: 74,8% (UR); 26,8C (T).	Sedimento inconsolidado, rocha (paredes)	Sedimento inconsolidado, rocha (paredes); <u>Variáveis</u> - 12/2010: 79,8% (UR); 32,1 C (T); 04/2011: 96,0% (UR); 28,0C (T).	Não presente	200	2	Fauna rica com espécies exclusivas./ Riqueza elevada considerando-se o tamanho da caverna (comparativamente às outras localidades).
Abrigo Igarapé	28	Abrigo muito aberto, cachoeira na entrada.	Moderada (galhos, raízes e musgos sobre blocos de rocha)	Vegetação nativa e mata de galeria no entorno (50 metros), pastagens ao redor. <u>Variáveis</u> : 81,0% (UR); 27,8 C (T).	Sedimento inconsolidado e grande acúmulo de guano de frugívoros; <u>Variáveis</u> : 76,3% (UR); 28,3 C (T).	Sedimento inconsolidado e grande acúmulo de guano de frugívoros; <u>Variáveis</u> : 76,3% (UR); 28,8 C (T).	Não presente	180	2	Bem preservada, sem visitação turística, apesar do atrativo cênico (cachoeira na entrada).
Caverna do Jacaré	18	Pequena ressurgência, caverna em forma de conduto, água lântica e barrenta (quase seco).	Escassa, úmida.	Pastagens no entorno; <u>Variáveis</u> - 12/2010: 54,6% (UR); 29,0 C (T); 04/2011: 96,0% (UR); 29,9C (T).	Sedimento inconsolidado e guano escoando com a água (hematófagos e frugívoros), rocha (paredes); <u>Variáveis</u> – 12/2010: 57,2% (UR); 29,8 C (T); 04/2011: 96,0% (UR); 29,9C (T).	Sedimento inconsolidado e guano escoando com a água (hematófagos e frugívoros), rocha (paredes); <u>Variáveis</u> - 12/2010: 59,3% (UR); 30,8 C (T).	Não presente.	100	2	Entorno todo desmatado; dois jacarés na zona de penumbra (sendo um filhote).
Abrigo Paratizinho	36	Abrigo na encosta, seca, entrada em teto baixo.	Moderada	Pastagens no entorno; <u>Variáveis</u> - 12/2010: 88,6% (UR); 27,4 C	Sedimento inconsolidado na entrada, todo pisoteado com	Pequenos galhos no solo, guano ausente;	Não presente	100	3	Abrigo de onça preta (<i>Panthera onca</i>) recém-parida (dois filhotes) / ossada de

		Conduto estreito mais distalmente		(T); 04/2011 :87,4% (UR); 27,1C (T).	cheiro forte de urina de mamífero (muitos dípteros adultos na ZE) e ossada recente (bovídeo); Variáveis – 12/2010: 79,6% (UR); 26,6 C (T); 04/2011: 88,1% (UR); 26,3C (T).	Variáveis - 12/2010: 86,6% (UR); 29,0 (T) C; 04/2011: 89,5% (UR); 29,0C (T).				bezerro na entrada.
Caverna Bat-Loca	28	Rocha (paredes), grande quantidade de guano (frugívoros e hematófagos), grande quantidade de fungos.	Abundante, na forma de raízes cobertas pelo sedimento.	Mata densa no entorno. Variáveis – 04/2011: 96,0% (UR); 26,0C (T).	Sedimento inconsolidado, poças de água; Variáveis - 12/2010: 78,6% (UR); 27,5 C (T). 04/2011: 96,0% (UR); 26,0C (T).	Sedimento inconsolidado, poças de água, fezes de mamífero; Variáveis - 12/2010: 76,9% (UR); 28,9 C (T); 04/2011: 96,0% (UR); 26,2C (T).	Não presente	120	2	Solo todo recoberto por fungos / evitar visitação por turistas, presença de muitos fungos.
Caverna Pedra da Cachoeira	68	Maior caverna do estudo (cerca de 1000 m de desenvolvimento/ várias galerias em três níveis), pouco acúmulo de guano (mas população elevada de morcegos - dezenas a centenas), rochas (paredes e blocos), pequeno riacho lateral (ressurge da caverna)	Abundante, galhos em decomposição e guano acumulado em algumas galerias.	Mata densa no entorno; Variáveis - 12/2010: 66,2 % (UR); 30,1 C (T); 04/2011:96,7% (UR); 25,0C (T).	Entrada ampla com sedimento pisoteado (impacto visitação – pichações, lixo); Variáveis - 12/2010: 63,5% (UR); 30,0 C (T); 04/2011: 95,4% (UR); 24,0C (T).	Menor impacto antrópico comparado à ZE; sedimento inconsolidado, rochas, matacões; Variáveis - 12/2010: 65,9% (UR); 30,3 C (T); 04/2011: 96,7% (UR); 24,2C (T).	Presente e desenvolvida; sedimento inconsolidado, rochas, galhos em decomposição, pouca quantidade de guano; Sem medidas. Variáveis – 04/2011: 96,0% (UR); 24,9C (T).	540	3	Muito visitada/ muito impactada (zona de entrada e algumas galerias - lixo, pichações, pisoteado).
Caverna Leonardo da Vinci	37	Caverna controle, em folhelho, ressurgência de pequeno riacho e rio epígeo na entrada. Várias entradas.	Moderada.	Mata densa no entorno; Variáveis: 93,3 % (UR); 28,6 C (T).	Sedimento inconsolidado misturado com lascas de rocha (misto), rocha (paredes); Variáveis: 84,5% (UR); 28,2 C (T).	Sedimento úmido próximo ao corpo d' água, pouco guano (apesar da grande população de morcegos); Variáveis: 88,7% (UR); 28,1 C (T).	Não presente	240	3	Pouco visitada/ pouco impactada. População extremamente numerosa (centenas a milhares) de baratas, morcegos e grilos <i>Endecous</i> sp. Maior população de morcegos sob enfoque local.
Gruta do Jôa	25	Pequeno abrigo na rocha, sem curso d' água no seu interior. Sobre o abrigo: pastagens.	Moderada.	Entorno à frente do abrigo formado por vegetação bem preservada. Variáveis – 04/2011: 86,5% (UR); 28,3C (T).	Sedimento inconsolidado e rocha (paredes). Variáveis – 04/2011: 84,3% (UR); 28,3C (T).	Sedimento inconsolidado e rocha (paredes). Pequena mancha de guano de morcego frugívoro. Variáveis – 04/2011: 84,0% (UR); 28,3C (T).	Não presente	120	1	Pouco visitada. Mata bem preservada próxima. Rio e queda d'água próximos.
Abrigo Turiá/Aturiá	20	Pequeno abrigo na rocha, sem curso d' água no seu interior.	Escassa.	Pastagens no entorno. Variáveis – 04/2011: 79,1% (UR); 29,4C (T).	Sedimento inconsolidado e rocha (paredes). Variáveis – 04/2011: 84,4% (UR); 29,7C (T).	Não presente	Não presente	120	1	Não visitada. Descoberta devido a queimadas no seu entorno.

Obs.: Coletas epígeas para fins de comparação foram realizadas nas regiões de entorno do Assurini (contabilizadas 26 spp.); Paratizinho (contabilizadas 10 spp.), proximidades da caverna Leonardo da Vinci (contabilizadas 21 spp.) e proximidades da Gruta do Jôa – travessão 27 (contabilizadas). As coletas foram realizadas próximas às encostas e abrigos, nas matas (troncos, serapilheira, galhos) / locais com vegetação nativa, relativamente bem preservada (vegetação secundária). O esforço de coleta foi de 180 min (três pessoas).

Os abrigos Luiz, Pacas e Pedra do Navio são na verdade afloramentos de rocha, em forma de grotas (nascentes) ou abrigo, sem possibilidade de substratos para estabelecimento de fauna hipógea (tentativas de coleta, sem registros). Na ocasião das visitas foi constatado que não se tratava de ambiente favorável ao estabelecimento de fauna hipógea, sendo assim, foi amostrado outro abrigo, no caso o Abrigo Cama de Vara – (**TABELA 2.2-1**).

Para a caverna do Jôa, como o acesso foi prejudicado pelas chuvas no final da campanha de dezembro/2010, esta caverna foi então visitada em abril/2011. Para a Gruta Limoeiro, os dados de georreferenciamento eram antigos, impossibilitando a chegada nesta (inclusive guias locais não sabiam a sua localização). Esta era uma caverna adicional (controle), que foi substituída pela Leonardo da Vinci.

Como os abrigos próximos ao Assurini estavam inundados nas duas campanhas (dezembro/2010 e abril/2011), foi então realizada coleta nos arredores desta localidade (indicado na Obs.: da **TABELA 2.2-1**), caracterizados como paredão rochoso e mata.

A análise dos dados indicou sazonalidade acentuada nas cavernas de Altamira, indicando que a tendência a estabilidade ambiental, típica de ambientes subterrâneos, não foi confirmada para as cavernas estudadas. Em geral as cavernas e/ou abrigos estudados mostraram baixas taxas de umidade na estação seca (dezembro/2010) e elevadas na estação chuvosa (abril/2011). Em alguns casos, foi observado um aumento na taxa de UR em 30%, altamente significativo para os padrões encontrados em relação ao topoclima de cavernas em geral (**TABELA 2.2-1**). Foi observado ainda que, abrigos/cavernas próximos a rios epígeos e/ou com corpos d'água no seu interior e maiores desenvolvimentos, apresentaram umidades elevadas nas duas estações do ano, sem grandes variações sazonais (Pedra da Cachoeira, Bat Loca, Paratizinho, Jacaré e Igarapé). As temperaturas foram muito elevadas nas duas estações contempladas no estudo (maiores que 35°C em dezembro/2010) o que é típico de cavernas amazônicas (potencializado pelo clima quente na ocasião) e, nas localidades com grandes colônias de morcegos, as temperaturas foram ainda mais elevadas, configurando-se como típicas *Bat Caves*. No entanto, na estação chuvosa (abril/2011), foi observada uma queda de até 6C na temperatura em algumas localidades, indicando sazonalidade nestas cavernas/abrigos.

Em relação a alguns aspectos ecológicos gerais, nota-se que a cadeia trófica das cavernas de Altamira é altamente dependente do recurso guano. Mesmo naquelas com pouco acúmulo desse recurso, as populações de morcegos eram numerosas, juntamente com centenas de grilos e baratas, típicos detritívoros e sempre associados aos acúmulos de guano, os quais são alimento de predadores comuns em cavernas de várias regiões brasileiras (por ex., aranhas Mygalomorphae de diversas famílias (caranguejeiras), aranhas Ctenidae e Theridiidae; percevejos cidnídeos e reduvídeos; aracnídeos amblipígeos).

2.2.3.2 Distribuição, Riqueza, Abundância, Diversidade, Singularidade e Curvas de Rarefação

a) Distribuição, riquezas, abundâncias e índices de diversidade

As planilhas do **Anexo 2** mostram que foram contabilizadas, no total, 390 espécies, entre coletas e avistamentos (incluindo vestígios no caso de vertebrados e identificação confirmada de espécies de morcegos). Uma análise criteriosa indicou a presença de 12 espécies troglóbias (**Anexo 2**). As espécies troglóbias são as mais restritas e estão listadas a seguir (aquelas restritas a uma localidade denotam endemismo):

- uma nova espécie de amblipígeo, *Charinus* sp. n. 2 (trata-se de uma segunda espécie nova, sendo que no primeiro estudo – abril/2009- foi registrada uma espécie

nova deste mesmo gênero para ambientes epígeos; dessa forma, essa espécie será designada como *Charinus* sp. n. 2);

- três espécies de isópodes Plathyartridae: restritos, cada um a uma localidade;
- uma espécie de Collembola Paronellidae: restrito a uma localidade;
- uma espécie de Collembola Isotomidae: restrito a uma localidade;
- uma espécie de diplópode Pyrgodesmidae, com distribuição ampla;
- uma espécie de aracnídeo Pseudoscorpiones, com distribuição restrita;
- duas espécies de Zygentoma Nicoletiidae: uma delas com distribuição ampla e outra restrita;
- uma espécie de Coleoptera Staphylinidae, que também é guanóbia: restritoa ao guano e a uma localidade;
- uma espécie de coleóptero Pselaphinae: restrita a uma localidade.

As troglófilas são as mais representadas nas localidades estudadas, em sua maioria por aranhas, ortópteros, muitas espécies de dípteros, alguns deles são casos recorrentes em estudos da fauna subterrânea brasileira (Trajano & Bichuette, 2006). Não houve nenhum caso de invertebrado troglóxico, sendo que esta categoria foi representada apenas pelas espécies de morcegos. Um caso interessante é o das espécies de moscas do gênero *Drosophila* Foram registradas três espécies nas cavernas de Altamira: *D. eleonora* e duas outras, designadas aqui como sp. 1 e sp. 2. *Drosophila eleonora* apresentou distribuição ampla, fato já observado em diversos estudos de fauna subterrânea. Entretanto, cabe ressaltar que esta espécie possui especificidade de substrato (rocha), ocorrendo desde ZE a penumbras. Como não houve registro fora, não há possibilidade de enquadrá-la como troglófila. Entretanto, em um dos registros a espécie foi encontrada em um paredão rochoso exposto, ficando em aberto sua classificação como cavernícola. Essa espécie é tratada como dúvida na planilha (**Anexo 2**). As outras duas espécies registradas (sp. 1 e sp. 2) também possuem distribuição ampla.

Dentre os táxons registrados, os grupos com maior número de espécies foram:

- Araneae: Araneomorphae (63 espécies, a maioria da família Araneidae 19 espécies - maioria troglófilas);
- Insecta: Diptera (38 espécies) troglófilos e acidentais (maioria);
- Arachnida: Acari (30 espécies)/muitas espécies restritas, mas sem caracteres troglomórficos;
- Hymenoptera: Formicidae (26 espécies)/troglófilos;
- Entognatha: Collembola (21 espécies)/troglóbios e troglófilos;
- Coleoptera: Carabidae (10 espécies) e Staphylinidae (18 espécies)/troglóbios, troglófilos e acidentais;
- Insecta: Blattaria (16 espécies)/troglófilas;

- Arachnida: Opiliones (15 espécies)/troglófilos;
- Diplopoda (14 espécies)/troglóbios, troglófilos e acidentais;
- Araneae: Mygalomorphae (14 espécies)/troglófilas e acidentais;
- Crustacea: Isopoda (oito espécies)/troglóbios e troglófilos;
- Gastropoda: Pulmonata (sete espécies)/acidentais.

Os demais grupos, com menos de cinco espécies registradas, podem indicar raridade e especificidade por substratos ou, ainda, são caracteristicamente animais acidentais, sem relação ecológico/evolutiva com o ambiente subterrâneo. Cabe ainda ressaltar que a alta riqueza não é o único atributo que denota relevância. Riquezas baixas indicam particularidades importantes na fauna.

Em termos de riqueza por localidade, foi constatado que a caverna mais rica foi aquela com uma maior extensão e variabilidade de ambientes/substratos (Pedra da Cachoeira com 118 espécies). Entretanto, não se pode afirmar que a variável riqueza é influenciada apenas pela extensão de um ambiente. Por exemplo, as cavernas Bat-Loca (56 espécies), Sugiuro/Roncador (47 espécies), Abrigo Cama de Vara (48 espécies), Caverna Cama de Vara e o (47 espécies), Abrigo Paratizinho (57 espécies) mostraram-se também ricos, apesar das suas pequenas extensões. Ainda, o fato da Leonardo da Vinci ser a segunda maior localidade estudada, apresentando um número de espécies (42) ainda menor que o observado no pequeno Abrigo Cama de Vara, corrobora esta hipótese.

Tais resultados indicam que outros fatores influenciam a riqueza, como, por exemplo, a qualidade do ambiente do entorno (matas preservadas como no caso da Cama de Vara-abrigo e caverna e Sugiuro Roncador), impactos recentes (queimadas observadas em toda a encosta da região do Kararaô registrando riquezas baixas nas localidades daquela região na campanha de dezembro/2011) e a condição de abrigos importantes para reprodução/proteção de mamíferos ou outros vertebrados (no caso do Abrigo Paratizinho a urina da onça atraiu uma grande riqueza de insetos voadores, principalmente dípteros; no caso da Cama de Vara os sapos utilizam a caverna possivelmente como proteção à dessecação). Tais fatores mostram que cada caverna e/ou abrigo representam um estudo de caso, dinâmico e singular. Tal singularidade é mostrada no item **2.2.3.3**.

As cavernas e/ou abrigos com registro de troglóbios foram:

- Caverna Pedra da Cachoeira;
- Caverna Bat Loca;
- Gruta do Jôa;
- Caverna Leonardo da Vinci;
- Abrigo Igarapé;
- Abrigo Cama de Vara;
- Kararaô Novo;
- Caverna Cama de Vara; e
- Abrigo Paratizinho.

Em relação à distribuição (ampla ou restrita), cabe ressaltar que esse atributo deve ser considerado dentro das hierarquias família/subfamília ou gêneros/espécies. A **TABELA 2.2-2**, a seguir, traz a relação, com a distribuição ampla registrada para alguns grupos.

TABELA 2.2-2
Número de espécies e localidades registradas para os grupos com ampla distribuição nas localidades estudadas

Grupos (Ordens/Famílias/Gêneros/Espécies)	Número de espécies	Localidades
Aranhas - Mygalomorphae (Cyrtachenidae)	5	8
Aranhas Araneidae	19	13
Aranhas Pholcidae	4	10
Aranhas Salticidae	6	7
Aranhas Scytodidae	6	10
Aranhas Theridiosomatidae	2	6
Aranhas Theridiidae	5	9
Amplipígeos <i>Heterophrynus longicornis</i>	1	14
Ácaros (Argasidae do gênero <i>Ornithodoros</i>)	1	5
Insetos (<i>Zygentoma</i> Nicoletidae sp. 1)	1	9
Grilos Phalangopsidae	5	15
Baratas Blaberidae	4	6
Hymenoptera Formicidae (Myrmicinae)	4	10
Dípteros (<i>Drosophila eleonora</i>)	1	11
Dípteros (Mycetophilidae Keroplatinae sp.)	1	8
Hemípteros (Cydnidae)	2	12
Morcegos <i>Carollia perspicillata</i>	1	11

TABELA 2.2-3
Riqueza, abundância, índice de diversidade de Shannon e equitabilidade calculadas para as localidades estudadas. Em negrito as localidades com maiores diversidades, em vermelho a caverna que mostrou maior abundância

Localidades	Índices			
	Riqueza de espécies (R)	Abundância (Ab)	Índice de Shannon (H)	Equitabilidade (J)
Kararaô Novo	37	1094	2,512	0,6956
Mangá	23	119	2,577	0,822
Microabrigo	25	106	2,386	0,741
Miliabrigo	5	39	1,186	0,737
Nanoabrigo	11	75	1,582	0,660
Denis	10	18	1,798	0,924
Caverna Cama de Vara	44	2746	2,179	0,576
Abrigo Cama de vara	48	162	3,335	0,861
Sugiro/Roncador	45	223	3,281	0,862
Igarapé	28	213	2,392	0,718
Jacaré	35	517	2,746	0,772
Turiá/Aturiá	20	40	2,721	0,908
Jôa	25	61	2,723	0,846
Paratizinho	57	210	3,519	0,870
Bat-Loça	56	554	2,712	0,674
Pedra da Cachoeira	118	2460	3,337	0,700
Leonardo da Vinci	42	520	2,822	0,755

Na **Tabela 2.2-3** observa-se que as localidades mais diversas (H maiores que 3) foram as mais singulares (**FIGURA 2.2-1**). Não necessariamente as mais diversas foram as que apresentaram maiores abundâncias (por ex.: cavidade Cama de Vara com 2746 indivíduos, no mínimo, já que as populações de ácaros e morcegos devem ser ainda maiores).

A planilha que consta no **Anexo 2** traz a abundância para as espécies registradas nessa campanha. Em complementação a essa planilha, as seguintes considerações podem ser feitas sobre este atributo (a lista a seguir apresenta as espécies mais abundantes, em ordem decrescente):

- os grilos do gênero *Endecous* foram os mais abundantes, com registros de centenas a milhares de indivíduos principalmente, nas cavernas Kararaô Novo e Leonardo da Vinci, ocupando desde substrato rochoso (paredes) a sedimento inconsolidado (solo com lascas de rocha ou guano); na ocasião foram observados indivíduos de diversas faixas etárias, inclusive machos “cantando” para atração de fêmeas, indicando época reprodutiva. Esta espécie é tipicamente detritívora/onívora;
- as baratas da família Blaberidae, além de terem uma distribuição ampla, também mostraram-se extremamente abundantes, com casos de centenas de indivíduos registrados (nas cavernas Kararaô Novo e Leonardo da Vinci, Jacaré), além de casos de coexistência com outras spp da mesma família; ocupam substrato rochoso (paredes), sedimento inconsolidado, onde algumas espécies ficam enterradas e processam a matéria do solo, no caso, guano, o que indica que esta espécie é detritívora/onívora;
- os morcegos frugívoros da espécie *Carollia perspicillata* foram também extremamente abundantes, com colônias chegando a centenas de indivíduos (cavernas Pedra da Cachoeira, Leonardo da Vinci, Bat-Loca, Kararaô Novo, Cama de Vara); de fato esta espécie é a que mais contribui com aporte de alimento nas cavernas/abrigos estudados (guano frugívoro, apesar de registros de pequenas poças de guano hematófago e insetívoro); na ocasião foram observadas várias colônias maternidades, indicando período reprodutivo;
- no guano foram observados os seguintes grupos abundantes: hemípteros da família Cydnidae (dezenas por metro quadrado), formigas da subfamília Myrmicinae (algumas dezenas), besouros da família Hydrophilidae e Staphylinidae (dezenas por metro quadrado); no caso das formigas, este registro não é comum na literatura e representa uma interação trófica interessante; os Cydnidae e as duas espécies de besouros são mais comuns neste tipo de substrato; cabe ressaltar que, no caso do Staphylinidae, esta espécie estava restrita a uma mancha de guano de morcego insetívoro e não havia outras espécies no substrato; no caso do Cydnidae, estes se enterram no guano e coexistem com as formigas, as quais ficam forrageando na sua superfície do guano;
- crustáceos Isopoda da família Platyarthridae representam a quinta categoria mais abundante (centenas de indivíduos para uma das espécies), ocorrendo em sedimento inconsolidado (próximo a galhos em decomposição) ou sob manchas de guano de frugívoros;
- Dípteros Keroplatinae (forma larval) também se mostraram abundantes, sempre presos à parede e próximos à zona de entrada;
- alguns casos particulares devem ser considerados, por exemplo, aranhas da família Theridiidae foram muito abundantes em apenas uma localidade (caverna Leonardo da Vinci), distribuídas desde a entrada até a penumbra, tanto nas paredes quanto no

solo, próximas a lascas de rocha. Foram observadas interações tróficas, onde alguns indivíduos estavam alimentando-se de cupins Termitidae. Neste caso, substrato e, aparentemente alimento, são abundantes e permitiram o estabelecimento destas populações. Cabe ressaltar também que foram observados vários aranhaços, indicando período reprodutivo.

Ainda, algumas considerações sobre interações ecológicas, sazonalidades e ocorrências são relatadas a seguir:

- a principal base trófica das localidades estudadas é o guano, pois quase não foi observado outro tipo de aporte de alimento; matéria vegetal em decomposição foi escassa;
- no caso das ocorrências de vertebrados, aspectos importantes devem ser levantados: houve três registros de lagartos nas cavernas/abrigos (microabrigo, Bat-Loça, Leonardo da Vinci); em um deles foi observada a predação de um grilo do gênero *Endecous* (grupo abundante), indicando que estas localidades podem oferecer recursos em épocas de alimento escasso (seca na região);
- algumas localidades parecem oferecer abrigos importantes para parte da fauna de vertebrados:
 - o sapos na Cama de Vara na estação seca e rãs na Bat Loça na estação chuvosa; no primeiro caso, representaria uma proteção à dessecação, já que o rio epígeo próximo à caverna Cama de Vara encontrava-se seco na ocasião e a caverna possui o único corpo d'água perene; no segundo caso, as rãs foram registradas próximas ao pequeno corpo d'água ativo na Bat Loça, representando um abrigo importante e típico de rãs (*Leptodactylidae*);
 - o jacaré com cria na caverna do Jacaré em dezembro/2010 e, em abril/2011 foram observados quatro indivíduos; nesta última ocasião, o rio que atravessa a caverna estava com um maior volume de água, comparando-se a dezembro/2010 e certamente a caverna, a qual se encontra cercada por pastagens, representa um abrigo para uma família bem estabelecida destes jacarés; utilizar a caverna representa busca por corpos d' água (hábitat de *Alligatoridae* em geral) e proteção à prole (local de nidificação);
 - o vestígios de ocupação por felino no Paratizinho em dezembro/2010: ossada e urina (proteção à prole);
- os grilos *Endecous* e as baratas da família *Blaberidae* (grandes baratas), ocupam o mesmo nicho trófico (onivoria/detritivoria), e forrageiam no mesmo substrato, próximos, sem registro de qualquer interação agonística (observação nas cavernas Leonardo da Vinci, Kararaô Novo);
- entretanto, aparentemente há exclusão competitiva entre as diferentes famílias registradas de baratas: onde há *Blaberidae* não ocorrem espécies da família *Blattellidae* (diminutas), o que foi corroborado pelas observações na caverna Pedra da Cachoeira, onde foi registrada uma grande densidade de *Blattellidae* e nenhuma *Blaberidae*, apesar de haver substrato disponível; ainda, observamos sazonalidade significativa nas populações de baratas: em dezembro de 2010, as populações de *Blaberidae* foram as mais abundantes, em abril/2011 foi observado um decréscimo significativo nestas populações e, ao mesmo tempo, uma maior abundância das baratas da família *Blattellidae*;

- foi observado uma sazonalidade na reprodução de amblipígeos: em dezembro/2010 (estação seca), a maioria dos indivíduos registrados do amblipígeo *Heterophrynus longicornis* encontrava-se em estágio reprodutivo, com fêmeas ovadas e com filhotes; em abril/2011 (estação chuvosa), já foram registrados recrutamentos, com vários indivíduos observados em estágio juvenil; esta estratégia é bem interessante: os adultos liberam sua prole na ocasião em que a capacidade suporte do ambiente, no caso, recursos alimentares, é aparentemente maior.

2.2.3.3 Singularidade e curvas de rarefação

Uma análise multivariada de *Cluster* (agrupamento) foi realizada visando verificar a tendência a agrupamentos faunísticos devido a proximidades geográficas ou, opostamente, a tendência a composições singulares. A medida de similaridade utilizada foi a de *Bray-Curtis* e o algoritmo o *Single Linkage*. Os resultados são apresentados na **FIGURA 2.2-1**

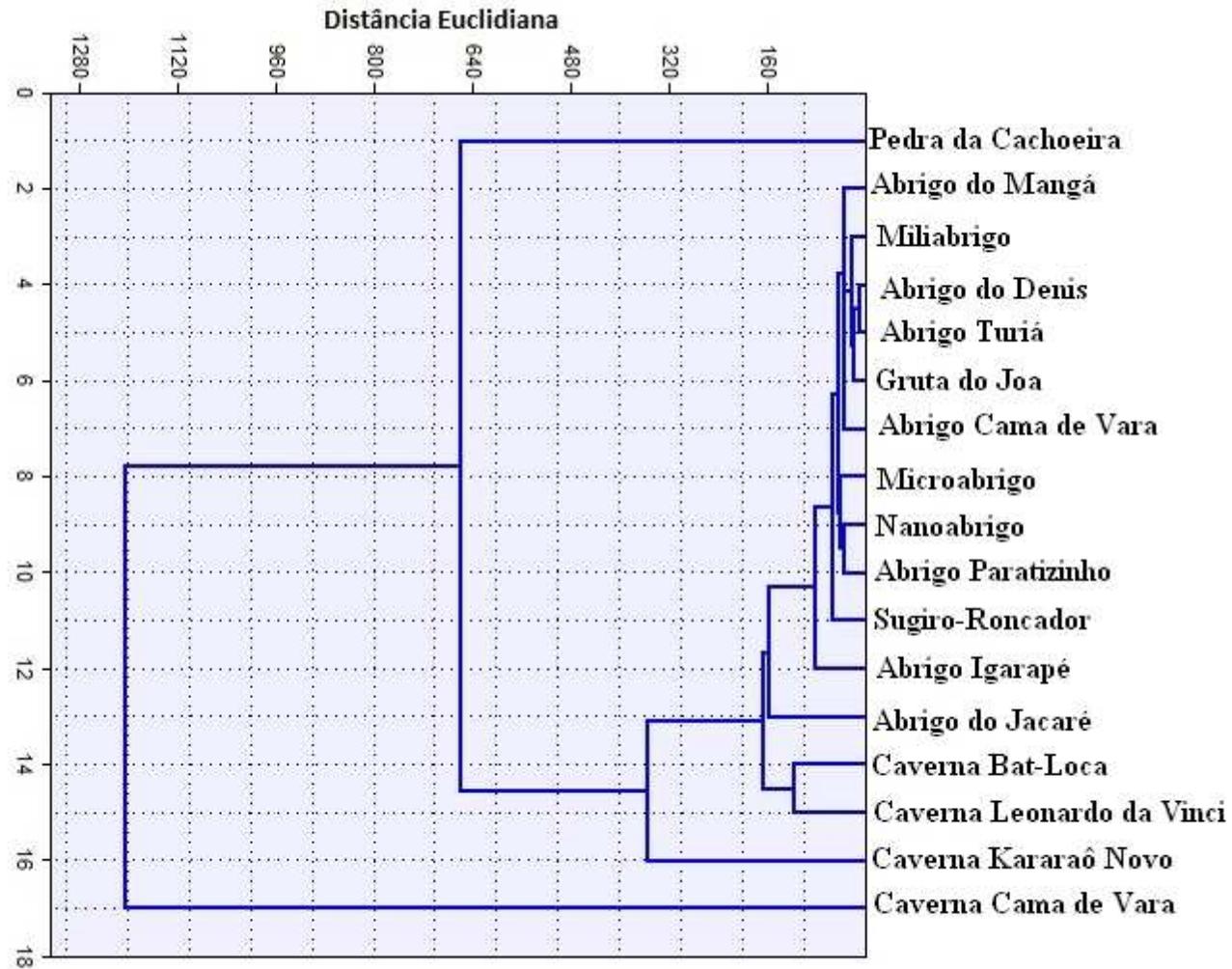
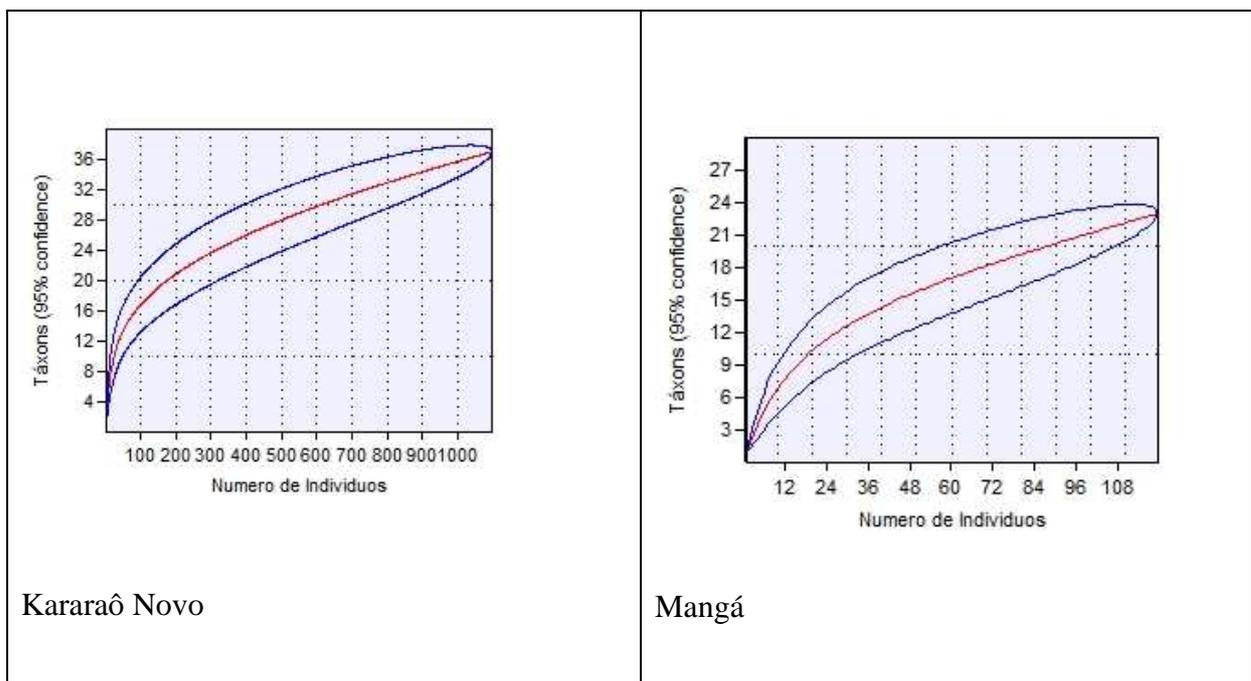
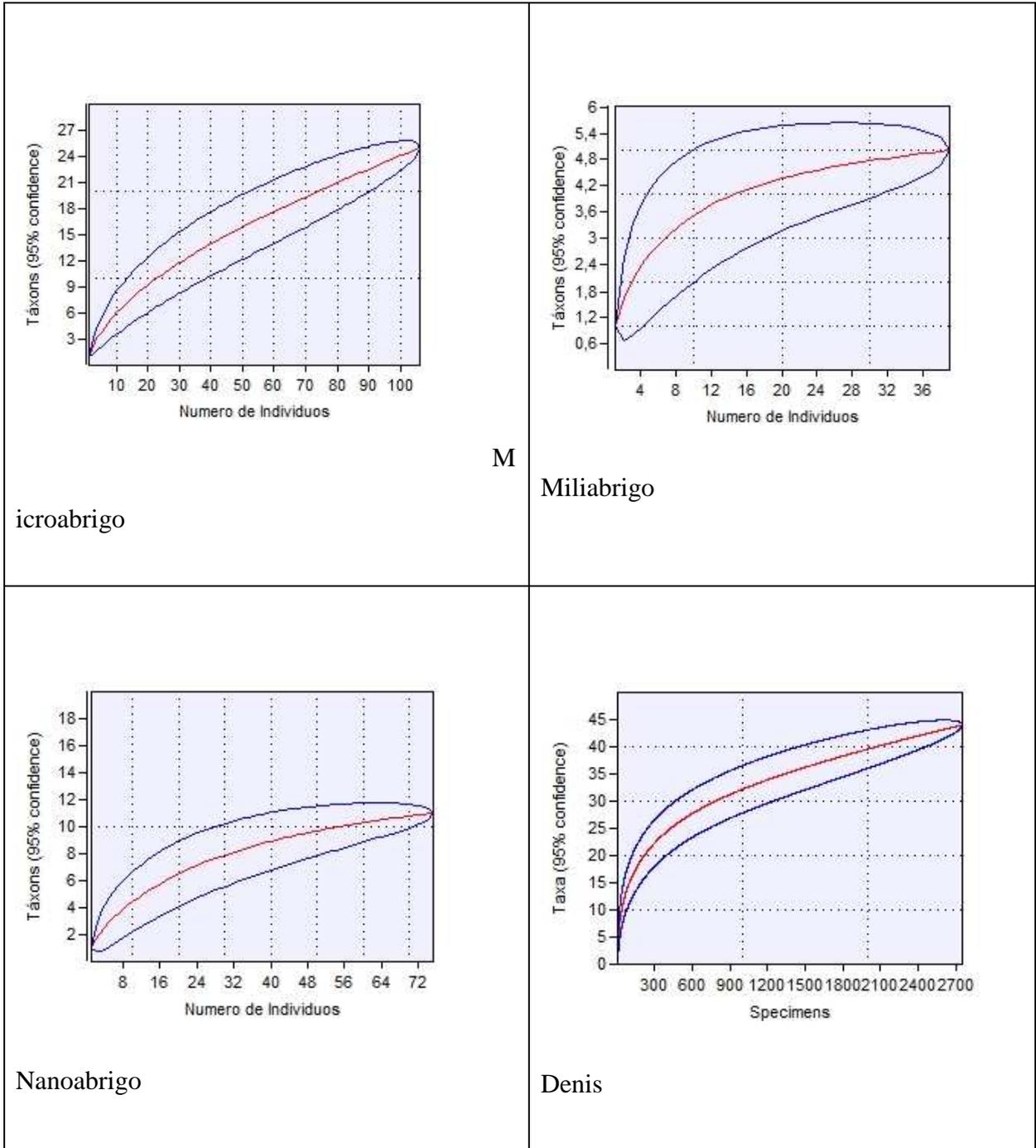


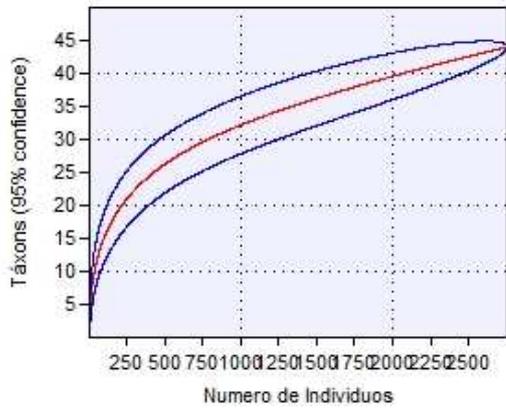
FIGURA 2.2-1 - Análise de *Cluster*, utilizando distâncias Euclidianas para verificação de singularidade faunística nas localidades estudadas. Ab. CV, Abrigo Cama de Vara; Cav. CV, Caverna Cama de Vara; PCach., Caverna Pedra da Cachoeira.

Foi observado que não há tendências a agrupamentos faunísticos relacionados às proximidades entre as localidades, o que pode indicar uma tendência a composições mais singulares. A Caverna Cama de Vara, por exemplo, foi dissimilar à localidade mais próxima, o Abrigo Cama de Vara; o mesmo foi observado quando comparamos a caverna Kararaô Novo com as que fazem parte da mesma escarpa (Mangá, Nanoabrigo, Miliabrigo, Microabrigo e Denis). As cavernas mais singulares e, conseqüentemente relevantes, foram: Pedra da Cachoeira, Caverna Cama de Vara, Kararaô Novo, Bat Loca e Leonardo da Vinci. O **Anexo 2** indica que há espécies que realmente são muito abundantes e amplamente distribuídas nas diferentes localidades, entretanto, elas, *per se*, não agrupam estas localidades, pois há a ocorrência de espécies que não se superpõem.

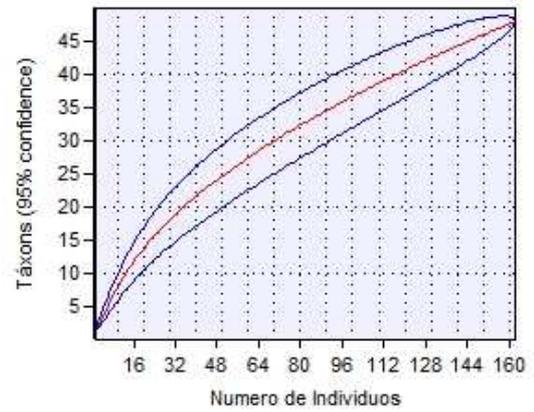
A seguir (Figura 2) são apresentadas as curvas de rarefação para aquelas localidades com número superior a dois (2) de espécies coletadas. Observa-se que, para a maioria das localidades não foram obtidos números próximos da amostragem ideal, fato esperado pela abrangência temporal do estudo (apenas um ano). As curvas também mostram claramente que o número de espécies deve ser superior ao que foi amostrado, fato observado para todas as localidades contempladas neste estudo.



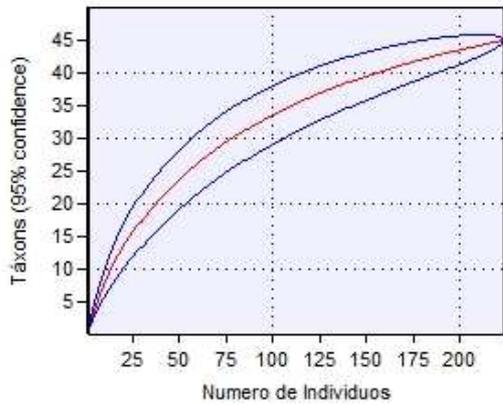




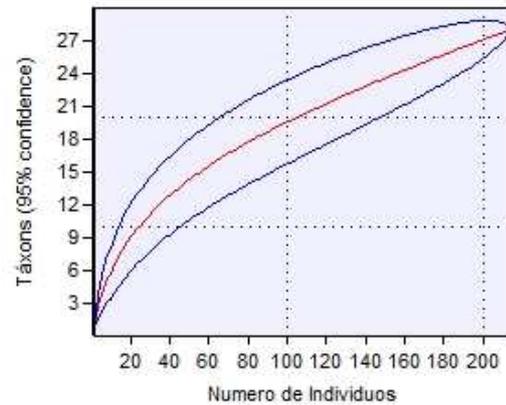
Caverna Cama de Vara



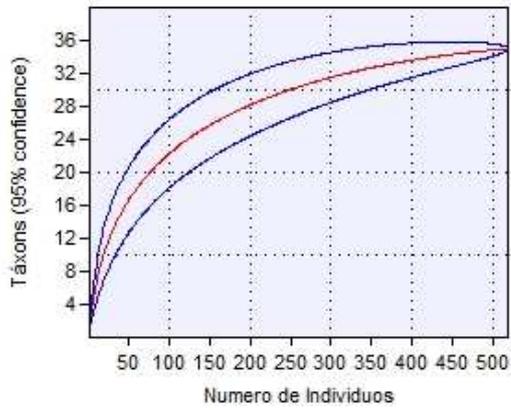
Abrigo Cama de Vara



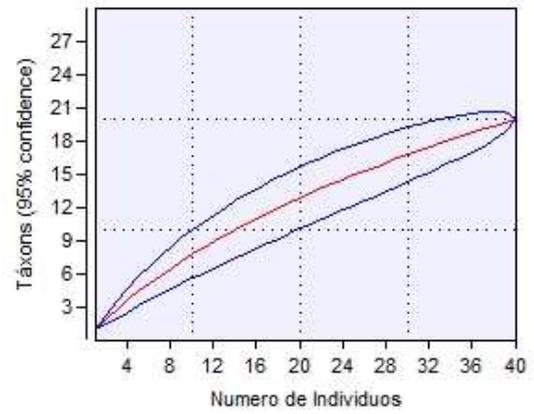
Caverna Sugiro-Roncador



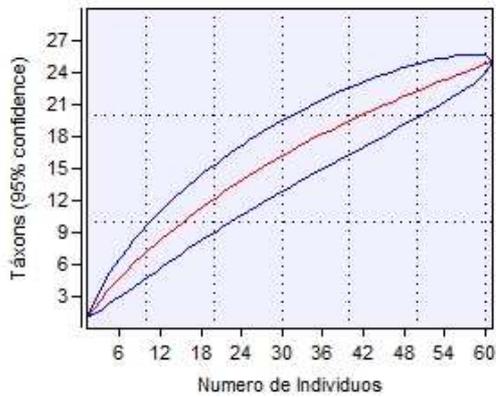
Abrigo Igarapé



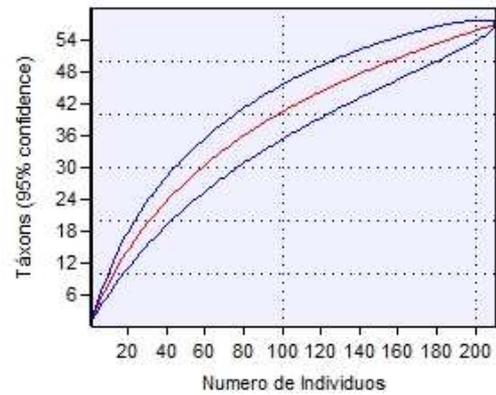
Caverna do Jacaré



Abrigo Turiá/Aturiá



Gruta Do Joa



Abrigo Paratizinho

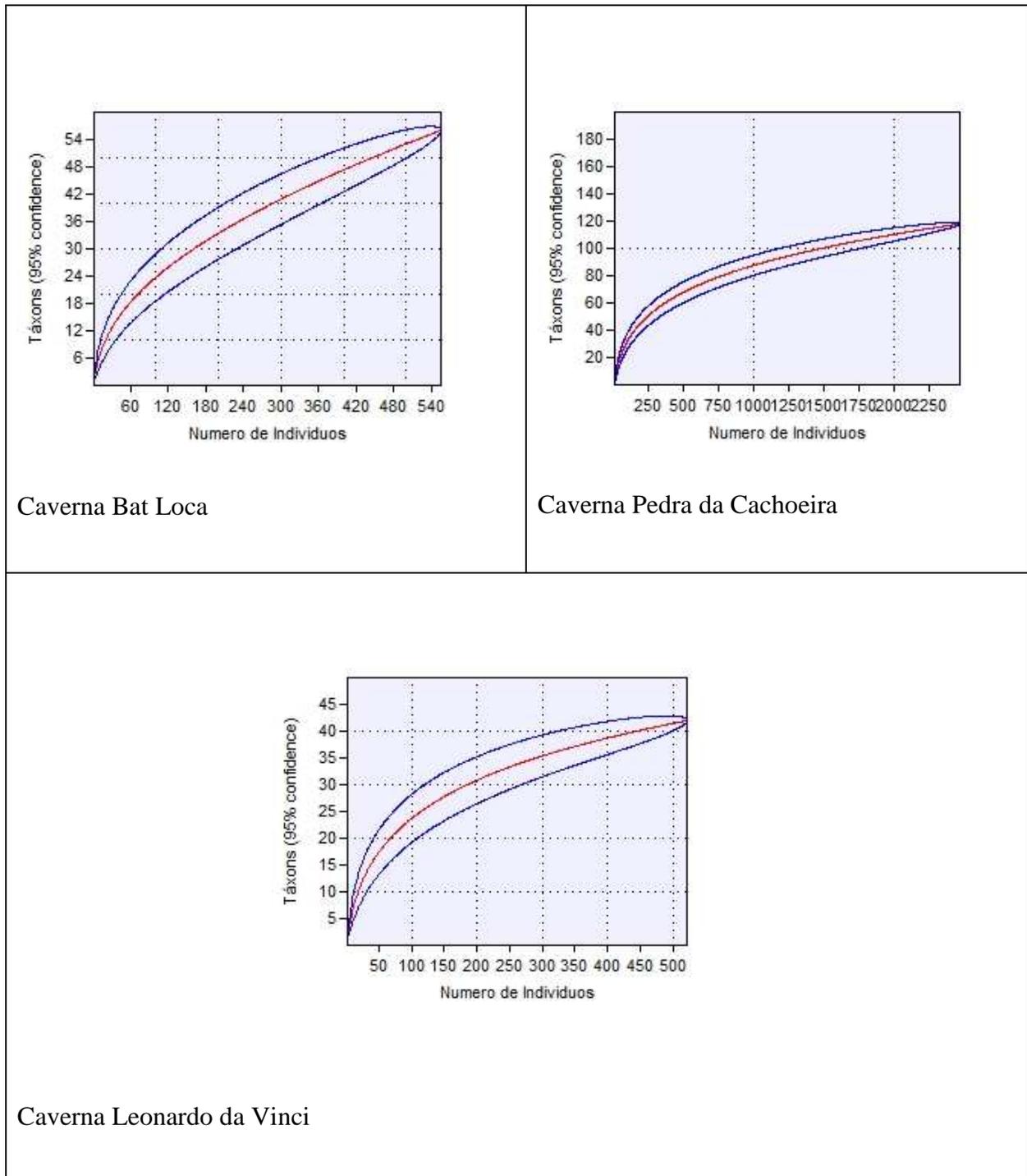


FIGURA 2.2-2 - Curvas de rarefação considerando-se número de espécies coletadas e abundâncias para cada localidade contemplada no presente estudo.

2.2.4. Análise de Relevância dos Atributos Biológicos

A partir das análises anteriores, que se inicia com as coletas em campo, caracterização dos ambientes, identificação em laboratório (com posteriores confirmações de especialistas dos grupos taxonômicos) e análise dos dados ecológicos (numéricos e qualitativos), é apresentada uma análise de relevância para os atributos biológicos. Assim, as **TABELA 2.2-4 a 2.2-6** a seguir apresentam essas análises realizadas com os dados coletados nas duas campanhas.

TABELA 2.2-4
Caracterização geral dos atributos biológicos verificados para análise de relevância das cavernas/abrigos de Altamira, PA

Localidade	Atributos
Kararaô Novo (37 spp)	<p>- Máxima: nenhum atributo verificado.</p> <p>- Alta: presença de espécie com função ecológica importante (morcegos frugívoros – dispersores de sementes) / presença de espécie troglóbia (Nicoletiidae sp.) / presença de espécie troglomórfica (Nicoletiidae sp.) / presença de população residente de quirópteros (sim) / diversidade de substratos orgânicos (presença de guano) / presença de população excepcional em tamanho (grilos, baratas e morcegos), abundância relativa de espécies elevada, composição singular da fauna, singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional, presença de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local.</p> <p>- Média: média riqueza de espécies.</p> <p>- Baixa: não é localidade-tipo / não é local de nidificação / sem registro de troglóxeno obrigatório / ausência de espécie rara / ausência de espécies migratórias ausência de táxons novos.</p>
Mangá (23 spp)	<p>- Máxima: nenhum atributo verificado.</p> <p>- Alta: singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local (sim - opiliões) / presença de espécie rara localmente (Coleoptera Carabidae sp.) / presença de espécie com função ecológica importante (morcegos frugívoros).</p> <p>- Média: nenhum atributo.</p> <p>- Baixa: não é localidade-tipo / não é local de nidificação / sem registro de troglóbios / sem registro de espécies troglomórficas / ausência de diversidade de substratos orgânicos (presença de guano) / ausência de população excepcional em tamanho / baixa riqueza de espécies / ausência de espécies migratórias / ausência de população residente de quirópteros / ausência de troglóxeno obrigatório / ausência de táxons novos / baixa abundância relativa de espécies / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna.</p>
Microabrigo (25 spp)	<p>- Máxima: presença de interação ecológica interessante – primeiro registro em cavernas brasileiras (predação de grilos troglófilos <i>Endecous</i> por lagarto - foto).</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Alta: Abundância relativa de espécies elevada. - Média: média riqueza de espécies. - Baixa: ausência de espécie rara localmente / ausência de espécie com função ecológica importante / não é localidade-tipo / não é local de nidificação / sem registro de troglóbios / sem registro de espécies troglomórficas / ausência de diversidade de substratos orgânicos / ausência de população excepcional em tamanho / ausência de espécies migratórias / ausência de registro de troglóxeno obrigatório; e singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional baixa / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local / Composição singular da fauna.
Miliabrigo (5 spp)	<ul style="list-style-type: none"> - Máxima: nenhum atributo verificado. - Alta: nenhum atributo verificado. - Média: nenhum atributo verificado. - Baixa: ausência de espécie com função ecológica importante / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local / ausência de espécie rara localmente / não é localidade-tipo / não é local de nidificação / sem registro de troglóbios / sem registro de espécies troglomórficas / ausência de diversidade de substratos orgânicos (presença de guano) / ausência de população excepcional em tamanho / baixa riqueza de espécies / ausência de espécies migratórias/ausência de registro de troglóxeno obrigatório / ausência de população residente de quirópteros / ausência de táxons novos / ausência de abundância relativa de espécies / singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna.
Nanoabrigo (11 spp)	<ul style="list-style-type: none"> - Máxima: nenhum atributo verificado. - Alta: nenhum atributo verificado. - Média: nenhum atributo verificado. - Baixa: ausência de espécie com função ecológica importante (morcegos frugívoros) / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local / ausência de espécie rara localmente / não é localidade-tipo / não é local de nidificação / sem registro de troglóbios / sem registro de espécies troglomórficas / ausência de diversidade de substratos orgânicos (presença de guano) / ausência de população excepcional em tamanho / baixa riqueza de espécies / ausência de espécies migratórias/ ausência de população residente de quirópteros / ausência de troglóxeno obrigatório / ausência de táxons novos / baixa abundância relativa de espécies / ausência de

	singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna.
Denis (10 spp)	<ul style="list-style-type: none"> - Máxima: nenhum atributo verificado. - Alta: nenhum atributo verificado. - Média: relativa riqueza de espécies. - Baixa: ausência de espécie com função ecológica importante (morcegos frugívoros) / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local / ausência de espécie rara localmente / não é localidade-tipo / não é local de nidificação / sem registro de troglóbios / sem registro de espécies troglomórficas / ausência de diversidade de substratos orgânicos (presença de guano) / ausência de população excepcional em tamanho / ausência de espécies migratórias/ ausência de população residente de quirópteros / ausência de troglóxeno obrigatório / ausência de táxons novos / baixa abundância relativa de espécies / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna.
Cavidade Cama de Vara (44 spp)	<ul style="list-style-type: none"> - Máxima: nenhum atributo verificado. - Alta: singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local (sim – aranhas Dipluridae / população de sapos) / presença de troglóbios / presença de espécies troglomórficas / presença de diversidade de substratos orgânicos (guano de morcegos frugívoros e hematófagos) / presença de população excepcional em tamanho (aranhas Sigistriidae) / população residente de quirópteros (colônia maternidade) / elevada abundância relativa de espécies / singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna. - Média: relativa riqueza de espécies. - Baixa: ausência de espécie rara localmente / ausência de espécie com função ecológica importante / não é localidade-tipo / não é local de nidificação / ausência de espécies migratórias / ausência de registro de troglóxeno obrigatório / ausência de táxons novos.
Abrigo Cama de Vara (48 spp)	<ul style="list-style-type: none"> - Máxima: nenhum atributo verificado. - Alta: Elevada riqueza de espécies / possível local de nidificação (caranguejos <i>Trichodactylus</i> sp. – foto) / singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local (sim – aranhas Nestiidae e Pholcidae) / presença de troglóbios (Diplura e Nicoletiidae sp.) / presença de espécies troglomórficas (Diplura e Nicoletiidae sp.) / presença de diversidade de substratos orgânicos (raízes, musgos e variedade de galhos, troncos e folhço) / população residente de quirópteros (observação de

	<p>duas espécies).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Média: nenhum atributo. - Baixa: ausência de população excepcional em tamanho / ausência de espécie rara localmente / ausência de espécie com função ecológica importante / não é localidade-tipo / ausência de espécies migratórias / ausência de registro de troglóxeno obrigatório / ausência de táxons novos / baixa abundância relativa de espécies / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna.
Cavidade Sugiro/Roncador (45 spp)	<ul style="list-style-type: none"> - Máxima: nenhum atributo verificado. - Alta: Elevada riqueza de espécies / presença de espécie rara localmente (Opilião Icaleptidae) / presença de diversidade de substratos orgânicos (galhos, troncos e folhiço), presença de táxons novos (Opilião Icaleptidae). - Média: média abundância relativa de espécies. - Baixa: ausência de troglóbios / ausência de espécies troglomórficas / não é local de nidificação / ausência de população excepcional em tamanho / ausência de espécie com função ecológica importante / não é localidade-tipo / ausência de espécies migratórias / ausência de registro de troglóxeno obrigatório / ausência de população residente de quirópteros / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna
Abrigo Igarapé (28 spp)	<ul style="list-style-type: none"> - Máxima: habitat de troglóbio raro (Isopoda Platyarthridae sp. 5. Collembola Paronellidae e Isotomidae). - Alta: Elevada riqueza de espécies / singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local (sim – troglóbios + formigas restritas / dípteros Asilidae / Muscidae / sp. de Hemiptera Pentatomidae) / presença de troglóbios (3 spp.) / presença de espécies troglomórficas (3 spp.) / presença de espécie rara localmente (os dois troglóbios raros) / presença de diversidade de substratos orgânicos (musgos, guano de frugívoros, galhos, troncos e folhiço) / presença de população excepcional em tamanho (formigas e hemípetros Cydnidae – restritos ao guano) / presença de população residente de quirópteros (abundantes) / presença de espécie com função ecológica importante (morcegos frugívoros / guano é a base trófica do abrigo) / ausência de táxons novos. - Média: média abundância relativa de espécies. - Baixa: Não é local de nidificação / ausência de espécies migratórias / ausência de registro de troglóxeno obrigatório / não é localidade-tipo / ausência desingularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna.

<p>Cavidade do Jacaré (35 spp)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Máxima: Nenhum atributo verificado. - Alta: local de nidificação (jacaré com cria) / singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local (sim – jacaré / algumas spp. de Diptera) / presença de diversidade de substratos orgânicos (guano e ambiente aquático misturado ao guano – muitas larvas e Cydnidae neste substrato) / presença de população excepcional em tamanho (hemípetros Cydnidae – restritos ao guano) / presença de população residente de quirópteros (abundantes) / presença de espécie com função ecológica importante (morcegos frugívoros e hematófagos / guano é a base trófica do abrigo) / elevada abundância relativa de espécies. - Média: média riqueza de espécies comparativamente / relativa singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna. - Baixa: ausência de troglóbios / ausência de espécies troglomórficas / ausência de espécie rara localmente / ausência de espécies migratórias / ausência de registro de trogloxeno obrigatório / não é localidade-tipo / ausência de táxons novos.
<p>Abrigo Paratizinho (57 spp)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Máxima: nenhum atributo verificado. - Alta: Alta Riqueza de espécies / local de abrigo (onça com cria – <i>Panthera onca</i> melânica) / singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local (sim – alta diversidade de Diptera, restritos a este abrigo / vespas Braconidae - restritas) / presença de troglóbios (Pyrgodesmidae) / presença de espécies troglomórficas (Pyrgodemidae) / presença de espécie rara localmente (alguns dípteros e vespas braconidae – restritos a esta localidade). - Média: nenhum atributo. - Baixa: ausência de população residente de quirópteros / ausência de espécie com função ecológica importante / ausência de população excepcional em tamanho / ausência de diversidade de substratos orgânicos / ausência de espécies migratórias / ausência de registro de trogloxeno obrigatório / não é localidade-tipo / presença ou ausência de táxons novos / baixa abundância relativa de espécies / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna.
<p>Cavidade Bat Loca (56 spp)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Máxima: nenhum atributo verificado. - Alta: Alta Riqueza de espécies / presença de população residente de quirópteros / presença de espécie com função ecológica importante (morcegos frugívoros e insetívoros) / presença de população excepcional em tamanho (morcegos,

	<p>hemípteros Cydnidae se alimentando no guano e grilos <i>Endecous</i>) / presença de diversidade de substratos orgânicos (guano, raízes, fungo abundante, galhos, água, folhiço), presença de táxons novos</p> <p>- Média: relativa abundância relativa de espécies. / relativa singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna.</p> <p>- Baixa: Não é local de nidificação / singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local / ausência de troglóbios / ausência de espécies troglomórficas / ausência de espécie rara localmente / ausência de espécies migratórias / ausência de registro de troglóxeno obrigatório/ não é localidade-tipo.</p>
<p>Cavidade Pedra da Cachoeira (118 spp)</p>	<p>- Máxima: hábitat de troglóbios raros (oito espécies endêmicas).</p> <p>- Alta: Alta Riqueza de espécies / presença de população residente de quirópteros (três espécies reproduzindo-se) / presença de espécie com função ecológica importante (morcegos frugívoros e insetívoros) / presença de população excepcional em tamanho (morcegos <i>Carollia perspicillata</i>, coleopteros Staphylinidae no guano, isópodes em sedimento inconsolidado, grilos <i>Endecous</i>, etc) / presença de diversidade de substratos orgânicos (guano, raízes, galhos, água, folhiço) / singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local (muitas espécies exclusivas) / presença de troglóbios / presença de espécies troglomórficas / presença de espécie rara localmente (troglóbios endêmicos) / presença de táxons novos (<i>Charinus</i> sp., gênero novo de opilião Stygnidae e Isopoda Armadillidae), abundância relativa de espécies, singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional e composição singular da fauna.</p> <p>- Média: nenhum atributo.</p> <p>- Baixa: Não é local de nidificação / ausência de espécies migratórias / ausência de registro de troglóxeno obrigatório, não é localidade-tipo</p>
<p>Cavidade Leonardo da Vinci (42 spp)</p>	<p>- Máxima: nenhum atributo verificado.</p> <p>- Alta: Presença de população residente de quirópteros (uma sp. reproduzindo-se) / presença de espécie com função ecológica importante (morcegos frugívoros) / presença de população excepcional em tamanho (por ex., morcegos <i>Carollia perspicillata</i>, grilos <i>Endecous</i>, baratas Blaberidae pertencentes a três espécies, hemípteros Cydnidae, crustáceos isópodes no solo, aranhas Theridiidae nas paredes e solo, larvas de dípteros Keroplantinae) / presença de diversidade de substratos orgânicos (guano, raízes, galhos, água, folhiço) / presença de troglóbios</p>

	<p>(Zygentoma Nicoletiidae sp.) / presença de espécies troglomórficas (Zygentoma Nicoletiidae sp.) .</p> <p>- Média: Média riqueza de espécies / média abundância relativa de espécies / relativa singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna</p> <p>- Baixa: ausência de espécie rara localmente / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local / Não é local de nidificação / ausência de espécies migratórias / ausência de registro de troglóxeno obrigatório / não é localidade-tipo / ausência de táxons novos.</p>
Gruta do Jôa (25 spp.)	<p>- Máxima: nenhum atributo verificado.</p> <p>- Alta: nenhum atributo verificado.</p> <p>- Média: Média riqueza de espécies.</p> <p>- Baixa: Ausência de população residente de quirópteros / ausência de espécie com função ecológica importante / ausência de população excepcional em tamanho / ausência de troglóbios / ausência de espécie rara localmente / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local / Não é local de nidificação / ausência de espécies migratórias / ausência de registro de troglóxeno obrigatório / não é localidade-tipo / ausência de táxons novos / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna / baixa abundância relativa de espécies.</p>
Abrigo Turiá/Aturiá (20 spp.)	<p>- Máxima: nenhum atributo verificado.</p> <p>- Alta: nenhum atributo verificado.</p> <p>- Média: Média riqueza de espécies.</p> <p>- Baixa: Ausência de população residente de quirópteros / ausência de espécie com função ecológica importante / ausência de população excepcional em tamanho / ausência de troglóbios / ausência de espécie rara localmente / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local / Não é local de nidificação / ausência de espécies migratórias / ausência de registro de troglóxeno obrigatório / não é localidade-tipo / ausência de táxons novos / ausência de singularidade de elementos faunísticos sob enfoque regional / composição singular da fauna / baixa abundância relativa de espécies.</p>

A **TABELA 2.2-5**, a seguir, mostra os atributos que denotam relevância máxima a cavernas e onde estes foram registrados. Note-se que apenas a Caverna Pedra da Cachoeira apresentou relevância máxima.

TABELA 2.2-5
Atributos Biológicos de Relevância Máxima para Cavernas

Atributos biológicos para relevância máxima	Localidades de Altamira-PA
Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais.	Nenhuma localidade
Hábitat essencial para preservação de espécies geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relictos	Nenhuma localidade
Hábitat de troglóbio raro	Caverna Pedra da Cachoeira/ registro de oito espécies restritas (endêmicas) de troglóbios, denotando raridade à categoria.
Interações ecológicas únicas	Nenhuma localidade

A **TABELA 2.2-6** mostra um *checklist* dos atributos biológicos para a análise de relevância (alta, média e baixa) das cavernas/abrigos contempladas neste estudo complementar.

TABELA 2.2-6
Análise preliminar de relevância das cavernas/abrigos contempladas no estudo complementar

1. Caverna Kararaô Novo			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Presença	Acentuada	Acentuada
População residente de quirópteros	Presença	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Alta	Baixa	Acentuada
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Alta	Acentuada	Acentuada
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Presença	Acentuada	Acentuada
Espécies Troglomórficas	Presença	Acentuada	Acentuada
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Presença	Acentuada	Acentuada
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa

Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
2. Caverna do Jacaré			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Presença	Acentuada	Acentuada
População residente de quirópteros	Presença	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Alta	Baixa	Acentuada
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Alta	Acentuada	Acentuada
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Presença	Acentuada	Acentuada
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
3. Abrigo das Pacas			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa

População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
4. Abrigo do Luis			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
5. Abrigo Pedra do Navio			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa

Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
6. Gruta Cama de Vara			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Presença	Acentuada	Acentuada
População residente de quirópteros	Presença	Baixa	Acentuada
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Alta	Baixa	Acentuada
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Presença	Acentuada	Acentuada
Espécies Troglomórficas	Presença	Acentuada	Acentuada
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
7. Abrigo Cama de Vara			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Alta	Baixa	Acentuada
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa

Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloveno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
8. Caverna Sugiuro/Roncador			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Presença	Baixa	Acentuada
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Alta	Baixa	Acentuada
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloveno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Presença	Acentuada	Acentuada
9. Caverna Bat-Loça			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Presença	Acentuada	Acentuada
População residente de quirópteros	Presença	Baixa	Acentuada
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Alta	Baixa	Acentuada
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa

Riqueza de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Alta	Acentuada	Acentuada
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Presença	Acentuada	Acentuada
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
10. Abrigo Paratizinho			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Alta	Acentuada	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
11. Abrigo do Denis			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa

Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloveno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
12. Abrigo Nanoabrigo			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloveno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa

13. Abrigo Microabrigo			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
14. Abrigo Miliabrigo			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa

Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
15. Abrigo do Mangá			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Presença	Acentuada	Acentuada
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloveno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
16. Gruta do Jôa			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloveno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa

Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Significativa
17. Abrigo Turiá/Aturiá			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	EnfoqueLocal
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Significativa

2.3 Equipe Técnica Responsável

Responsável:

- Bióloga: Dra. Maria Elina Bichuette (CRBio 47029/01-D) - Laboratório de Estudos Subterrâneos, DEBE-UFSCar, Via Washington Luis, km 235. CP. 676, 13565-905. São Carlos, SP. E-mail: bichuette@uol.com.br.

Auxiliares:

- Biólogos Jonas Eduardo Gallão, Diego Monteiro Neto e Denis Rafael Pedroso;
- Ajudantes de campo: Dione Santos, Izardir Diego Castro de Araújo e Carlos Chicarelli.

2.4 Referência Bibliográfica

Dessen, E.M.B., Eston, V.R., Silva, M.S., Temperini-Beck, M.T. & Trajano, E., 1980. Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. *Ciência & Cultura*, 32(6): 714-25.

Instrução Normativa nº. 2, de 20 de agosto de 2009. Metodologia de classificação das cavidades naturais subterrâneas. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 02 agosto 2009.

Juberthie, C., 2000. The diversity of the karstic and pseudokarstic hypogean habitats in the world, p. 17-39. In: Wilkens, H., Culver D. C. & Humphreys, W. F. (eds.). *Ecosystems of the World 30. Subterranean Ecosystems*. Elsevier, Amsterdam.

Poulson, T.L. & Lavoie, K. H., 2000. The trophic basis of subsurface ecosystems, p. 231-249. In: Wilkens, H., Culver, D.C. & Humphreys, W.F. (eds.). *Ecosystems of the World 30. Subterranean Ecosystems*. Elsevier, Amsterdam.

Trajano, E. 2004. America, South: Biospeleology, p. 57-59. In: GUNN, J. (ed.). *Encyclopedia of Caves and Karst Science*. Fitzroy Dearborn, New York & London.

Trajano, E. & Bichuette, M. E. 2006. *Biologia Subterrânea - Introdução*. 1. ed. São Paulo: Redespeleo Brasil. v. 1. 92 p.

Trajano, E. & Moreira, J. R. A. 1991. Estudo da fauna de cavernas da Província Espeleológica Arenítica Altamira-Itaituba. *Revista Brasileira de Biologia*, 51 (1): 13-29.

2.5 Anexos

ANEXO I
Registro Fotográfico



Figura 1 – Entorno recém queimado das grutas Miliabrigo, Microabrigo e Nanoabrigo.



Figura 2 – Zona de entrada da caverna Kararaô Novo.



Figura 3 – Zona de entrada da Caverna Cama de Vara.



Figura 4 – Coleta em substrato parietal do Abrigo Cama de Vara.



Figura 5 – Entorno do Abrigo Igarapé.

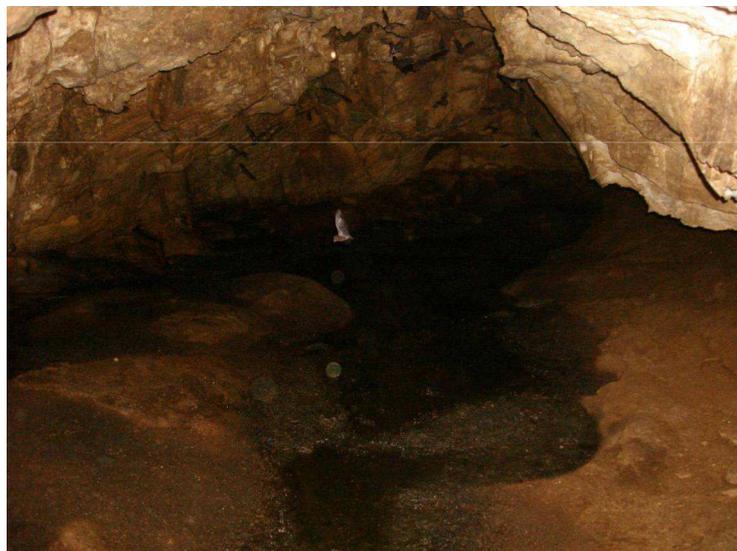


Figura 6 – Zona de Entrada e Penumbra da Caverna do Jacaré, mostrando a população de morcegos.



Figura 7 – Entorno e Zona de entrada da caverna Pedra da Cachoeira.



Figura 8 – Pichações nas paredes da Zona de Entrada da Pedra da Cachoeira



Figura 9 – Riacho lateral da caverna Pedra da Cachoeira, em que ocorreu coleta com *Surber*.



Figura 10 - Medida de variáveis ambientais na caverna Bat-Loça, mostrando grande quantidade de raízes e fungos.



Figura 11 - Entrada do Abrigo Paratizinho, com sedimento revolvido e ossadas de vertebrado.

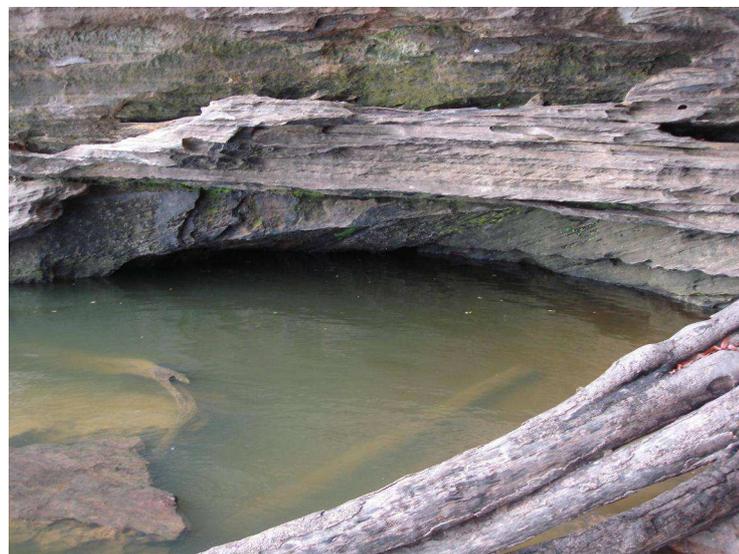


Figura 12 - Alagamento no Abrigo Assurini.



Figura 13 - Coleta epígea próxima ao Abrigo Assurini.

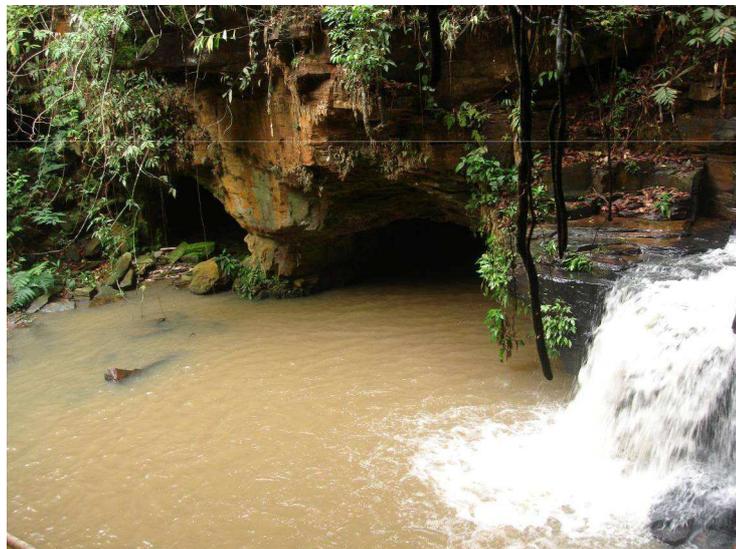


Figura 14 – Entorno e Zona de Entrada da Caverna Leonardo da Vinci.



Figura 15 – Lagarto se alimentando de grilo *Endecous* sp. no microabrigo.



Figura 16 – Densidade elevada de *Endecous* sp. na caverna Kararaô Novo.



Figura 17 – Aranha *Dipluridae* em sua toca na Zona de Penumbra da Caverna Cama de Vara.



Figura 18 – Caranguejo com filhotes no Abrigo Cama de Vara.



Figura 19 – Opilião em repouso na Zona de Entrada da caverna Pedra da Cachoeira.



Figura 20 – Diplópode *Pyrgodesmidae* em rocha na caverna Pedra da Cachoeira, espécie potencialmente troglóbia.



Figura 21 – *Heterophrynus longicornis*, espécie troglófila existente na Pedra da Cachoeira.



Figura 22 – Mãe e filhote de *Carollia perspicillata* na caverna Bat-Loça.



Figura 23 – *Amblipígeo ovada* no Microabrigo.

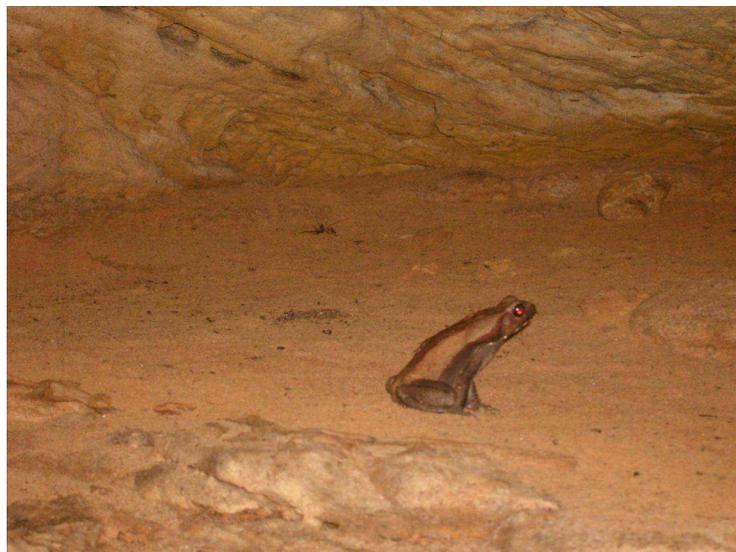


Figura 24 – Sapo na Zona de Penumbra da Caverna Bat-Loça.



Figura 25 – Representantes de morcegos, duas espécies de baratas e grilos na Caverna Leonardo da Vinci.



Figura 26 – Aranhas *Theridiidae* se alimentando de cupins na Caverna Leonardo da Vinci.



Figura 27 – Duas espécies de baratas *Blaberidae* que habitam a Caverna Leonardo da Vinci.



Figura 28 – Grilo troglófilo *Endecous* sp. também registrado na Caverna Leonardo da Vinci.

ANEXO II
Riquezas e Abundâncias

3. ANÁLISE DE RELEVÂNCIA DAS CAVIDADES NATURAIS NA AID E ADA DA UHE BELO MONTE

Apresentação

Este trabalho apresenta a reavaliação do grau de relevância de cavernas e/ou abrigos da área de influência da UHE Belo Monte, com base em dados coletados em duas campanhas realizadas em 2009 para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e nas informações levantadas em na campanha realizada em 2010, como estudos complementares solicitados por meio da condicionante 2.29 da LP 342/2010.

Assim, esse relatório complementa os seguintes documentos e atende aos seguintes ofícios e notas técnicas emitidas ao longo desse processo de licenciamento da UHE Belo Monte:

- Termo de Referência para o Levantamento do Patrimônio Espeleológico – AHE Belo Monte, Rio Xingu, CECAV, emitido em novembro/2007.
- AAI – Avaliação Ambiental Integrada Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia do Rio Xingu – Vol. 1.
- Espeleologia – EIA (2009), Vol. 11 – subitem 7.7.5.
- Espeleologia – EIA (2009), Anexos (mapas espeleológicos e fichas de cavernas).
- Espeleologia - Atendimento TR CECAV – Abril, Maio e Agosto de 2009.
- Atendimento ao parecer 29/2009.
- Atendimento ao Ofício 1196 DILIC/IBAMA DE 12/11/2009 – Levantamento Bioespeleológico.
- Adequação dos Estudos de Cavernas Naturais aos Termos do Decreto 640/2008 e da Instrução Normativa MMA nº 2/2009, especialmente no que tange a classificação do grau de relevância das cavernas.
- Planos, Programas e Projetos Ambientais – EIA (2009) vol. 33.
- Mapa de Geoespacialização das Cavernas na AID/ADA (6365-EIA-DE-G91-036)– Atendimento CECAV – Abril/2009.
- Levantamento topográfico Kararaô (6365-EIA-DE-G91-037) – Atendimento CECAV – Abril/2009.
- Ofício 1196 DILIC/IBAMA de 12/11/2009;
- Parecer Técnico nº102/2009 e nº10/2010 – COEND/CGENE /DILIC/IBAMA;
- Parecer Técnico nº10/2010 – COEND/CGENE/DILIC/IBAMA.

Embora ainda esteja prevista a realização de mais uma campanha e, conseqüentemente, o acúmulo de mais informações, a análise de relevância apresentada neste relatório procurou, com base no conjunto e adequado volume de dados existentes, integrar os aspectos relevantes dos meios biótico e físico para o tema espeleologia a fim de se obter uma classificação das cavernas, calcada nas diretrizes da Instrução Normativa MMA nº2/2009, mesmo que, por vezes, alguns parâmetros tenham sido abordados de forma qualitativa.

3.1 Introdução

3.1.1 Histórico

O documento “Levantamento do Patrimônio Espeleológico - Atendimento ao Termo de Referência do CECAV – ago/2009”, não apresentou a análise de relevância das cavidades uma vez que a Instrução Normativa nº 2/2009, que estabelece os critérios para essa classificação, foi publicada somente em 20 de agosto de 2009, portanto, após a entrega do referido relatório.

As campanhas de campo do meio físico, realizadas em junho e julho de 2008, e todo o levantamento de dados bibliográficos e análise integrada, que resultaram na consolidação do documento final apresentado ao IBAMA em agosto de 2009, não foram planejados com o objetivo específico de estabelecer o grau de relevância das cavidades naturais presentes na área de influência diretamente afetada (ADA) e direta (AID) da UHE Belo Monte. Tais levantamentos e análises foram executados visando uma caracterização do potencial espeleológico da região, considerando os atributos físicos, biológicos, e de uso e ocupação do solo no entorno das cavidades.

Assim, a metodologia de coleta de dados físicos, o levantamento de dados, secundários ou primários, seguiu as especificações do Termo Referência (TR) definitivo emitido pelo CECAV em novembro de 2007, que não contemplava, portanto, a análise de relevância.

A partir das campanhas de campo realizadas em 2008 referentes ao meio físico, foram registradas dez novas cavidades, além das 23 que já haviam sido identificadas à época dos trabalhos realizados em 1987 (CNEC) e 2001 (UFPA). Todas as cavidades foram topograficamente rastreadas com auxílio de GPS Geodésico, permitindo a determinação precisa das suas coordenadas e cotas. Esses dados foram contrastados com os limites do futuro reservatório da UHE Belo Monte, possibilitando a identificação das cavidades localizadas na ADA e, conseqüentemente, passíveis de sofrer influência direta do empreendimento. Foram consideradas na ADA, as cavidades cujas projeções horizontais distam menos de 250m da borda do reservatório. Ressalta-se que, considerando o critério proposto pelo TR do CECAV/ICMBIO, as cavidades dentro da ADA foram divididas entre aquelas afetadas pelo reservatório e, as localizadas fora da área de alagamento.

Para as cavidades localizadas na ADA foram realizadas prospecções endocársticas e diagnósticos geoespeleológicos pormenorizados. O mapeamento das cavidades foi elaborado com base nas técnicas de topografia de cavernas comumente utilizadas, consistindo na obtenção de visadas entre as diversas bases topográficas a partir de trena, bússola e clinômetro, além de medidas específicas das dimensões dos condutos e do teto da caverna.

Nas cavidades maiores foram instaladas algumas bases refletivas que foram posteriormente localizadas com o uso de estação total. Este procedimento permitiu aferir os dados de cota e coordenada, obtidos no levantamento endocárstico por meio da amarração com os marcos geodésicos instalados nas proximidades das entradas.

Considerações sobre as características das cavernas, procedimentos metodológicos das coletas, revisão bibliográfica, análise de contexto regional, prospecção exocárstica e endocárstica, bem como diagnóstico, avaliação de impactos e proposição de medidas fazem parte dos documentos: “Levantamento do Patrimônio Espeleológico - Atendimento ao Termo de Referência do CECAV – ago/2009” e “Atendimento ao Ofício 1196 DILIC/IBAMA” de 12/11/2009.

A partir das prospecções endocársticas, diagnósticos geoespeleológicos e levantamentos topográficos realizados foram iniciados os estudos referentes ao diagnóstico dos aspectos bióticos das cavidades localizadas na ADA do AHE Belo Monte.

Os levantamentos faunísticos das cavernas e abrigos estudados foram feitos em duas campanhas de campo, realizadas em abril e julho de 2009. Nessa oportunidade foi realizado um levantamento de invertebrados (terrestres e aquáticos), utilizando a técnica de inspeção visual (com auxílio de pinças, pincéis, sacos plásticos), revirando-se o substrato (folhiço, blocos de rocha, guano ou inconsolidado) ou por meio de avistamentos.

Registros de vestígio e/ou outros indícios da presença de vertebrados, como, por exemplo, fezes e pegadas, também foram anotadas e/ou coletados. Para morcegos, foi feita captura manual e alguns exemplares foram coletados para identificação. As preferências dos táxons pelos diferentes substratos também foram verificadas, realizando-se coletas e contagens de exemplares ao longo das cavernas (trechos acessíveis).

Os exemplares coletados foram fixados *in loco*, em álcool 70% (maioria dos invertebrados terrestres, como aracnídeos, coleópteros, diplópodes), formol 4% (alguns invertebrados aquáticos, como crustáceos) e formol 10% com posterior preservação em álcool 70% (morcegos). Só foram fixados espécimes testemunhos. A triagem e identificação do material coletado nesta primeira etapa foram realizadas em laboratório do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (DEBE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), sob a responsabilidade da Dra. Maria Elina Bichuette.

Os locais depositários nos espécimes da fauna cavernícola são apresentados a seguir:

Aneomorphae – Instituto Butantan (A. Brescovit)

Mygalomorphae, Opiliones, Amblypygi e Scorpiones (Museu Nacional do Rio de Janeiro - Adriano Kury)

Diptera (USP, Ribeirão Preto)

Isopoda (UNISINOS-RS)

3.1.1.1 Campanhas Realizadas em 2010

Em 2010 foi efetuado um refinamento do estudo espeleológico referente ao meio físico elaborado para o EIA-RIMA da UHE Belo Monte, mais precisamente do relatório de atendimento ao TR emitido pelo CECAV (6365-EIA-G90-001d). Os estudos de refinamento tiveram como objetivo atender pareceres técnicos do IBAMA (COEND/CGENE/DILIC/IBAMA), elaborados entre o final de 2009 e início de 2010, especificamente os pareceres técnicos N°102/2009 e N°10/2010 que avaliam, respectivamente, o conteúdo do EIA/RIMA e os resultados de uma vistoria realizada pela equipe do CECAV/ICMBio apresentados na Nota Técnica nº 001/2010 – CECAV.

A necessidade de atendimento a estes pareceres está expressa na condicionante 2.29 da Licença Prévia 342/2010, podendo ser destacados os seguintes aspectos relevantes:

- A necessidade de refinamento das medidas e programas apresentados no EIA com destaque para o Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios;
- É destacado o Artigo 19 da IN 02/2009, que trata da necessidade de se realizar um registro e armazenamento cartográfico e fotográfico, bem como coleta de elementos geológicos e biológicos;
- A necessidade de um refinamento da prospecção espeleológica;

- Recomenda que a região da Volta Grande seja considerada ADA para fins espeleológicos;
- Destaca a importância de apresentação dos caminhamentos de GPS realizados durante os esforços prospectivos;
- Cita que a metodologia aplicada na valoração e análise de relevância das cavidades, apesar de não comprometer a metodologia descrita na IN 02/2009, precisa ser melhorada em alguns aspectos tais como: avaliação do potencial paleontológico, incongruência no item “águas de percolação e condensação” especificamente para a Gruta do China;
- A análise de relevância apresenta uma não-conformidade com relação ao atributo paleontologia já que não são apresentadas informações sistemáticas sobre o assunto. Segundo a IN nº2/09 este atributo não é utilizado para conferir relevância máxima a uma cavidade, mas pode elevar o grau de importância local e regional;
- As medidas espeleométricas (extensão, área volume), os dados obtidos não são suficientes para a correta avaliação, segundo a instrução normativa, mas atesta que os dados atuais qualitativos, foram então utilizados e que novas informações serão obtidas em campanha de campo posteriores, ressaltando que não deve haver mudanças significativas na classificação do grau de relevância das cavidades;
- Ressalta que a proposta de se aperfeiçoar as medições de campo é válida e poderia ser estendida para cavidades que não estão na ADA, mas que tem potencial para serem incluídas no rol de cavidades a serem definitivamente protegidas, mediante as propostas futuras de compensação ambiental;
- Conclui que a classificação de relevância das cavidades até então conhecidas na área do empreendimento, foi feita com base em informações consistentes, porém incompletas;
- Recomenda para fins de classificação das cavidades: apresentar definição objetiva das unidades que serão adotadas para os enfoques local e regional, adequar a análise à IN nº2/09 já que foram apresentadas classificações distintas para o biótico e para o físico.

Nota-se que os dois primeiros itens dizem respeito diretamente aos planos e programas ambientais e, portanto, estão adequadamente abordados no Programa de Controle de Estanqueidade dos Reservatórios. Os terceiro, quarto e quinto itens foram os principais motivadores da realização de uma nova campanha de campo durante o ano de 2010. Nesta foram realizadas novas atividades de prospecção exocárstica ao longo de toda a AID incluindo levantamentos detalhados na ADA, e visaram atender ao seguinte escopo:

- Complementação dos caminhamentos na região da AID com devido registro em GPS e integração com os caminhamentos realizados durante os estudos do EIA-RIMA;
- Refinamento das prospecções em todas as áreas de ocorrência de arenitos da Formação Maecuru na AID, com destaque para as regiões ressaltadas no relatório CECAV-ICMBio (Relatório de Vistoria - 01), a saber: ocorrências a sul do Abrigo do Chuveiro;
- Margem direita do rio Xingu a jusante de Altamira; região no entorno da Caverna Kararaô;

- Vistoria da região da Volta Grande do rio Xingu onde o relatório do CECAV apontou a existência de uma cavidade denominada "Túnel do Nóia";

Além da prospecção exocárstica, foram realizadas prospecções endocárstica e elaboração dos diagnósticos ambientais do meio físico em todas as cavidades que propiciaram o acesso ao seu interior.

Os novos resultados obtidos complementam o estudo elaborado para o EIA-RIMA e estão apresentados nos itens 1 e 2 deste documento. Foram identificadas sete novas cavidades na AID e ADA, sendo que cinco delas se encontram na ADA e duas fora dela. Dentre as que se encontram na ADA apenas o abrigo do Paratizinho não se localiza na mesma escarpa da caverna Kararaô, mais precisamente na mesma vertente oposta ao futuro reservatório. Destaca-se ainda que algumas das cavidades não encontradas ou não visitadas durante os levantamentos passados foram encontradas ou visitadas nesta etapa, através de um levantamento pormenorizado das regiões de interesse. Todas as cavidades identificadas durante o estudo de refinamento foram devidamente cadastradas e caracterizadas. Cabe ressaltar que nenhuma destas será inundada pelo enchimento dos reservatórios que se formarão após o barramento do rio Xingu.

No capítulo 2 deste documento é apresentado o “Estudo Complementar de Bioespeleologia da UHE Belo Monte”, com os resultados da campanha realizada no período entre 10 a 20/12/2010. São apresentados os resultados dos levantamentos de fauna realizados nas seguintes cavernas: abrigo Pedra do Navio, Kararaô Novo, Denis, Nanoabrigo, Microabrigo, Miliabrigo, Mangá, Pedra da Cachoeira, Bat-Loça, caverna Cama de Vara, abrigo Cama de Vara, caverna do Sugiro-Roncador, abrigo Paratizinho, abrigo do Luiz e Pacas, caverna do Jacaré, abrigo do Igarapé, Caverna Leonardo da Vinci.

A partir de uma análise dos dados anteriormente apresentados (relatório de Atendimento ao Ofício 1196 DILIC/IBAMA DE 12/11/2009) e dos novos dados obtidos no campo em 2010, foi possível refinar aspectos do tema, principalmente no que tange as prospecções exocárstica e endocárstica e os aspectos geológico, geomorfológicos das cavidades existentes. Estes refinamentos, por sua vez, permitiram também aprimorar a classificação das cavidades conforme o seu grau de relevância.

O presente relatório é fruto deste aprimoramento, e os novos resultados visam, na medida do possível, atender aos comentários e recomendações dos pareceres técnicos do IBAMA, listados acima. Ainda que o TR do CECAV não faça referência à análise de relevância das cavidades, observa-se que todos os dados coletados, inclusive aqueles de 2008 foram levantados de forma sistemática, permitindo embasar a presente análise. Além disso, a partir das caracterizações geológicas, hidrogeológicas e espeleológicas efetuadas referentes ao meio físico foi possível atribuir valores aos atributos da IN nº2 (20 de agosto de 2009) exceto quanto aos atributos área e volume cuja atribuição foi de caráter quantitativo.

3.2 Análise de Relevância das Cavidades Subterrâneas da UHE Belo Monte

Os resultados do diagnóstico sobre a espeleologia da AID/ADA da UHE Belo Monte no referido relatório mostram que as cavidades no contexto regional se distribuem em uma faixa de direção aproximada SW-NE, coincidente com as ocorrências do arenito Maecuru nos domínios geológicos da Bacia Sedimentar do Amazonas, no Planalto Marginal do Amazonas. Segundo os dados obtidos, dentre as 36 cavidades prospectadas nas áreas de influência direta e diretamente afetada (**FIGURA 3.2-1**), 35 tem sua gênese no arenito da Formação Maecuru, sendo que apenas uma, a Gruta Leonardo Da Vinci, encontra-se em desenvolvimento nos folhelhos da Formação Curuá.

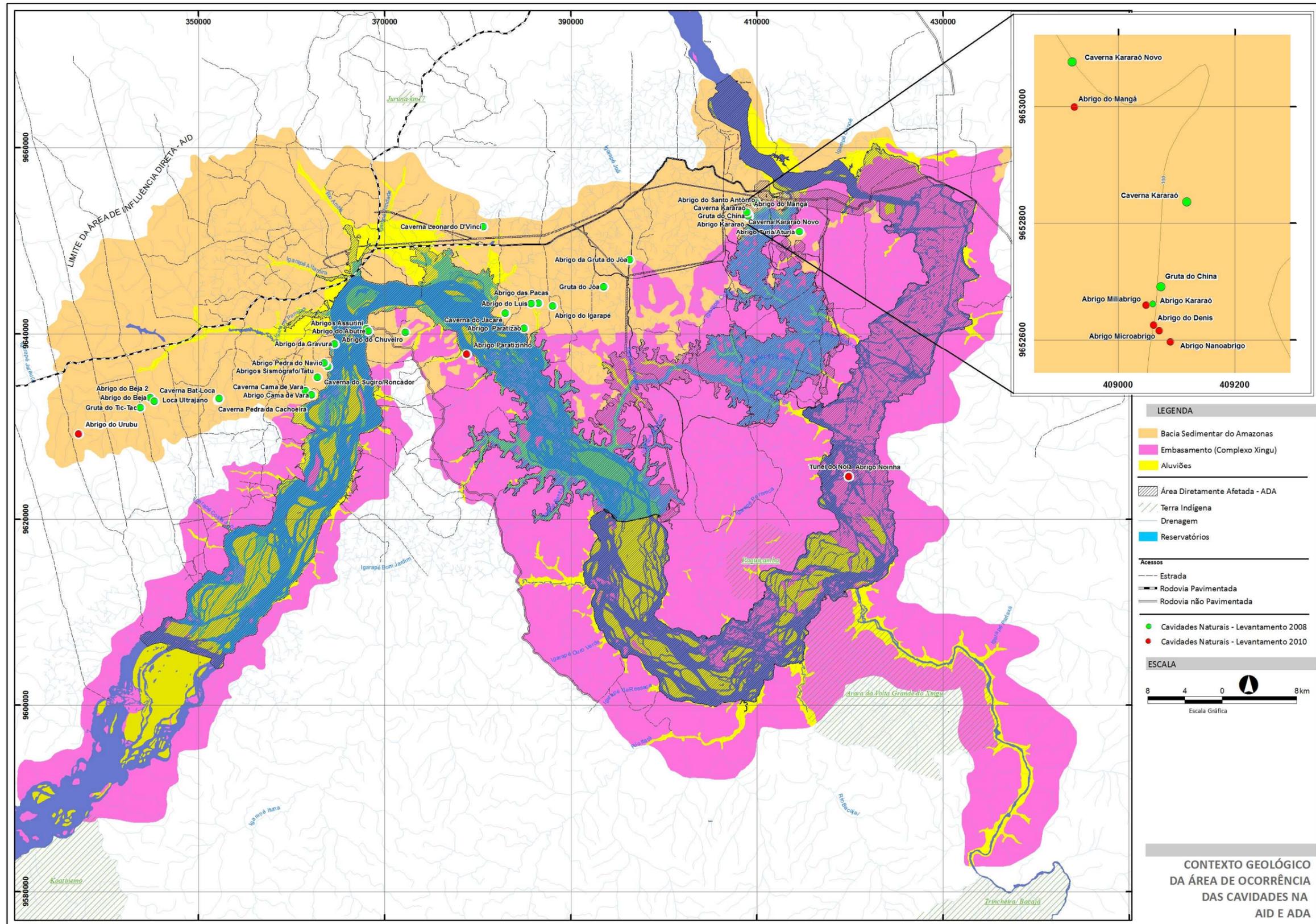


FIGURA 3.2-1 – Contexto Geológico da Área de Ocorrência das Cavidades na AID e ADA.

A avaliação dessas cavidades naturais indica que, como todas ocorrem na formação Maecuru, elas apresentam características semelhantes em relação à forma, caracterização espacial das galerias e/ou feições morfológicas internas.

A observação direta do mapa de geoespacialização apresentado no capítulo 1 permite verificar que, dentre as 36 cavidades cadastradas na AID/ADA do empreendimento, estão localizadas na faixa de 250m do reservatório, estabelecidos pelo item 4.5 do Termo de Referência do CECAV/ICMBIO, as seguintes cavidades: os Abrigos Sismógrafo/Tatu; Abrigo da Gravura; Abrigo do Abutre; Abrigos Assurini; Abrigo Paratizão; Caverna Kararaô, Abrigo Kararaô, Gruta da China, Abrigo do Paratizinho, Abrigo do Denis, Abrigo Nano Abrigo, Abrigo Microabrigo e Abrigo Miliabrigo.

A **TABELA 3.2-1** apresenta uma síntese das características físicas para as 36 cavidades subterrâneas presentes na AID/ADA. A análise de relevância apresentada neste relatório procurou abranger todas estas cavidades, contudo cabe ressaltar que:

- Apesar dos esforços prospectivos, duas cavidades citadas em trabalhos realizados nas décadas de 70 e 80 não foram identificadas, a saber: o abrigo da Grota do Jôa (num. 8) e o Abrigo Santo Antônio (num. 5). O último, conforme apresentado no relatório de refinamento espeleológico constante do capítulo 1 deste documento, apresenta descrições muito similares ao do Mangá, podendo tratar-se do mesmo abrigo;
- Particularmente o abrigo do Urubu não foi devidamente explorado devido a presença de uma grande colméia de abelhas próxima à sua pequena entrada.

TABELA 3.2-1
Síntese das características das cavidades subterrâneas da AID/ADA da UHE Belo Monte

Nº	Nome	Cota (m)	Desenvolvimento/Projeção Horizontal (m)	Desnível	Distância do Reservatório (m)
1	Caverna Kararaô	84,9 - 78,2 ⁽²⁾	290/283	6	178
2	Abrigo Kararaô	83,2	-/19	3,5	219
3	Gruta do China	89,3	-/60	3,5	203
4	Caverna Kararaô Novo	78,1	114/113	5,5	474
5	Abrigo do Santo Antônio ⁽¹⁾	100	6/-	-	987
6	Abrigo Turiá/Aturiá	99,4	-/11	0	1.085
7	Gruta Leonardo Da Vinci	82,9	176/176	0,5	~ 4.280
8	Abrigo da Grota do Jôa ⁽¹⁾	190	-/-	-	~ 10.600
9	Gruta do Jôa	150	-/-	1,5	~ 8.600
10	Abrigo Paratizão	126,2	-/28	2,5	120
11	Caverna do Jacaré	113,6	-/35	0	850
12	Abrigo das Pacas	133,6	-/8	0,5	~ 3.150
13	Abrigo do Luís	123,4	-/15	0	~ 2.800
14	Abrigo do Igarapé	147,4	-/25	1,5	~ 3.400
15	Abrigos Assurini	94,9 ⁽³⁾	-/12	0	0
16	Abrigo do Abutre	95,87-98,73 ⁽²⁾	-/12	0,5	0
17	Abrigo do Chuveiro	130,9	-/~15	0,5	~ 2.950
18	Abrigo da Gravura	94,7	-/28	2,5	0
19	Abrigos Sismógrafo/Tatu	144 -149 ⁽²⁾	-/<8	1,5	144
20	Abrigo Pedra do Navio	158,3	-/<2	0	656
21	Gruta Cama de Vara	190,2	-/44	1	~ 1.370
22	Abrigo Cama de Vara	153,5	-/15	0	728
23	Caverna do Sugiuro/Roncador	184,8	-/25	1	~ 1.180
24	Caverna Pedra da Cachoeira	165,3	500(?) /1000	18	~ 9.100
25	Caverna Bat-Loça	147,1	-/45	1	~ 9.300
26	Loça Ultrajano ⁽⁴⁾	141,0	12/-	0	~ 9.000
27	Abrigo do Beja	168,7	-/12	0,5	~ 16.400
28	Abrigo do Beja 2	182,3	-/28	2,5	~ 16.000
29	Gruta do Tic-Tac	151,2	30/30	0	~ 17.500
30	Abrigo Paratizinho ⁽⁵⁾	125	-/11,5	1	100
31	Abrigo do Denis ⁽⁵⁾	111	-/16,5	1	227
32	Abrigo Nanoabrigo ⁽⁵⁾	101	-/4,5	0	207
33	Abrigo Microabrigo ⁽⁵⁾	101	-/5	0	220
34	Abrigo Miliabrigo ⁽⁵⁾	75	-/6	0	240
35	Abrigo do Mangá ⁽⁵⁾	86	-/14	0,35	480
36	Abrigo do Urubu ⁽⁵⁾	188	-/15	1	19140

Legendas:

	Cavidades localizadas a mais de 250m do reservatório.
	Cavidades localizadas a menos de 250m do reservatório (ADA) em cota superior à cota do reservatório
	Cavidades localizadas a menos de 250m do reservatório (ADA) em cota inferior à cota do reservatório
	Cavidades sujeitas à inundação após o enchimento do reservatório (ADA).

Obs.:

⁽¹⁾ Cavidades não encontradas durante o levantamento espeleológico de 2008. As coordenadas e cotas foram extraídas do relatório CNEC/ELETRONORTE (1987);

⁽²⁾ Cavidades com duas entradas em cotas distintas; - ⁽³⁾ Cota referente ao teto de abrigo submerso;

⁽⁴⁾ Cavidades do EIA visitadas em 2010; - ⁽⁵⁾ Cavidades identificadas e visitadas apenas 2010.

3.2.1 Análise Quanto ao Grau de Relevância Máximo

Considerando os atributos do meio físico estabelecidos na Instrução Normativa nº. 02 de 20 de agosto de 2009 para a classificação das cavidades subterrâneas de relevância máxima, ou seja, gênese única ou rara; morfologia única; dimensões notáveis em extensão, área ou volume; espeleotemas únicos e isolamento geográfico, duas cavidades subterrâneas da AID podem ser consideradas de relevância máxima: Caverna Pedra da Cachoeira e Gruta Leonardo da Vinci, uma vez que essas apresentam presença de gênese única e rara e dimensões notáveis em extensão, área ou volume. A classificação do grau de relevância máximo das cavidades subterrânea conforme a Instrução Normativa Nº2, de 20 de agosto de 2009, é apresentada na **TABELA 3.2-2**. A localização dessas cavidades pode ser vista na **FIGURA 3.2-1**.

A Caverna Leonardo da Vinci é considerada com grau de relevância máxima conforme Instrução Normativa nº. 2 de 20 de agosto de 2009, pois apresenta gênese única e rara, uma vez que se desenvolve em folhelhos e siltitos da Formação Curuá, enquanto as demais estão nos arenitos da Formação Maecuru. Essa cavidade, entretanto, localiza-se a mais de 4000 m do reservatório do Xingu, às margens de um afluente do igarapé do Jôa, sendo que essa bacia hidrográfica não recebe influência do reservatório, sendo considerada somente no traçado da linha de transmissão proposta nos estudos. Entretanto, a proposição do traçado definitivo da linha de transmissão deve considerar a localização dessa cavidade, de forma a evitar que essa sofra influência do empreendimento.

A Caverna Pedra da Cachoeira é a quarta maior caverna em arenito conhecida no Brasil, sendo que as duas primeiras são a Planaltina e a Limoeiro, todas elas na Província Espeleológica Altamira-Itaituba. São consideradas de relevância máxima conforme Instrução Normativa nº. 2 de 20 de agosto de 2009 pelas suas dimensões notáveis em extensão, área ou volume. A Caverna Pedra da Cachoeira está na AID, a mais de 9.000 m do reservatório do Xingu, em cota muito acima daquela do reservatório e, portanto, totalmente isenta de qualquer influência deste. As cavernas Planaltina e Limoeiro estão fora da AID e a AII.

Para os atributos do meio biótico, o documento “Estudo Complementar de Bioespeleologia da UHE Belo Monte”, constante do capítulo 2 deste documento, indica que o Abrigo do Igarapé e a Caverna Pedra da Cachoeira apresentam atributos de relevância máxima, pois em ambas são encontrados habitats para espécies de troglóbios raros. Ambas cavidades localizam-se na AID. No caso da Kararaô, o documento “Atendimento ao Ofício 1196 DILIC/IBAMA de 12/11/2009” atribuiu a essa caverna o grau de relevância máxima, em função do atributo “interação ecológica única”, que no caso seria o registro de uma serpente (família Boidae) da espécie *Corallus hortolanus* predando morcegos (abril/2009). Entretanto, Martins e Oliveira (1999) e Esberard e Rcibradic (2007) apresentam informações sobre serpentes, incluindo *Corallus hortolanus*, abordando aspectos relacionados aos hábitos alimentares (indicando que morcegos representam um dos itens alimentares da espécie) e habitats preferências (registrando a presença da espécie em cavernas).

TABELA 3.2-2
Classificação do grau de relevância máximo das cavidades subterrâneas conforme IN Nº 2 de 2009

Atributo	Conceito	Cavidades	Observações
Gênese única ou rara	Cavidade que no universo de seu entorno (escala local ou regional) e litologia apresente algum diferencial, com relação ao seu processo de formação e dinâmica evolutiva.	Caverna Leonardo da Vinci	A cavidade Leonardo Da Vinci difere das demais por ser a única formada em sedimentos pelíticos (folhelhos e siltitos) da Formação Curuá. Cavernas desenvolvidas neste tipo de litologia são raras e, portanto esta cavidade é considerada de relevância máxima.
Morfologia única	Cavidade que, no universo de seu entorno (escala local ou regional) e sua litologia apresente algum diferencial em relação à forma, organização espacial das galerias e/ou feições morfológicas internas (espeleogens), considerando o todo ou parte da cavidade.	-	As cavidades estudadas tem sua origem associada processos de pipping, por vezes, condicionados por fraturas e apresentam morfologias muito similares entre si.
Dimensões notáveis em extensão, área e/ou volume.	Cavidade que apresente em sua totalidade ou em parte dela, grande extensão (horizontal ou vertical), área ou volume relativo ao enfoque local ou regional.	Caverna Pedra da Cachoeira	Quando comparada às demais cavidades analisadas acaverna Pedra da Cachoeira se destaca por suas dimensões. Esta consiste na quarta maior cavidade de arenito do Brasil em projeção horizontal e se destaca também pela área e volume dos salões
Espeleotemas únicos	Cavidade que apresente espeleotemas, individualmente ou em conjunto, pouco comuns ou excepcionais, em tamanho, tipologia, beleza ou profusão, especialmente se considerados frente à litologia dominante da cavidade ou sob os enfoques territoriais considerados (local ou regional)	-	Nenhuma das cavidades apresenta espeleotema de destaque. As deposições químicas secundárias consistem basicamente de crostas de sílica.
Isolamento geográfico	Cavidade inserida em ambiente onde não tem registro de outras ocorrências ou remanescente de áreas degradadas sob enfoque regional.	-	Nenhuma das cavidades se insere neste contexto.
Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes nas listas oficiais	Cavidade que compreenda um abrigo, ou parte importante de habitat de espécies constantes de lista oficial, nacional ou do estado de localização da cavidade, de espécies ameaçadas de extinção.	-	Nenhuma das cavidades se insere neste contexto.
Habitat para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos e relictos	Presença de espécie troglóbia com distribuição geográfica restrita (troglóbio endêmico). Presença de espécie troglóbia sem registro de parentes epígeos próximos (relicto filogenético), ou ainda, cujos parentes epígeos mais próximos se encontram em região geográfica distinta (relicto geográfico).	Caverna Pedra da Cachoeira	Habitat de troglóbios raros sendo que oito espécies de organismos troglóbios registradas somente neste local. Alta riqueza de espécies. Presença de população residente de quirópteros (três espécies reproduzindo-se) e espécie com função ecológica importante (morcegos frugívoros e insetívoros). Presença de população excepcional em tamanho (morcegos <i>Carollia perspicillata</i> , coleopteros Staphylinidae no guano, isópodes em sedimento inconsolidado, grilos <i>Endecous</i> sp., etc). Presença de diversidade de substratos orgânicos (guano, raízes, galhos, água, folhigo). Singularidade de elementos faunísticos sob enfoque local (muitas espécies exclusivas). Presença de troglóbios e de espécies troglomórficas. Presença de espécie rara localmente (troglóbios endêmicos). Presença de táxons novos (<i>Charinus</i> sp. e Isopoda Armadillidae).
Habitat de troglóbio raro	Presença de espécie troglóbia que apresente número reduzido de indivíduos, ou de distribuição geográfica restrita.	Caverna Pedra da Cachoeira e Abrigo do Igarapé	
Interações ecológicas únicas	Ocorrência de interações ecológicas duradouras, raras ou incomuns, incluindo interações tróficas, considerando-se o contexto ecológico evolutivo.	-	Nenhuma das cavidades se insere neste contexto.
Cavidade testemunho	Cavidade testemunho de processos ambientais e paleoambientais expressivos ou cavidade com grau de relevância alto apontada como salvo conduto para liberação de impactos a outra cavidade.	-	Nenhuma das cavidades analisadas constitui cavidade testemunho.
Destacada relevância histórico-cultural ou religiosa	Cavidades que apresentam testemunho de interesse arqueológico da cultura paleoameríndia do Brasil, tais como: Inscrições rupestres, poços sepulcrais. Jazigos, aterrados, estearias, locais de pouso prolongado, indícios de presença humana através de cultos e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente.	-	O Abrigo da Gravura apresenta pequenas gravuras em baixo relevo, constituindo patrimônio histórico-cultural e arqueológica; no entanto como ele fica inundado pelas cheias anuais do rio Xingu, as gravuras encontram-se em avançado estágio de deterioração natural. Há recomendação de resgate.

3.2.2 Análise Quanto aos Graus de Relevância Alto, Médio e Baixo

A análise envolvida na determinação dos graus de relevância alta, média e baixa requer que diversos atributos sejam avaliados com base nos enfoques regional e local. Assim que a importância de um determinado atributo for determinada sob estes dois enfoques é possível determinar o grau de relevância da cavidade com a simples aplicação da chave de classificação apresentada na portaria IN nº 02/09.

A própria IN nº 02/09 (art. 14) define para o enfoque regional que deve ser considerada a unidade espeleológica, por sua vez, entendida de forma simplificada como a área de homogeneidade fisiográfica associada a rochas que podem congregam diversas formas de relevo cárstico e pseudocárstico. Para o enfoque local deve se considerar a unidade geomorfológica que apresente continuidade espacial, podendo abranger serras, morrotes ou sistemas cársticos.

Especificamente para a região da UHE Belo Monte considera-se que para o enfoque regional a área definida para a AID apresenta-se adequada. Ressalta-se que os próprios critérios de delimitação das áreas de influência do meio físico do EIA são calcados em aspectos hidrológicos e geomorfológicos, enfim em condições fisiográficas. De fato, pode-se afirmar que os limites da AID representam uma unidade espeleológica com homogeneidade fisiográfica caracterizada pela ocorrência de arenitos da Formação Maecuru, apresentando diversas feições pseudocársticas, aflorante preferencialmente dissecada na depressão do Amazonas Meridional e em parte do planalto Marginal do Amazonas.

Um aspecto a ser destacado é o fato de não estarem incluídas as cavidades localizadas na região do Brasil Novo. Embora estas cavidades apresentem grande destaque regional ou mesmo nacional por suas dimensões, o contexto geológico e geomorfológico associado é distinto. Nesta região o pacote de arenito da Formação Maecuru apresenta espessuras consideravelmente maiores. Este aumento aparentemente ocorre de forma mais ou menos gradual desde a porção oeste e noroeste da AID, particularmente observáveis nos paredões existentes nas proximidades da Caverna Pedra da Cachoeira. Da mesma forma, as Cavernas Planaltina e Limoeiro estão inseridas, integralmente, no planalto Marginal do Amazonas, com ocorrência de formas de relevo com menor índice de dissecção.

Considerando as expressivas dimensões das cavidades de Brasil Novo, a eventual inclusão destas cavidades na análise de relevância tenderia a enviesar as análises estatísticas das dimensões inferiorizando estes atributos nas demais cavidades analisadas. Esse procedimento tenderia a distorcer a aplicação dos procedimentos da IN 2.

Os dados apresentados no EIA/RIMA, no relatório espeleológico de atendimento ao TR do CECAV e o relatório de refinamento espeleológico indicam que as cavidades encontram-se, de maneira geral, distribuídas em quatro regiões (**FIGURA 3.2-2**). Considera-se que com as devidas proporções estas quatro regiões apresentam contextos geomorfológicos particulares, sendo, portanto suficientemente adequadas para as análises sobre o enfoque local. Os **QUADROS 3.2-1 a 3.2-4** apresentam os conjuntos de cavidades que integram cada uma das quatro regiões.

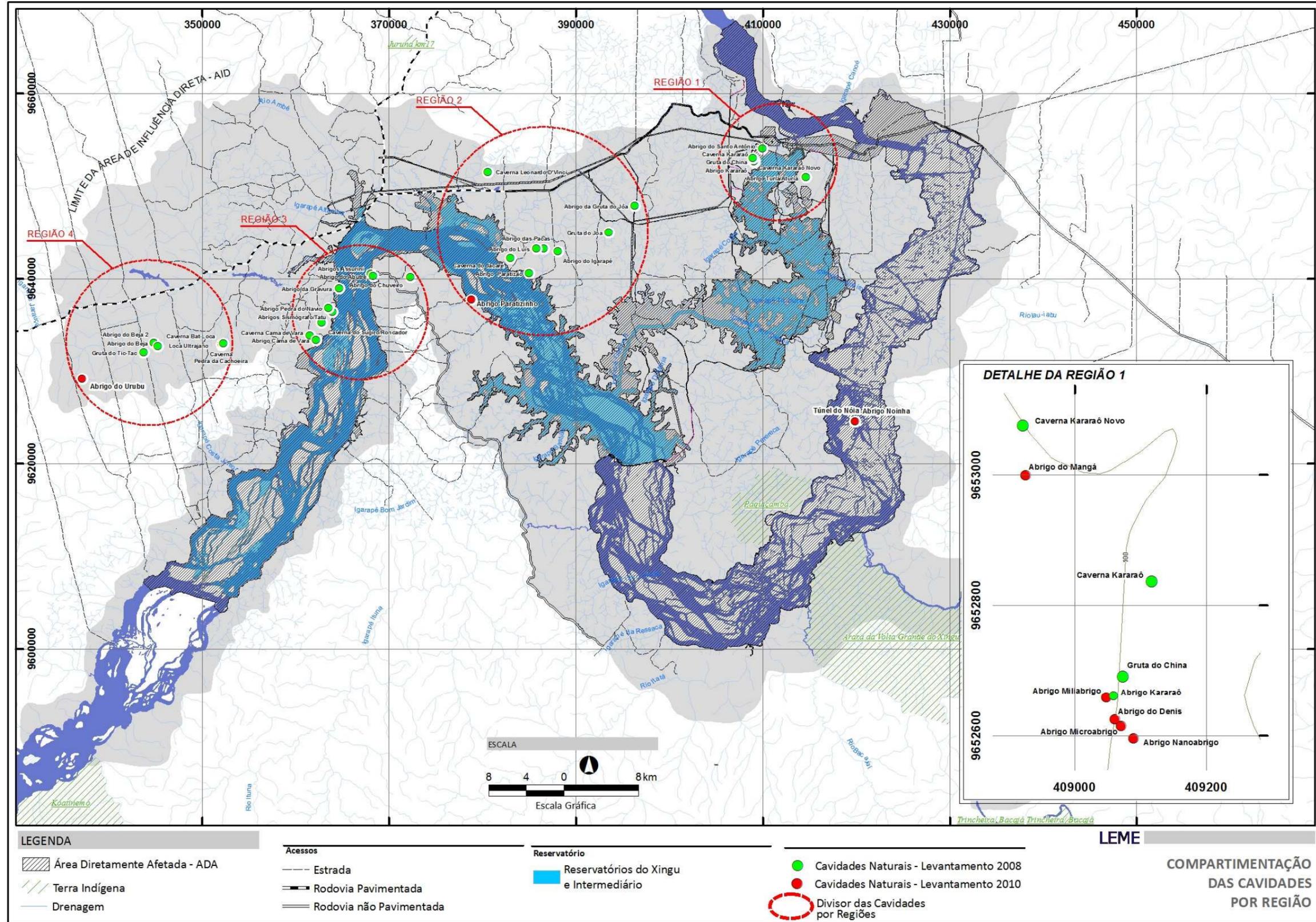


FIGURA 3.2-2 – Compartimentação das cavidades por região.

QUADRO 3.2-1
Cavidades na Região 1

Numero de Identificação	Cavidade
1	Caverna Kararaô
2	Abrigo Kararaô
3	Gruta do China
4	Caverna Kararaô Novo
5	Abrigo do Santo Antônio
6	Abrigo Turiá/Aturiá
31	Abrigo do Denis
32	Abrigo Nanoabrigo
33	Abrigo Microabrigo
34	Abrigo Miliabrigo
35	Abrigo do Mangá

QUADRO 3.2-2
Cavidades na Região 2

Numero de Identificação	Cavidade
7	Gruta Leonardo Da Vinci
8	Abrigo da Grotta do Jôa
9	Gruta do Jôa
10	Abrigo Paratizão
11	Caverna do Jacaré
12	Abrigo das Pacas
13	Abrigo do Luís
14	Abrigo do Igarapé
30	Abrigo Paratizinho

QUADRO 3.2-3
Cavidades na Região 3

Numero de Identificação	Cavidade
15	Abrigos Assurini
16	Abrigo do Abutre
17	Abrigo do Chuveiro
18	Abrigo da Gravura
19	Abrigos Sismógrafo/Tatu
20	Abrigo Pedra do Navio
21	Gruta Cama de Vara
22	Abrigo Cama de Vara
23	Caverna do Sugiro/Roncador

QUADRO 3.2-4
Cavidades na Região 4

Numero de Identificação	Cavidade
24	Caverna Pedra da Cachoeira
25	Caverna Bat-Loça
26	Loça Ultrajano
27	Abrigo do Beja
28	Abrigo do Beja 2
29	Gruta do Tic-Tac
36	Abrigo do Urubu

Os atributos relacionados às dimensões das cavidades, tais como: projeção horizontal, área da projeção horizontal, volume e desnível da cavidade, requerem um tratamento estatístico conforme a descrição das variáveis a ser adotada para estes atributos. A análise estatística se baseia na média e no desvio padrão dos parâmetros com exceção do desnível que é classificado apenas com base na média. Desta forma os atributos podem ser classificados em alto ou baixo no caso dos desníveis ou alto, médio e baixo para os demais.

A análise estatística foi realizada sob os enfoques regionais e locais para os parâmetros Projeção Horizontal e Desnível. Ressalta-se que os dados atualmente disponíveis sobre as cavidades não permite realizar análises estatísticas dos parâmetros área e volume e, portanto, estes parâmetros foram avaliados exclusivamente de forma qualitativa. Tendo em vista que as cavidades apresentam morfologias de modo geral semelhantes e boas relações de proporcionalidade tridimensional, os valores adotados para os atributos área e volume tendem a apresentar resultados similares aos obtidos para a projeção horizontal.

Ressalta-se que os dados atualmente disponíveis sobre as cavidades não permitem realizar análises estatísticas dos parâmetros área e volume e, portanto, estes parâmetros foram avaliados exclusivamente de forma qualitativa. Tendo em vista que as cavidades apresentam morfologias de modo geral semelhantes e boas relações de proporcionalidade tridimensional, os valores adotados para os atributos área e volume tendem a apresentar resultados similares aos obtidos para a projeção horizontal.

As projeções horizontais e desníveis utilizados na análise das cavidades levantadas na etapa do EIA constam das fichas de cadastramento das cavidades apresentadas em anexo ao documento "Levantamento do Patrimônio Espeleológico – Atendimento ao Termo de Referência do CECAV (agosto/2009)" e ao capítulo 1 deste documento, intitulado "Detalhamento e Refinamento dos Estudos Espeleológicos Referentes ao Meio Físico", e foram reproduzidas na TABELA 3.3-1 – "Síntese das características das cavidades subterrâneas da AID/ADA da UHE Belo Monte", retro apresentada.

A **TABELA 3.2-3** apresenta, de forma sistematizada, a classificação das cavernas com base nos atributos definidos na legislação para as cavernas com grau de relevância baixo, médio e alto, considerando os enfoques regional e local. O **ANEXO 2** apresenta uma memória de cálculo de análise de relevância de cada uma das cavidades considerando os enfoques regional e local para os diversos atributos definidos na legislação. Não constam nesta tabelas as cavidades já classificadas como de relevância máxima, as cavidades não encontradas nos levantamentos de 2008 e 2010 (Abrigo da Grota do Jôa e Abrigo Santo Antônio), assim como a Gruta Tit-tac, cujo acesso não é mais possível, e o Abrigo do Urubu que não foi explorado devido à presença de abelhas.

Cabe frisar ainda que algumas poucas cavidades não apresentam os atributos associados ao meio biótico; são abrigos distantes dos reservatórios e isentos de impacto por inundação.

Outra ressalva diz respeito ao atributo "Registro Paleontológico", avaliado como ausente em todas as cavidades. Cabe destacar que nenhum estudo específico foi realizado sobre este tema nos estudos de 2008 e 2010. A avaliação feita se baseou em observações visuais superficiais dos substratos das cavidades. Ressalta-se que o Programa de Salvamento Paleontológico para as áreas de intervenção da UHE Belo Monte deverá realizar um inventário dos fósseis da região, com vistas ao resgate e salvamento de eventuais testemunhos desse patrimônio.

Em relação ao patrimônio arqueológico, o Abrigo da Gravura (cujo nome é registrado no IPHAN PA-AL-20 como Paredão Valha-me Deus), apresenta gravuras em baixo relevo que, conforme já ressaltado no EIA do empreendimento, estão em processo de deterioração



devido à inundação anual do abrigo pelas cheias do rio Xingu. A formação do Reservatório do Xingu acarretará a inundação permanente deste abrigo.

Por isso, já é um dos sítios previstos para ser resgatado dentro do “Projeto de Registro e Análise das Inscrições Rupestres”, o qual faz parte do “Programa de Arqueologia Preventiva”, detalhado no PBA; ressalta-se que esse projeto abrange todos os sítios de arte rupestre localizados na ADA do empreendimento

TABELA 3.2-3
Classificação do grau de relevância (alto, médio e baixo) das cavidades naturais subterrâneas conforme IN nº 2 de 20 de agosto de 2009

Caverna/ Atributos	Continua (1/4)						
	2. Abrigo Kararaô	3. Gruta do China	4. Caverna Kararaô Novo	6. Abrigo Turiá/Aturiá	9. Gruta do Jôa	10. Abrigo Paratizão	11. Caverna do Jacaré
Localidade tipo	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Presença	Presença	-	-	Ausência	Presença
População residente de quirópteros	Ausência	Presença	Presença	-	-	Presença	Presença
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Ausência	Ausência	-	-	Ausência	Ausência
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Alta	-	-	Baixa	Alta
Táxons novos	Ausência	Presença	Ausência	-	-	Presença	Ausência
Riqueza de espécies	Baixa	Média	Baixa	-	-	Média	Baixa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Média	Alta	-	-	Baixa	Alta
Composição singular da fauna	Ausência	Ausência	Ausência	-	-	Ausência	Ausência
Troglóbios	Ausência	Presença	Presença	-	-	Ausência	Ausência
Espécies Troglomórficas	Ausência	Presença	Presença	-	-	Ausência	Ausência
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Ausência	Ausência	-	-	Ausência	Ausência
População excepcional em tamanho	Ausência	Presença	Presença	-	-	Ausência	Presença
Espécies migratórias	Ausência	Ausência	Ausência	-	-	Ausência	Ausência
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	Presença	Ausência	-	-	Ausência	Ausência
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Presença	Ausência	-	-	Ausência	Ausência
Espécie rara	Ausência	Ausência	Ausência	-	-	Ausência	Ausência
Projeção horizontal	Baixa/Baixa	Baixa/Média	Média/Média	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa
Desnível	Alto/Alto	Alto/Alto	Alto/Alto	Baixo/Baixo	Baixo/Alto	Alto/Alto	Baixo/Baixo
Área da projeção horizontal da caverna	Baixa/Baixa	Baixa/Média	Média/Média	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa
Volume	Baixa/Baixa	Baixa/Média	Média/Média	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Presença de estruturas espeleogenéticas raras	Presença de estruturas espeleogenéticas raras	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes			
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Presença significativa	Presença significativa	Presença significativa	Presença significativa	Não significativa ou ausente	Presença significativa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Não significativa ou ausente	Não significativa ou ausente	Não significativa ou ausente	Não significativa ou ausente	Não significativa ou ausente	Não significativa ou ausente
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Ausência de tipos e processos	Ausência de tipos e processos	Ausência de tipos e processos	Ausência de tipos e processos	Ausência de tipos e processos	Ausência de tipos e processos
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Pouco significativa	Pouco significativa	Pouco significativa	Pouco significativa	Pouco significativa	Pouco significativa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Presença sem valor científico ou ausência	Presença sem valor científico ou ausência	Presença sem valor científico ou ausência	Presença sem valor científico ou ausência	Presença sem valor científico ou ausência	Presença sem valor científico ou ausência
Registros paleontológicos	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização
Visitação pública	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização
Classificação do Grau de Relevância							
Enfoque Regional	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA
Enfoque Local	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA
Relevância	MÉDIA	ALTA	ALTA	BAIXA	BAIXA	ALTA	ALTA

Continua (2/4)

Caverna/ Atributos	12. Abrigo das Pacas	13. Abrigo do Luis	15. Abrigo Assurini	16. Abrigo do Abutre	17. Abrigo do Chuveiro	18. Abrigo da Gravura	19. Abrigo Sismógrafo/Tatu
Localidade tipo	Ausência						
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência
População residente de quirópteros	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	-	Baixa	Baixa
Táxons novos	Ausência	Ausência	Ausência	Presença	-	Ausência	Presença
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	-	Média	Alta
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	-	Baixa	Baixa
Composição singular da fauna	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Presença	Ausência
Troglóbios	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência
Espécies Troglomórficas	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência
População excepcional em tamanho	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência
Espécies migratórias	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência
Espécie rara	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência
Projeção horizontal	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Média	Baixa/Média	Baixa/Média	Baixa/Média	Baixa/Média
Desnível	Baixo/Baixo	Baixo/Baixo	Baixo/Baixo	Baixo/Baixo	Baixo/Baixo	Alto/Alto	Baixo/Alto
Área da projeção horizontal da caverna	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Média	Baixa/Média	Baixa/Média	Baixa/Média	Baixa/Média
Volume	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Média	Baixa/Média	Baixa/Média	Baixa/Média	Baixa/Média
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes						
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Presença Significativa	Não significativa ou ausente	Não significativa ou ausente			
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente						
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência						
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos						
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa						
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência						
Registros paleontológicos	Ausência						
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa						
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência						
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento	Local	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização						
Visitação pública	Sem utilização						
Classificação do Grau de Relevância							
Enfoque Regional	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA
Enfoque Local	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA
Relevância	BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA	BAIXA	ALTA	ALTA

Continua (3/4)

Caverna/ Atributos	20. Abrigo Pedra do Navio	21. Gruta Cama de Vara	22. Abrigo Cama de Vara	23. Caverna do Sugirol/Roncador	25. Caverna Bat-Loca	26. Loca Ultrajano	27. Abrigo do Beja
Localidade tipo	Ausência						
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Presença	-	-
População residente de quirópteros	Ausência	Presença	Ausência	Presença	Presença	-	-
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	-
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Alta	Alta	Alta	Alta	-	-
Táxons novos	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	-
Riqueza de espécies	Baixa	Média	Média	Média	Média	-	-
Abundância relativa de espécies	Baixa	Média	Baixa	Baixa	Alta	-	-
Composição singular da fauna	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	-
Troglóbios	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	-	-
Espécies Troglomórficas	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	-	-
Trogloeno Obrigatório	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	-
População excepcional	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Presença	-	-
Espécies migratórias	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	-
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	-
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	-
Espécie rara	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	-
Projeção horizontal	Baixa/Baixa	Baixa/Alta	Baixa/Média	Baixa/Média	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa
Desnível	Baixo/Baixo	Baixo/Alto	Baixo/Baixo	Baixo/Alto	Baixo/Baixo	Baixo/Baixo	Baixo/Baixo
Área da projeção horizontal da caverna	Baixa/Baixa	Baixa/Alta	Baixa/Média	Baixa/Média	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa
Volume	Baixa/Baixa	Baixa/Alta	Baixa/Média	Baixa/Média	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes						
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Presença significativa					
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente						
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência						
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos						
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa						
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência						
Registros paleontológicos	Ausência						
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa						
Inter relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência						
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento						
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização						
Visitação pública	Sem utilização						
Classificação do Grau de Relevância							
Enfoque Regional	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA BAIXA
Enfoque Local	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA
Relevância	BAIXA	ALTA	MÉDIA	ALTA	ALTA	BAIXA	BAIXA

Continua (4/4)

Caverna/ Atributos	28. Abrigo do Beja 2	30. Abrigo Paratizinho	31. Abrigo do Dênis	32. Nano Abrigo	33. Abrigo Microabrigo	34. Abrigo Miliabrigo	35. Abrigo do Mangá
Localidade tipo	Ausência						
Espécies com função ecológica importante	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Presença
População residente de quirópteros	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Local de nidificação de aves silvestres	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Diversidade de substratos orgânicos	-	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Táxons novos	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Riqueza de espécies	-	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Baixa
Abundância relativa de espécies	-	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Composição singular da fauna	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Troglóbios	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Espécies Troglomórficas	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Trogloxeno Obrigatório	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
População excepcional em tamanho	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Espécies migratórias	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Espécie rara	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Projeção horizontal	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa
Desnível	Alta/Baixa	Baixo/Alto	Baixo/Baixo	Baixo/Baixo	Baixo/Baixo	Baixo/Baixo	Baixo
Área da projeção horizontal da caverna	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa
Volume	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixa/Baixa	Baixo
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes						
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente						
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente						
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência						
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos						
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa						
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência						
Registros paleontológicos	Ausência						
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa						
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência						
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento						
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização						
Visitação pública	Sem utilização						
Classificação do Grau de Relevância							
Enfoque Regional	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA BAIXA				
Enfoque Local	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA BAIXA
Relevância	MÉDIO	ALTA	BAIXA	BAIXA	MÉDIO	BAIXA	BAIXA

Os resultados finais obtidos para a análise de relevância de todas as cavidades da AID encontram-se sistematizados na **TABELA 3.2-4** a seguir.

TABELA 3.2-4
Grau de relevância das cavidades naturais existentes na região da UHE Belo Monte

Nº	Nome	Enfoque Regional	Enfoque Local	Grau de Relevância
1	Caverna Kararaô	-	-	MÁXIMA
2	Abrigo Kararaô	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	MÉDIO
3	Gruta do China	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	ALTO
4	Caverna Kararaô Novo	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	ALTO
5	Abrigo do Santo Antônio	Não encontrado. Provavelmente consiste do Abrigo do Mangá (35)		
6	Abrigo Turiá/Aturiá ⁽¹⁾	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA BAIXA	BAIXO
7	Gruta Leonardo Da Vinci	-	-	MÁXIMA
8	Abrigo da Grota do Jôa	Não encontrado. Análise não realizada		
9	Gruta do Jôa ⁽¹⁾	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	BAIXO
10	Abrigo Paratizão	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	ALTO
11	Caverna do Jacaré	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	ALTO
12	Abrigo das Pacas	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA BAIXA	BAIXO
13	Abrigo do Luís	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA BAIXA	BAIXO
14	Abrigo do Igarapé	-	-	MÁXIMA
15	Abrigos Assurini	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	BAIXO
16	Abrigo do Abutre	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	ALTO
17	Abrigo do Chuveiro ⁽¹⁾	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA BAIXA	BAIXO
18	Abrigo da Gravura	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	ALTO
19	Abrigos Sismógrafo/Tatu	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	ALTO
20	Abrigo Pedra do Navio	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	BAIXO
21	Gruta Cama de Vara	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	ALTO
22	Abrigo Cama de Vara	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	MÉDIO
23	Caverna do Sugiro/Roncador	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	ALTO
24	Caverna Pedra da Cachoeira	-	-	MÁXIMA
25	Caverna Bat-Loca	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	ALTO
26	Loca Ultrajano ⁽¹⁾	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	BAIXO
27	Abrigo do Beja ⁽¹⁾	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	BAIXO
28	Abrigo do Beja 2 ⁽¹⁾	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	MÉDIO
29	Gruta do Tic-Tac	Abrigo submerso e assoreado. Análise não realizada.		
30	Abrigo Paratizinho	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	ALTO

Nº	Nome	Enfoque Regional	Enfoque Local	Grau de Relevância
31	Abrigo do Denis	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	BAIXO
32	Abrigo Nanoabrigo	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	BAIXO
33	Abrigo Microabrigo	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA ACENTUADA	MÉDIO
34	Abrigo Miliabrigo	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA SIGNIFICATIVA	BAIXO
35	Abrigo do Mangá	IMPORTÂNCIA BAIXA	IMPORTÂNCIA BAIXA	BAIXO
36	Abrigo do Urubu	Abrigo não explorado devido à presença de abelhas. Análise não realizada.		

Legendas:

	Cavidades localizadas a mais de 250m do reservatório.
	Cavidades localizadas a menos de 250m do reservatório (ADA) em cota superior à cota do reservatório
	Cavidades localizadas a menos de 250m do reservatório (ADA) em cota inferior à cota do reservatório
	Cavidades sujeitas à inundação após o enchimento do reservatório (ADA).

Obs.: ⁽¹⁾ – Cavidades analisadas apenas com atributos do meio físico. Os atributos bioespeleológicos serão avaliados após campanhas de campo futuras.

3.3 Conclusões

Quatro cavidades foram classificadas como de relevância máxima, a saber: Caverna Pedra da Cachoeira, Gruta Leonardo da Vinci, Abrigo do Igarapé e Caverna Kararaô (**FIGURA 3.2-3**). Destas, apenas a Caverna Kararaô se encontra na ADA, porém isenta de impacto direto por inundação. Ressalta-se que o Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios tem como objetivo principal aprimorar o conhecimento geológico, geotécnico e hidrogeológico da região da escarpa do Kararaô de forma evitar qualquer risco de fuga d'água ou impactos às cavidades existentes na vertente oposta ao reservatório.

Onze cavidades foram classificadas como de alto grau de relevância, sendo que duas (Abrigo da Gravura e Abrigo do Abutre) estão sujeitas a inundação periódica devido a sazonalidade natural do rio Xingu. Outras quatro se encontram na ADA, porém não estão sujeitas a inundação. Apenas quatro cavidades apresentaram grau de relevância médio, das quais duas se encontram na ADA, mas isentas de impacto direto por inundação. As treze cavidades restantes analisadas apresentaram baixo grau de relevância.

Conforme o art. 4º do decreto 6.640 de 07 de novembro de 2008, como condição para o licenciamento o empreendedor deverá adotar medidas e ações para assegurar a preservação em caráter permanente de duas cavidades naturais subterrâneas com o mesmo grau de relevância, mesma litologia e com atributos similares à que sofreu impacto, que serão consideradas cavidades testemunho. O art. 21 da IN nº02/09 igualmente ressalta que o impacto em uma cavidade de alta relevância deverá ser compensado pela preservação de duas outras cavidades que serão consideradas a partir de então como cavidades testemunho.

Finalizando, este documento traz informações suficientes para subsidiar tecnicamente o CECAV e o IBAMA na indicação de ações de manejo e proteção daquelas cavidades que sofrerão impacto pela UHE Belo Monte. Nesse sentido, foram caracterizadas outras cavidades de igual relevância dentro da AID do empreendimento que poderão ser consideradas como cavidades testemunhos. Para o atendimento da IN tais ações deverão considerar o estudo ora apresentado bem como os programas de conservação integrantes do PBA do empreendimento.

3.4 Anexo

ANEXO I**Memória de Cálculo da Análise de Relevância das
Cavidades de Alto, Médio e Baixo Grau**

2. Abrigo Kararaô			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	Baixa	-
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	-	Baixa
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Alto/Alto	Significativa	Significativa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Significativa	Significativa
Grau de Relevância da Cavidade		MÉDIA	

(1) – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

(6) – Valores correspondentes a análise regional/local

3. Gruta do China			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Presença	Acentuada	Acentuada
População residente de quirópteros	Presença	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Presença	Acentuada	Acentuada
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Presença	Acentuada	Acentuada
Espécies Troglomórficas	Presença	Acentuada	Acentuada
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Presença	Acentuada	Acentuada
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Presença	Significativa	Significativa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Presença	Significativa	Significativa
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Desnível ⁽⁶⁾	Alto/Alto	Significativa	Significativa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Estruturas espeleogenéticas	Presença de estruturas espeleogenéticas raras	Significativa	Significativa
Água de percolação ou condensação	Presença significativa	Baixa	Significativa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Acentuada	Acentuada
Grau de Relevância da Cavidade		ALTA	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local.

4. Caverna Kararaô Novo			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Presença	Acentuada	Acentuada
População residente de quirópteros	Presença	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Alta	Baixa	Acentuada
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Alta	Acentuada	Acentuada
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Presença	Acentuada	Acentuada
Espécies Troglomórficas	Presença	Acentuada	Acentuada
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Presença	Acentuada	Acentuada
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Média/Média	Significativa	Significativa
Desnível ⁽⁶⁾	Alto/Alto	Significativa	Significativa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Média/Média	Significativa	Significativa
Volume ⁽⁶⁾	Média/Média	Significativa	Significativa
Estruturas espeleogenéticas	Presença de estruturas espeleogenéticas raras	Significativa	Significativa
Água de percolação ou condensação	Presença significativa	Baixa	Acentuada
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Acentuada
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Acentuada	Acentuada
Grau de Relevância da Cavidade		ALTO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

6. Abrigo Turiá/Aturiá (2ª Campanha)			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante			
População residente de quirópteros			
Local de nidificação de aves silvestres			
Diversidade de substratos orgânicos			
Táxons novos			
Riqueza de espécies			
Abundância relativa de espécies			
Composição singular da fauna			
Troglóbios			
Espécies Troglomórficas			
Trogloeno Obrigatório			
População excepcional em tamanho			
Espécies migratórias			
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local			
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional			
Espécie rara			
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Presença significativa	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Baixa
Grau de Relevância da Cavidade		BAIXO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

9. Gruta do Jôa (2ª Campanha)			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante			
População residente de quirópteros			
Local de nidificação de aves silvestres			
Diversidade de substratos orgânicos			
Táxons novos			
Riqueza de espécies			
Abundância relativa de espécies			
Composição singular da fauna			
Troglóbios			
Espécies Troglomórficas			
Trogloveno Obrigatório			
População excepcional em tamanho			
Espécies migratórias			
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local			
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional			
Espécie rara			
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Alto	Baixa	Significativa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Significativa
Grau de Relevância da Cavidade		BAIXO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

10. Abrigo Paratizão			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Presença	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Presença	Acentuada	Acentuada
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloveno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Alto/Alto	Significativa	Significativa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Acentuada	Acentuada
Grau de Relevância da Cavidade		ALTA	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

11. Caverna do Jacaré			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Presença	Acentuada	Acentuada
População residente de quirópteros	Presença	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Alta	Baixa	Acentuada
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Alta	Acentuada	Acentuada
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Presença	Acentuada	Acentuada
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Acentuada	Acentuada
Grau de Relevância da Cavidade		ALTA	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

12. Abrigo das Pacas			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Significativa
Grau de Relevância da Cavidade		BAIXO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

13. Abrigo do Luis			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloveno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Significativa
Grau de Relevância da Cavidade		BAIXO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

15. Abrigo Assurini ⁽³⁾			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Significativa
Grau de Relevância da Cavidade		BAIXO	

(1) – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

(3) – Abrigo submerso em todas as campanhas de campo. Análise realizada com base em dados secundários e observações de campo externas.

(6) – Valores correspondentes a análise regional/local.

16. Abrigo do Abutre			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Presença	Acentuada	Acentuada
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloveno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Acentuada	Acentuada
Grau de Relevância da Cavidade		ALTO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

17. Abrigo do Chuveiro (2ª Campanha)			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante			
População residente de quirópteros			
Local de nidificação de aves silvestres			
Diversidade de substratos orgânicos			
Táxons novos			
Riqueza de espécies			
Abundância relativa de espécies			
Composição singular da fauna			
Troglóbios			
Espécies Troglomórficas			
Trogloxeno Obrigatório			
População excepcional em tamanho			
Espécies migratórias			
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local			
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional			
Espécie rara			
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Presença Significativa	Baixa	Significativa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Local	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Significativa
Grau de Relevância da Cavidade		BAIXO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

18. Abrigo da Gravura			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Presença	Acentuada	Acentuada
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloveno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Desnível ⁽⁶⁾	Alto/Alto	Significativa	Significativa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Acentuada	Acentuada
Grau de Relevância da Cavidade		ALTO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

19. Abrigos Sismógrafo/Tatu			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Presença	Acentuada	Acentuada
Riqueza de espécies	Alta	Acentuada	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Alto	Baixa	Significativa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Acentuada	Acentuada
Grau de Relevância da Cavidade		ALTO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

20. Abrigo Pedra do Navio			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Significativa
Grau de Relevância da Cavidade		BAIXO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

21. Gruta Cama de Vara			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Presença	Acentuada	Acentuada
População residente de quirópteros	Presença	Baixa	Acentuada
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Alta	Baixa	Acentuada
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Presença	Acentuada	Acentuada
Espécies Troglomórficas	Presença	Acentuada	Acentuada
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Alta	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Alto	Baixa	Significativa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Alta	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Alta	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Poucos tipos e processos	Baixa	Significativa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Acentuada	Acentuada
Grau de Relevância da Cavidade		ALTO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

22. Abrigo Cama de Vara			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Alta	Baixa	Acentuada
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Presença significativa	Baixa	Significativa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Acentuada
Grau de Relevância da Cavidade		Médio	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

23. Caverna Sugiuro/Roncador			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Presença	Baixa	Acentuada
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Alta	Baixa	Acentuada
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Presença	Acentuada	Acentuada
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Alto	Baixa	Significativa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Média	Baixa	Significativa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Acentuada	Acentuada
Grau de Relevância da Cavidade		ALTO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

25. Caverna Bat-Loca			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Presença	Acentuada	Acentuada
População residente de quirópteros	Presença	Baixa	Acentuada
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Alta	Baixa	Acentuada
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Alta	Acentuada	Acentuada
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Presença	Acentuada	Acentuada
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Acentuada	Acentuada
Grau de Relevância da Cavidade		ALTO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

26. Loca Ultrajano (2ª Campanha)			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante			
População residente de quirópteros			
Local de nidificação de aves silvestres			
Diversidade de substratos orgânicos			
Táxons novos			
Riqueza de espécies			
Abundância relativa de espécies			
Composição singular da fauna			
Troglóbios			
Espécies Troglomórficas			
Trogloxeno Obrigatório			
População excepcional em tamanho			
Espécies migratórias			
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local			
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional			
Espécie rara			
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Poucos tipos e processos	Baixa	Significativa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Significativa
Grau de Relevância da Cavidade		BAIXO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

27. Abrigo do Beja (2ª Campanha)			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo			
Espécies com função ecológica importante			
População residente de quirópteros			
Local de nidificação de aves silvestres			
Diversidade de substratos orgânicos			
Táxons novos			
Riqueza de espécies			
Abundância relativa de espécies			
Composição singular da fauna			
Troglóbios			
Espécies Troglomórficas			
Trogloeno Obrigatório			
População excepcional em tamanho			
Espécies migratórias			
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local			
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional			
Espécie rara			
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Presença significativa	Baixa	Significativa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Significativa
Grau de Relevância da Cavidade		BAIXO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

28. Abrigo do Beja 2 (2ª Campanha)			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo			
Espécies com função ecológica importante			
População residente de quirópteros			
Local de nidificação de aves silvestres			
Diversidade de substratos orgânicos			
Táxons novos			
Riqueza de espécies			
Abundância relativa de espécies			
Composição singular da fauna			
Troglóbios			
Espécies Troglomórficas			
Trogloxeno Obrigatório			
População excepcional em tamanho			
Espécies migratórias			
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local			
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional			
Espécie rara			
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Alta/Baixa	Significativa	Significativa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Significativa	Significativa
Grau de Relevância da Cavidade		MÉDIO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

30. Abrigo Paratizinho			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Alta	Acentuada	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Alto	Baixa	Significativa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Acentuada	Acentuada
Grau de Relevância da Cavidade		ALTO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

31. Abrigo do Denis			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Significativa
Grau de Relevância da Cavidade		BAIXO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

32. Abrigo Nanoabrigo			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Significativa
Grau de Relevância da Cavidade		BAIXO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

33. Abrigo Microabrigo			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Média	Baixa	Acentuada
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Acentuada
Grau de Relevância da Cavidade		MÉDIA	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

34. Abrigo Miliabrigo			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Ausência	Baixa	Baixa
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloxeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Significativa
Grau de Relevância da Cavidade		BAIXO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local

35. Abrigo do Mangá			
Atributos	Valores	Enfoque Regional	Enfoque Local
Localidade tipo	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies com função ecológica importante	Presença	Acentuada	Acentuada
População residente de quirópteros	Ausência	Baixa	Baixa
Local de nidificação de aves silvestres	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade de substratos orgânicos	Baixa	Baixa	Significativa
Táxons novos	Ausência	Baixa	Baixa
Riqueza de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Abundância relativa de espécies	Baixa	Baixa	Significativa
Composição singular da fauna	Ausência	Baixa	Baixa
Troglóbios	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies Troglomórficas	Ausência	Baixa	Baixa
Trogloeno Obrigatório	Ausência	Baixa	Baixa
População excepcional em tamanho	Ausência	Baixa	Baixa
Espécies migratórias	Ausência	Baixa	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local	Ausência	-	Baixa
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional	Ausência	Baixa	-
Espécie rara	Ausência	Baixa	Baixa
Projeção horizontal ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Desnível ⁽⁶⁾	Baixo/Baixo	Baixa	Baixa
Área da projeção horizontal da caverna ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Volume ⁽⁶⁾	Baixa/Baixa	Baixa	Baixa
Estruturas espeleogenéticas	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Baixa	Baixa
Água de percolação ou condensação	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Lago ou drenagem subterrânea	Não significativa ou ausente	Baixa	Baixa
Estruturas geológicas de Interesse científico	Ausência	Baixa	Baixa
Diversidade da sedimentação química	Ausência de tipos e processos	Baixa	Baixa
Configuração dos espeleotemas	Pouco significativa	Baixa	Baixa
Sedimentação clástica ou química	Presença sem valor científico ou ausência	Baixa	Baixa
Registros paleontológicos ⁽¹⁾	Ausência	Baixa	Baixa
Influência sobre o sistema cárstico	Baixa	Baixa	Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausência	Baixa	Baixa
Reconhecimento do valor estético/cênico	Sem reconhecimento	Baixa	Baixa
Uso educacional, recreativo ou esportivo	Sem utilização	Baixa	Baixa
Visitação pública	Sem utilização	Baixa	Baixa
Importância da Cavidade		Baixa	Baixa
Grau de Relevância da Cavidade		BAIXO	

⁽¹⁾ – Informação baseada apenas em observações visuais superficiais. Não foram feitos estudos paleontológicos específicos.

⁽⁶⁾ – Valores correspondentes a análise regional/local