

Anexos Gerais

Volume 10

EIA

Estudo de Impacto Ambiental

AHE São Luiz do Tapajós

Aproveitamento Hidrelétrico São Luiz do Tapajós

SUMÁRIO VOLUME 10 – ANEXO GERAL

Anexo Geral 7.4.1.5/01 - Parecer Jurídico sobre os Recursos Minerais.

Anexo Geral 7.4.1.5/02 - Cadastro de Jazimentos Minerais – AID/ADA - Dados Secundários e Primários

Anexo Geral 7.4.1.5/03 - Histórico das Permissões de Lavras Garimpeiras AID/ADA

Anexo Geral 7.4.1.9/01 (01A, B, C) - Fichas das Cavidades Naturais Subterrâneas Identificadas Durante o Levantamento Exocárstico.

Anexo Geral 7.4.1.9/02 – Relatório Técnico dos Serviços de Campo para Amarração Topográfica de 25 Cavidades situadas a Jusante do Barramento do AHE São Luiz do Tapajós

Anexo Geral 7.4.1.9/03 - Caracterização Espeleológica e Análise de Relevância das Cavidades Localizadas na Área de Influência do AHE São Luiz do Tapajós - PA

ANEXO GERAL 7.4.1.5/01
Parecer Jurídico sobre os Recursos Minerais

Nos termos do artigo 176 da Constituição Federal, as jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais constituem propriedade distinta do solo, para efeito de exploração do aproveitamento, e pertencem à União, garantindo-se ao concessionário a propriedade do direito de lavra.

Para exercer atividade de pesquisa e lavra de recursos minerais, a Constituição Federal no § 1º do referido artigo, dispõe que é necessária a obtenção prévia de autorização ou concessão da União. Destarte, os recursos minerais, por princípio constitucional, são de interesse nacional e pertencem à União.

Nesse sentido, compete ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), autarquia federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), promover o planejamento e o fomento da exploração mineral e do aproveitamento dos recursos minerais, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o país, nos termos do Decreto Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração).

Em síntese, nos termos do artigo 7º, do Decreto Lei nº 227/1967, o aproveitamento das jazidas depende de Alvará de Pesquisa emitida pelo DNPM e de Portaria de Lavra outorgada pelo MME.

Diante de especificidades regionais, vale comentar que a Lei Federal nº 7.805, de 18 de julho de 1989, institui o regime de permissão de lavra garimpeira (PLG), que implica no aproveitamento imediato de jazimento mineral que, por sua natureza, dimensão, localização e utilização econômica, possa ser lavrado, independentemente de prévios trabalhos de pesquisa, segundo critérios fixados pelo DNPM. Ademais, a outorga da permissão de lavra garimpeira depende de prévio licenciamento ambiental concedido pelo órgão ambiental competente.

A PLG deve atentar às seguintes condições: vigorará pelo prazo de até 5 (cinco) anos, podendo ser sucessivamente renovada; o título é pessoal e, mediante anuência do DNPM, pode ser transferido e quando outorgado a cooperativa de garimpeiros, essa transferência dependerá ainda de autorização expressa de Assembleia Geral; a área permissionada não poderá exceder 50 hectares, salvo quando outorgada a cooperativa de garimpeiros¹.

A Portaria DNPM nº 178, de 12 de abril de 2004, estabelece o procedimento para outorga e transformação do Regime de Permissão de Lavra Garimpeira.² De acordo com essa Portaria, a outorga do título de PLG fica condicionada à apresentação da licença ambiental ao DNPM.

De acordo com a Portaria DNPM nº 178/2004, é admitido o englobamento de duas ou mais permissões de lavra garimpeira, de um mesmo titular, numa única permissão, desde que sejam áreas contíguas, observando-se os limites máximos estabelecidos na Lei nº 7.805/1990. Nos termos do artigo 12 da Portaria, a PLG será outorgada em áreas previamente estabelecidas para garimpagem pelo Diretor-Geral do DNPM.

Nesse sentido, considerando a necessidade de serem evitados conflitos entre mineradores, garimpeiros, faiscadores ou catadores, decorrentes da incompatibilidade legal de execução de trabalhos sob os regimes de Autorização de Pesquisa e de Concessão em áreas que se

¹ A Lei Federal nº 7.805/1989 prevê: "Art. 23. A permissão de lavra garimpeira de que trata esta Lei:a) não se aplica a terras indígenas;"

² "Art. 4º O requerimento de PLG será indeferido de plano, por ato do Chefe do Distrito, publicado no Diário Oficial da União, quando: I - instruído em desacordo com as exigências estabelecidas no caput do art. 2º desta Portaria; II - desacompanhado de qualquer dos documentos referidos nos incisos I a IX do art. 2º desta Portaria; III - os lados da poligonal não atenderem ao estatuído no inciso IV, do art. 2º desta Portaria; IV - não tenha por objeto minerais considerados garimpáveis, nos termos do §1º, do art. 10 da Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989; V - a área pleiteada por pessoa física ou firma individual exceder o limite máximo de 50 (cinquenta) hectares, nos termos do art. 5º, III, da Lei nº 7.805, de 1989; VI - a área pleiteada por cooperativa de garimpeiros exceder o limite de 10.000 (dez mil) hectares na Amazônia Legal e 1000 (um mil) hectares para as demais regiões; VII - a área objetivada situar-se em terras indígenas, nos termos do art. 23, "a", da Lei nº 7.805, de 1989." (Portaria DNPM nº 178/2004).

apresentem tecnicamente viáveis, bem como que a garimpagem de ouro na região do Médio Tapajós é tradicional, o DNPM editou a Portaria DNPM nº 882, de 25 de julho de 1983,³ que estabelece área destinada ao aproveitamento de substâncias minerais exclusivamente por trabalhos de garimpagem, fiação ou cata, situada na região do Médio Tapajós, no Município de Itaituba, no Estado do Pará.

Com efeito, cumpre ressaltar que, de acordo com o artigo 42 do Código de Mineração, a autorização de lavra deverá ser recusada se esta for considerada prejudicial ao bem público ou comprometer interesses que superem a utilidade da exploração industrial, posto que da mesma forma que o Estado constituiu o particular no direito de lavrar sua jazida, ele pode o desconstituir.

Ademais, a mineração e os serviços de geração de energia elétrica encontram-se no mesmo patamar jurídico-constitucional, não havendo como, a partir da análise da legislação em vigor, afirmar de antemão a prevalência de qualquer uma das duas atividades,⁴ contudo, é oportuno ressaltar o caráter estratégico, no âmbito do planejamento nacional, da geração de energia por meio de empreendimentos hidrelétricos.

A aplicação do artigo 42 do Código de Mineração nas hipóteses de conflito entre as atividades de exploração de recursos minerais e de geração de energia elétrica exige o atendimento, no caso concreto, a dois requisitos cumulativos e sucessivos, quais sejam: (a) a incompatibilidade entre as atividades; e (b) superação da utilidade do aproveitamento mineral na área pelo interesse envolvido no projeto energético.

Apesar de não constar expressamente a necessidade de provar a incompatibilidade entre as atividades minerária e energética, esta é relevante para a aplicação do artigo 42,⁵ do Decreto Lei nº 227/1967, uma vez que somente haverá conflito entre tais se a coexistência de ambas for

³ De acordo com a Portaria DNPM nº 882/1983 fica destinada ao aproveitamento de substâncias minerais exclusivamente por trabalhos de garimpagem, fiação e cata, a área de aproximadamente 28.745 km² situado no Município de Itaituba, Estado do Pará, delimitada por um polígono cujo vértice n.º 1 encontra-se a 9.947m, no rumo verdadeiro de 68º47' (sudoeste) da confluência do Rio Crepori com o Rio Marupá. Do vértice n.º 1 com as seguintes coordenadas geográficas de latitude 06º53'04.0" sul e longitude 56º55'43.0" WGr, segue no rumo norte (137.350m) até o vértice n.º 2 de latitude 05º38'31.0" sul e longitude 56º55'43.0" WGr; daí segue rumo leste (87.835m) até o vértice n.º 3, situado na confluência do Igarapé do Salustiano com o Rio Tocantins de coordenadas geográficas de latitude 05º38'31.0" sul e longitude 56º08'07.8" WGr; daí segue no rumo sul (39.585m) até o vértice n.º 4 de latitude 06º00'00.0" sul e longitude 56º08'07.8" WGr; daí segue no rumo leste (33.017m) até o vértice n.º 5 de latitude 06º00'00.0" sul e longitude 55º50'14.0" WGr (situado às margens do Rio Jamanxim); daí segue pelo Rio Jamanxim (à montante) até o vértice n.º 6, situado na confluência do Rio Jamanxim com o Rio Novo, de coordenadas geográficas de latitude 06º16'59.4" sul e longitude 55º45'50.4" WGr; daí segue pelo Rio Novo (à montante) até o vértice n.º 7, situado na confluência do Igarapé Seringueira com o Rio Novo de coordenadas geográficas de latitude 06º32'24.0" sul e longitude 55º53'41.0" WGr; daí segue no rumo sul (50.860m) até o vértice n.º 8 de latitude 7º00'00.0" sul e longitude 55º53'41.0" WGr; daí segue no rumo oeste (11.630m) até o vértice n.º 9 de latitude 7º00'00.0" sul e longitude 56º00'00.0" WGr; daí segue no rumo sul (88.450m) até o vértice n.º 10 de latitude 7º48'00.0" sul e longitude 56º00'00.0" WGr; daí segue no rumo leste (11.610m) até o vértice n.º 11 de latitude 7º48'00.0" sul e longitude 55º53'41.0" WGr; daí segue no rumo sul (22.115m) até o vértice n.º 12 de latitude 8º00'00.0" sul e longitude 55º53'41.0" WGr; daí segue no rumo oeste (81.985m) até a linha divisória da Reserva Florestal de Mundurucânia, vértice n.º 13 de latitude 8º00'00.0" sul e longitude 56º38'19.0" WGr; daí segue pela linha divisória no rumo verdadeiro de 30º00' noroeste (127.415m) até o vértice n.º 14 de latitude 7º00'00.0" sul e longitude 57º12'46.0" WGr; daí segue no rumo leste (23.500m) até o vértice n.º 15 de latitude 7º00'00.0" sul e longitude 57º00'00.0" WGr; daí segue no rumo norte (12.775m) até o vértice n.º 16 de latitude 6º53'04.0" sul e longitude 57º00'00.0" WGr; daí segue no rumo leste (7.890m) até o ponto inicial.

⁴ Conforme consta no Parecer da Advocacia Geral da União, Procuradoria Geral Federal, Procuradoria Federal - DNPM, Parecer/Proge nº 500/2008 - FMM-LBTL-MP-SDM-JA, referente ao Processo nº 48400-001605/2008-15, cujo interessado é o Diretor Geral do DNPM. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=83&IDLegislacaoCategoria=18&filtro=1&pag=1>, último acesso 25/03/2013.

⁵ De acordo com o artigo 42, do Decreto-Lei nº 227/1967, "a autorização será recusada, se a lavra for considerada prejudicial ao bem público ou comprometer interesses que superem a utilidade da exploração industrial, a juízo do Governo. Neste último caso, o pesquisador terá direito de receber do Governo a indenização das despesas feitas com os trabalhos de pesquisa, uma vez que haja sido aprovado o Relatório."

efetivamente inviável. Caso contrário, o interesse público impõe a manutenção das duas atividades, ou seja, o desenvolvimento de ambos os setores de forma sustentada.

Adicionalmente, nota-se que o Conselho Nacional de Política Energética, por meio da Resolução CNPE nº 03/2011, indicou os Aproveitamentos Hidrelétricos São Luiz do Tapajós e Jatobá, dentre outros, como estratégicos de interesse público, estruturantes e prioritários para efeito de licitação e implantação.

Para tanto, essa Resolução determinou caber ao MME, juntamente com o DNPM, praticar todos os atos necessários à desoneração da área a ser afetada com a exploração do potencial hidráulico dos mencionados empreendimentos, podendo, inclusive, bloquear a área e extinguir os títulos minerários que sobre ela incidam.

No âmbito estadual, insta observar que o Decreto nº 7.432, de 7 de dezembro de 1990, proibiu o funcionamento de balsas e dragas escariantes no Estado do Pará, porque as condições hidrológicas do Estado não suportam a ação sistemática desses equipamentos que causam poluição das águas, assoreamento e a mudança natural dos rios, alterando seus ecossistemas.

Mais recentemente, o Pará editou o Decreto Estadual nº 714, de 05 de abril de 2013, que dispõe sobre a proibição da concessão de novas licenças e/ou autorizações ambientais para atividade garimpeira nos leitos e margens dos tributários diretos e indiretos do Rio Tapajós, ressalvados aqueles constituídos de correntes não navegáveis nem flutuantes, até que seja editado ato normativo pelo órgão ambiental competente que regule ambientalmente a atividade garimpeira, desde que amparado em estudos que comprovem que o meio ambiente tenha condições de suportar esta atividade.

De acordo com o Decreto nº 714/2013, as licenças e/ou autorizações ambientais para atividade garimpeira com Escavadeira Hidráulica e Equipamento Flutuante – Dragas, Balsas Chupadeiras e Balsinhas, nos tributários diretos e indiretos do Rio Tapajós, que porventura tenham sido concedidas pelo órgão ambiental ficam no prazo de 60 (sessenta) dias, ou seja, a partir de 05/06/2013, com sua validade suspensa, devendo ser desmobilizado todo o maquinário.

O artigo 2º do Decreto paraense em comente determina que a concessão ou renovação de licenças e/ou autorizações ambientais minerais no leito do Rio Tapajós somente será possível após análise técnica motivada da Secretaria Estadual de Meio Ambiente - SEMA, que considerará o impacto sinérgico das atividades já existentes, em estrita observância à legislação em vigor.

Ato contínuo, em 03 de julho de 2013, a SEMA publicou a Instrução Normativa nº 06, dispondo sobre o licenciamento para a atividade de lavra garimpeira de ouro no Estado do Pará. Essa IN concedeu prazo de até 90 (noventa) dias, ou seja, até 03/10/2013, para que as pessoas físicas e jurídicas que explorem a atividade de lavra garimpeira de ouro, já detentoras de licença ambiental, se adequem às disposições nela contidas.

A IN SEMA nº 06/2013 prevê que o licenciamento ambiental para atividade de lavra garimpeira far-se-á por meio de Licença de Operação, devendo ser apresentado estudo ambiental para análise técnica, conforme termos de referência anexo à IN. A LO terá validade de até 02 (dois) anos, passível de renovação.

De acordo com o artigo 6º da Instrução Normativa nº 06, o detentor da permissão de lavra garimpeira deverá apresentar à SEMA comprovação de realização de palestra e treinamento sobre Saúde e Segurança do Trabalhador, bem como sobre gestão e educação ambientais, dentro de um programa a ser exigido como condicionante do licenciamento da atividade.

Ademais, oportuno observar que os pedidos de supressão vegetal, afastamento e/ou captura de fauna para a atividade garimpeira, quando couber, serão apresentados de forma autônoma e ficarão apensados ao processo de licenciamento da atividade principal, devendo realizar-se

análise conjunta dos mesmos. No caso de ocorrência da atividade em área rural, a licença ambiental somente será concedida com a inscrição do imóvel no Cadastro Ambiental Rural - CAR.

A Instrução Normativa SEMA nº 06/2013 ainda dispõe sobre: documentos necessários à habilitação jurídica; documentos necessários à habilitação técnica; garimpo em terra firme com utilização de bico jato; garimpo com utilização de equipamentos denominados escavadeiras hidráulicas ou equivalente; lavra garimpeira em leito de rio com utilização de equipamentos flutuantes; uso de substância química; entre outros temas.

Outrossim, a IN determina que deverá ser apresentado o documento de origem da aquisição dos equipamentos de garimpo e o cadastramento dos mesmos nos órgãos ambientais municipais. O titular do licenciamento ambiental deverá comprovar a compra dos insumos utilizados na atividade, bem como a venda do ouro no município onde está localizada a atividade, mediante a apresentação das respectivas notas fiscais.

Insta destacar que nos casos de constatação de passivo ambiental em área de lavra garimpeira, a IN prevê que o licenciamento ambiental só será concedido quando firmado Termo de Ajustamento de Conduta - TAC e aprovado o competente Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD, quando cabível.

Com efeito, a SEMA-PA poderá firmar cooperação com os órgãos ambientais locais para proporcionar a gestão ambiental compartilhada das atividades garimpeiras.

Fica estabelecida como medida compensatória no licenciamento ambiental da atividade garimpeira a participação dos agentes licenciados no apoio ao programa de estruturação da gestão ambiental municipal.

Diante do exposto, no que concerne aos recursos minerais, o licenciamento do AHE São Luiz do Tapajós deverá observar os dispositivos da Constituição Federal, Código de Mineração, Lei Federal nº 7.805/1989, Portarias DNPM nº 882/1983 e nº 178/2004, Resolução CNPE nº 03/2011, do Conselho Nacional de Política Energética, que indicou referido empreendimento como estratégico de interesse público, estruturante e prioritário para efeito de licitação e implantação, bem como os Decretos Estaduais nº 7.432/1990 e nº 714/2013 e a Instrução Normativa SEMA nº 06/2013, que tratam, respectivamente, da proibição da concessão de novas licenças e/ou autorizações ambientais para atividade garimpeira nos leitos e margens dos tributários diretos e indiretos do Rio Tapajós, e do licenciamento para a atividade de lavra garimpeira de ouro no Estado do Pará.

ANEXO GERAL 7.4.1.5/02
Cadastro de Jazimentos Minerais – AID/ADA
Dados Secundários e Primários

CADASTRO DE JAZIMENTOS MINERAIS – AID/ADA - DADOS SECUNDÁRIOS E PRIMÁRIOS.

PONTO	IDENTIFICAÇÃO	E (m)	N (m)	DESCRIÇÃO	SUBSTÂNCIA	TIPO	CLASSIFICAÇÃO	DADOS	ADA
1	TAP027	579127	9508212	BR-230, entrada p/ lavra de argila	ag		Mina Ativa	Primário	
2	TAP039	504228	9412029	Pequenos bancos de areia ("curimãs")	ar	Pequenos bancos de areia ("curimãs")	Ocorrência	Primário	
3	TAP040	506582	9410390	Banco de areia próx. a garimpo (curimã)	ar	Banco de areia próx. a garimpo (curimã)	Ocorrência	Primário	
4	TAP036	501607	9415052	Draga - Tubarão	Au	escariante	Garimpo Ativo	Primário	x
5	TAP063	505488	9424102	Rio Tapajós, balsa do Sr. Valter Braga	Au	c/ mergulhador	Garimpo Ativo	Primário	x
6	TAP065	517184	9434829	Rio Tapajós, balsa	Au	c/ mergulhador	Garimpo Ativo	Primário	x
7	TAP066	518362	9436536	Draga de Jesus - Joilton Nobre	Au	escarilhança	Garimpo Ativo	Primário	x
8	TAP068	518806	9439720	Draga trabalhando	Au	escarilhança	Garimpo Ativo	Primário	x
9	TAP069	528698	9456829	Balsa do S. Américo	Au	c/ mergulhador	Garimpo Ativo	Primário	x
10	TAP074	532638	9466502	Rio Tapajós, draga D.C.	Au	escariante	Garimpo Ativo	Primário	x
11	TAP075	532522	9466711	Rio Tapajós, dragas Sta Vitória /N. Mundo	Au	escariantes	Garimpo Ativo	Primário	x
12	TAP076	532403	9466664	Rio Tapajós, draga D.C. II	Au	escariante	Garimpo Ativo	Primário	x
13	TAP078	532744	9467130	Rio Tapajós, draga Dark Filha	Au	escariante	Garimpo Ativo	Primário	x
14	TAP079	532929	9467307	Rio Tapajós, draga Esperança	Au	escariante	Garimpo Ativo	Primário	x
15	TAP080	532919	9467550	Rio Tapajós, draga Fenix II	Au	escariante	Garimpo Ativo	Primário	x
16	TAP081	532726	9467909	Rio Tapajós, draga	Au	escariante	Garimpo Ativo	Primário	x
17	TAP082	532882	9468046	Rio Tapajós, draga	Au	escarilhança	Garimpo Ativo	Primário	x
18	TAP083	533145	9468161	Rio Tapajós, draga Carnaubinha I	Au	escarilhança	Garimpo Ativo	Primário	x
19	TAP084	533202	9468244	Rio Tapajós, draga Carnaubinha	Au	escariante	Garimpo Ativo	Primário	x
20	TAP085	531968	9468761	Rio Tapajós, draga	Au	escarilhança	Garimpo Ativo	Primário	x
21	TAP086	532179	9468953	Rio Tapajós, draga Damasceno	Au	escariante	Garimpo Ativo	Primário	x
22	TAP087	532832	9469199	Rio Tapajós, draga Luziane - Penedo PA	Au	escarilhança	Garimpo Ativo	Primário	x
23	TAP088	532283	9469549	Rio Tapajós, draga	Au	escariante	Garimpo Ativo	Primário	x
24	TAP089	532025	9469802	Rio Tapajós, draga Mariana III	Au	escarilhança	Garimpo Ativo	Primário	x
25	TAP090	532586	9469766	Rio Tapajós, draga Nova Vida	Au	escariante	Garimpo Ativo	Primário	x
26	TAP091	532982	9470171	Rio Tapajós, draga	Au	escarilhança	Garimpo Ativo	Primário	x
27	TAP095	561691	9471303	Rio Jamaxim, área garimpada, balsa	Au	c/ mergulhador	Garimpo Desativado	Primário	x
28	TAP098	561603	9466706	Rio Jamaxim, balsa	Au	c/ mergulhador	Garimpo Ativo	Primário	x
29	TAP099	561135	9465509	Rio Jamaxim, balsas (2)	Au	c/ mergulhador	Garimpo Ativo	Primário	x
30	TAP120	558594	9437678	Cachoeira do Caí, garimpo ilha (Osvaldo)	Au	bico jato e maraca (2)	Garimpo Ativo	Primário	x
31	TAPC01	519086	9438931	Draga, exploração de ouro	Au	escariante	Garimpo Ativo	Primário	x
32	TAP071	534057	9463484	Garimpo Chapéu do Sol	di / Au	garimpo manual	Garimpo Ativo	Primário	x
33	TAP072	535080	9463529	Garimpo Chapéu do Sol	di / Au	garimpo mec. PC	Garimpo Ativo	Primário	x
34	TAPC01B	533196	9463381	Garimpo Chapéu do Sol	di / Au	tatuzão c/ PC	Garimpo Ativo	Primário	x
35	TAPC02	535565	9461841	Garimpo Chapéu do Sol	di / Au	tatuzão c/ PC	Garimpo Ativo	Primário	x
36	TAPC03	533766	9465592	Garimpo Chapéu do Sol - Dona Jacinta	di / Au	tatuzão c/ PC	Garimpo Ativo	Primário	x
37	TAP013	592393	9462611	Localidade Rio Bonito, aflor. de granito	gr	Localidade Rio Bonito, aflor. de granito	Ocorrência	Primário	
38	TAP015	587897	9451583	Solo de alteração e blocos de granito	gr	Solo de alteração e blocos de granito	Ocorrência	Primário	
39	TAP012	595676	9465624	BR-163, contato litológico	gr	Au placer	Ocorrência	Primário	
40	geobank	509017	9407510	Tisupa	Au	Au placer	Garimpo Ativo	Secundário	
41	geobank	520989	9408521	Maloquinha	Au	Au placer	Garimpo Ativo	Secundário	
42	geobank	503416	9409015	Santa Maria	Au	Au placer	Garimpo Ativo	Secundário	
43	geobank	509233	9410489	Igarapé do Rato / Garimpo João Leite	Au	Au placer	Garimpo Ativo	Secundário	
44	geobank	506494	9412516	Jacundá	Au	Au placer	Garimpo Ativo	Secundário	
45	geobank	520993	9419483	Prainha	Au	Au placer	Garimpo Ativo	Secundário	
46	geobank	523086	9419697	Terra Preta	tz	Au placer	Ocorrência	Secundário	
47	geobank	522994	9421447	Esperancinha	Au	Au placer	Garimpo Ativo	Secundário	
48	geobank	518470	9423383	Lua Nova	Au, Sn	Au placer	Garimpo Ativo	Secundário	
49	geobank	519978	9425440	Paraibinha	Au	Au placer	Garimpo Ativo	Secundário	
50	geobank	517978	9427928	Farmácia	Au	Não determinado	Garimpo Ativo	Secundário	x
51	geobank	502001	9431062	BR-230 / Igarapé Jacaré	tu	Não determinado	Ocorrência	Secundário	
52	geobank	598853	9450032	Rio Jamaxinzinho	tz	Au placer	Ocorrência	Secundário	
53	geobank	512995	9452339	Morro Grande	Au	-----	Garimpo Ativo	Secundário	x
54	-----	508007	9455319	JUTAÍ	Au	-----	Garimpo Ativo	Secundário	
55	-----	513677	9416375	-----	Au	-----	Ocorrência	Secundário	
56	-----	512696	9417765	-----	Au	-----	Ocorrência	Secundário	
57	-----	502723	9434931	-----	Sn,tz	-----	Ocorrência	Secundário	
58	-----	507137	9431661	-----	Sn,tu,Au,at	-----	Ocorrência	Secundário	
59	-----	510489	9446211	-----	tu	-----	Ocorrência	Secundário	x
60	-----	553895	9438773	-----	Au	-----	Ocorrência	Secundário	
61	-----	556020	9445639	-----	Au	-----	Ocorrência	Secundário	x
62	-----	565012	9442206	-----	Sn,tz,tu	-----	Ocorrência	Secundário	
63	-----	569590	9440081	-----	tu	-----	Ocorrência	Secundário	
64	-----	567791	9445639	-----	tu	-----	Ocorrência	Secundário	
65	-----	574413	9442696	-----	Cr	-----	Ocorrência	Secundário	

ANEXO GERAL 7.4.1.5/03
Histórico das Permissões de Lavras
Garimpeiras AID/ADA

Dados básicos do processo

Número do processo: 850.443/2012

Tipo de requerimento: Requerimento de Lavra Garimpeira

Fase atual: Lavra Garimpeira

Ativo: Sim

Superintendência: Superintendência / PA

UF: PA

Unidade protocolizadora: PARÁ

Data Protocolo: 30/04/2012 11:00:00

Data Prioridade: 30/04/2012 10:59:33

Pessoas relacionadas:

Tipo de Relação	CPF/CNPJ	Nome	Responsabilidade/Representação	Prazo de Arrendamento	Data de Início	Data Final
Titular\Requerente	10.221.315/0001-12	Cooperativa de Extração Mineral do Vale do Tapajós			30/04/2012	
Representante Legal	090.231.516-15	Ivo Lubrinna de Castro			30/04/2012	
Responsável Técnico	049.660.312-49	Jubal Cabral Filho			30/04/2012	

Número do processo de Cadastro da Empresa:

951.182/2009

Títulos:

Número	Descrição	Tipo do Título	Situação do Título	Data de publicação	Data Vencimento
90	PLGR CONC LAV/PERMISSÃO DE LAVRA GARIMPEIRA	Permissão de Lavra Garimpeira	Outorgado	08/10/2012	08/10/2017

Substâncias:

Nome	Tipo de uso	Data de início	Data final	Motivo de encerramento
MINÉRIO DE OURO	Industrial	30/04/2012		

Municípios:

Nome
ITAITUBA /PA

Condição de propriedade do solo:

Tipo
Terreno da União

Processos associados:

Nenhum processo associado.

Documentos que compõem o processo:

Documento	Data de protocolo
Memorial descritivo	30/04/2012
Planta de situação da área	30/04/2012
Planta de detalhe da área	30/04/2012

Assentimento ent. pública- área pública	30/04/2012
Prova de recolhimento de emolumentos	30/04/2012
Comprovação da nacionalidade brasileira	30/04/2012
A.R.T. do memorial descritivo	30/04/2012
A.R.T. da planta de situação/detalhe	30/04/2012
Prova n°registro no org.de reg. comércio	30/04/2012
Prova do n° de inscrição no CNPJ	30/04/2012
Copia dos estatutos ou contrato social	30/04/2012

Eventos:

Descrição	Data
513 - PLG/PERMISSÃO LAVRA GARIMPEIRA PUBL	08/10/2012
1402 - REQ PLG/LICENÇA AMBIENTAL PROTOCOLIZADA	26/06/2012
333 - REQ PLG/REQUERIMENTO LAVRA GARIMPEIRA PROTOCOLIZADO	30/04/2012

IMPORTANTE: este serviço possui caráter meramente informativo e, portanto, não dispensa o uso dos instrumentos oficiais pertinentes para produção de efeitos legais. As informações são disponibilizadas no momento e na forma em que são inseridas na base de dados pelos servidores e colaboradores do DNPM.

Dados básicos do processo

Número do processo: 850.444/2012
 Tipo de requerimento: Requerimento de Lavra Garimpeira
 Fase atual: Lavra Garimpeira
 Ativo: Sim
 Superintendência: Superintendência / PA
 UF: PA
 Unidade protocolizadora: PARÁ
 Data Protocolo: 30/04/2012 11:05:00
 Data Prioridade: 30/04/2012 11:04:33

Pessoas relacionadas:

Tipo de Relação	CPF/CNPJ	Nome	Responsabilidade/Representação	Prazo de Arrendamento	Data de Início	Data Final
Titular\Requerente	10.221.315/0001-12	Cooperativa de Extração Mineral do Vale do Tapajós			30/04/2012	
Representante Legal	090.231.516-15	Ivo Lubrinna de Castro			30/04/2012	
Responsável Técnico	049.660.312-49	Jubal Cabral Filho			30/04/2012	

Número do processo

de Cadastro da Empresa: 951.182/2009

Títulos:

Número	Descrição	Tipo do Título	Situação do Título	Data de publicação	Data Vencimento
88	PLGR CONC LAV/PERMISSÃO DE LAVRA GARIMPEIRA	Permissão de Lavra Garimpeira	Outorgado	12/09/2012	12/09/2017

Substâncias:

Nome	Tipo de uso	Data de início	Data final	Motivo de encerramento
MINÉRIO DE OURO	Industrial	30/04/2012		

Municípios:

Nome
ITAITUBA /PA

Condição de propriedade do solo:

Tipo
Terreno da União

Processos associados:

Nenhum processo associado.

Documentos que compõem o processo:

Documento	Data de protocolo
Memorial descritivo	30/04/2012
Planta de situação da área	30/04/2012
Planta de detalhe da área	30/04/2012
Prova de recolhimento de emolumentos	30/04/2012
Comprovação da nacionalidade brasileira	30/04/2012
A.R.T. do memorial descritivo	30/04/2012
A.R.T. da planta de situação/detalhe	30/04/2012
Prova n° registro no org.de reg. comércio	30/04/2012
Prova do n° de inscrição no CNPJ	30/04/2012
Cópia dos estatutos ou contrato social	30/04/2012

Eventos:

Descrição	Data
513 - PLG/PERMISSÃO LAVRA GARIMPEIRA PUBL	12/09/2012
1402 - REQ PLG/LICENÇA AMBIENTAL PROTOCOLIZADA	26/06/2012
333 - REQ PLG/REQUERIMENTO LAVRA GARIMPEIRA PROTOCOLIZADO	30/04/2012

Dados básicos do processo

Número do processo: 850.445/2012

Tipo de requerimento: Requerimento de Lavra Garimpeira

Fase atual: Lavra Garimpeira

Ativo: Sim

Superintendência: Superintendência / PA

UF: PA

Unidade protocolizadora: PARÁ

Data Protocolo: 30/04/2012 11:10:00

Data Prioridade: 30/04/2012 11:09:41

	Tipo de Relação	CPF/CNPJ	Nome	Responsabilidade/Representação	Prazo de Arrendamento	Data de Início	Data Final
Pessoas relacionadas:	Titular\Requerente	10.221.315/0001-12	Cooperativa de Extração Mineral do Vale do Tapajós			30/04/2012	
	Representante Legal	090.231.516-15	Ivo Lubrinna de Castro			30/04/2012	
	Responsável Técnico	049.660.312-49	Jubal Cabral Filho			30/04/2012	

Número do processo de Cadastro da Empresa: 951.182/2009

	Número	Descrição	Tipo do Título	Situação do Título	Data de publicação	Data Vencimento
Titulos:	87	PLGR CONC LAV/PERMISSÃO DE LAVRA GARIMPEIRA	Permissão de Lavra Garimpeira	Outorgado	08/10/2012	08/10/2017

Substâncias:

Nome	Tipo de uso	Data de início	Data final	Motivo de encerramento
MINERIO DE OURO	Industrial	30/04/2012		

Municípios:

Nome
ITAITUBA /PA

Condição de propriedade do solo:

Tipo
Terreno da União

Processos associados:

Nenhum processo associado.

Documentos que compõem o processo:

Documento	Data de protocolo
Memorial descritivo	30/04/2012
Planta de situação da área	30/04/2012
Planta de detalhe da área	30/04/2012
Assentimento ent. pública- área pública	30/04/2012
Prova de recolhimento de emolumentos	30/04/2012
Comprovação da nacionalidade brasileira	30/04/2012
A.R.T. do memorial descritivo	30/04/2012
A.R.T. da planta de situação/detalhe	30/04/2012
Prova n°registro no org.de reg. comércio	30/04/2012
Prova do n° de inscrição no CNPJ	30/04/2012
Cópia dos estatutos ou contrato social	30/04/2012

Eventos:

Descrição	Data
513 - PLG/PERMISSÃO LAVRA GARIMPEIRA PUBL	08/10/2012
1402 - REQ PLG/LICENÇA AMBIENTAL PROTOCOLIZADA	26/06/2012
333 - REQ PLG/REQUERIMENTO LAVRA GARIMPEIRA PROTOCOLIZADO	30/04/2012

IMPORTANTE: este serviço possui caráter meramente informativo e, portanto, não dispensa o uso dos instrumentos oficiais pertinentes para produção de efeitos legais. As informações são disponibilizadas no momento e na forma em que são inseridas na base de dados pelos servidores e colaboradores do DNPM.

Dados básicos do processo

Número do processo: 850.481/2009

Tipo de requerimento: Requerimento de Lavra Garimpeira

Fase atual: Lavra Garimpeira

Ativo: Sim

Superintendência: Superintendência / PA

UF: PA

Unidade protocolizadora: PARÁ

Data Protocolo: 07/08/2009 17:20:00

Data Prioridade: 07/08/2009 17:20:04

Pessoas relacionadas:

Tipo de Relação	CPF/CNPJ	Nome	Responsabilidade/Representação	Prazo de Arrendamento	Data de Início	Data Final
Titular\Requerente	10.221.315/0001-12	Cooperativa de Extração Mineral do Vale do Tapajós			07/08/2009	
Representante Legal	032.129.802-06	Caubi André Caldeira Fernandes			07/08/2009	
Responsável Técnico	032.129.802-06	Caubi André Caldeira Fernandes			07/08/2009	

Número do processo de Cadastro da Empresa:

951.182/2009

Títulos:

Número	Descrição	Tipo do Título	Situação do Título	Data de publicação	Data Vencimento
85	PLGR CONC LAV/PERMISSÃO DE LAVRA GARIMPEIRA	Permissão de Lavra Garimpeira	Outorgado	06/07/2012	06/07/2017

Substâncias:

Nome	Tipo de uso	Data de início	Data final	Motivo de encerramento
MINÉRIO DE OURO	Industrial	07/08/2009		

Municípios:

Nome
ITAITUBA /PA

Condição de propriedade do solo:

Tipo
Propriedade de terceiros

Processos associados:

Nenhum processo associado.

Documentos que compõem o processo:

Documento	Data de protocolo
Memorial descritivo	07/08/2009

Planta de situação da área	07/08/2009
Planta de detalhe da área	07/08/2009
Prova de recolhimento de emolumentos	07/08/2009
Instrumento de mandato de procuração	07/08/2009
Comprovação da nacionalidade brasileira	07/08/2009
A.R.T. do memorial descritivo	07/08/2009
A.R.T. da planta de situação/detalhe	07/08/2009
Prova n° registro no org.de reg. comércio	07/08/2009
Prova do n° de inscrição no CNPJ	07/08/2009
Cópia dos estatutos ou contrato social	07/08/2009

Eventos:

Descrição	Data
1668 - PLG/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	29/01/2013
1668 - PLG/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	29/01/2013
793 - REQ PLG/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	06/07/2012
513 - PLG/PERMISSÃO LAVRA GARIMPEIRA PUBL	06/07/2012
1217 - REQ PLG/DECLARAÇÃO DE APTIDÃO ENVIADA	19/06/2012
344 - REQ PLG/EXIGÊNCIA PUBLICADA	19/06/2012
1402 - REQ PLG/LICENÇA AMBIENTAL PROTOCOLIZADA	21/05/2012
793 - REQ PLG/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	25/11/2010
345 - REQ PLG/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO	09/09/2010
345 - REQ PLG/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO	03/05/2010
333 - REQ PLG/REQUERIMENTO LAVRA GARIMPEIRA PROTOCOLIZADO	07/08/2009

IMPORTANTE: este serviço possui caráter meramente informativo e, portanto, não dispensa o uso dos instrumentos oficiais pertinentes para produção de efeitos legais. As informações são disponibilizadas no momento e na forma em que são inseridas na base de dados pelos servidores e colaboradores do DNPM.

Dados básicos do processo

Número do processo: 850.482/2009

Tipo de requerimento: Requerimento de Lavra Garimpeira

Fase atual: Lavra Garimpeira

Ativo: Sim

Superintendência: Superintendência / PA

UF: PA

Unidade protocolizadora: PARÁ

Data Protocolo: 07/08/2009 17:25:00

Data Prioridade: 07/08/2009 17:25:02

Pessoas relacionadas:

Tipo de Relação	CPF/CNPJ	Nome	Responsabilidade/Representação	Prazo de Arrendamento	Data de Início	Data Final
Titular\Requerente	10.221.315/0001-12	Cooperativa de Extração Mineral do Vale do Tapajós			07/08/2009	
Representante Legal	032.129.802-06	Caubi André Caldeira Fernandes			07/08/2009	
Responsável Técnico	032.129.802-06	Caubi André Caldeira Fernandes			07/08/2009	

Número do processo de Cadastro da Empresa:

951.182/2009

Títulos:

Número	Descrição	Tipo do Título	Situação do Título	Data de publicação	Data Vencimento
86	PLGR CONC LAV/PERMISSÃO DE LAVRA GARIMPEIRA	Permissão de Lavra Garimpeira	Outorgado	06/07/2012	06/07/2017

Substâncias:

Nome	Tipo de uso	Data de início	Data final	Motivo de encerramento
MINÉRIO DE OURO	Industrial	07/08/2009		

Municípios:

Nome
ITAITUBA /PA

Condição de propriedade do solo:

Tipo
Propriedade de terceiros

Processos associados:

Nenhum processo associado.

Documentos que compõem o processo:

Documento	Data de protocolo
Memorial descritivo	07/08/2009

Planta de situação da área	07/08/2009
Planta de detalhe da área	07/08/2009
Prova de recolhimento de emolumentos	07/08/2009
Instrumento de mandato de procuração	07/08/2009
Comprovação da nacionalidade brasileira	07/08/2009
A.R.T. do memorial descritivo	07/08/2009
A.R.T. da planta de situação/detalhe	07/08/2009
Prova n° registro no org.de reg. comércio	07/08/2009
Prova do n° de inscrição no CNPJ	07/08/2009
Cópia dos estatutos ou contrato social	07/08/2009

Eventos:

Descrição	Data
1668 - PLG/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	29/01/2013
1668 - PLG/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	29/01/2013
1668 - PLG/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	17/09/2012
1245 - PLG/COMUNICAÇÃO DE INICIO DE LAVRA PROTOCOLIZADO	17/09/2012
793 - REQ PLG/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	06/07/2012
513 - PLG/PERMISSÃO LAVRA GARIMPEIRA PUBL	06/07/2012
1217 - REQ PLG/DECLARAÇÃO DE APTIDÃO ENVIADA	19/06/2012
344 - REQ PLG/EXIGÊNCIA PUBLICADA	19/06/2012
1402 - REQ PLG/LICENÇA AMBIENTAL PROTOCOLIZADA	21/05/2012
793 - REQ PLG/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	25/11/2010
345 - REQ PLG/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO	09/09/2010
345 - REQ PLG/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO	03/05/2010
333 - REQ PLG/REQUERIMENTO LAVRA GARIMPEIRA PROTOCOLIZADO	07/08/2009

IMPORTANTE: este serviço possui caráter meramente informativo e, portanto, não dispensa o uso dos instrumentos oficiais pertinentes para produção de efeitos legais. As informações são disponibilizadas no momento e na forma em que são inseridas na base de dados pelos servidores e colaboradores do DNPM.

ANEXO GERAL 7.4.1.9/01 (01A, B, C)

Fichas das Cavidades Naturais Subterrâneas Identificadas Durante o Levantamento Exocárstico

1 - Identificação e localização

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas		Empresa: Ecosistema			
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas					
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós					
Nome da cavidade: Caverna Tap 01		Data: 04/11/2012			
Estado: Pará	Município: Itaituba	Localidade: Vila Braga_Vila Raiol			
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>					
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)	Entrada	E	N	Altitude	Erro
	1	580394	9510016	9m	4m

2 - Espeleometria

Projeção horizontal	Desnível
8m	0m

3 - Utilização e estado de conservação

Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____

4 - Dificuldades de acesso e exploração

Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> rastejamento <input checked="" type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia

Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito			
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____			
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias	<input checked="" type="checkbox"/> alvéolos	<input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas

<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado

7 - Bioespeleologia

Zona afótica: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input checked="" type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia

<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa:

Ecosistema

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Caverna Tap 01**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas

Obs.: Cavidade encontra-se no paredão no leito do rio, em época de cheia provavelmente fica 100% submersa.

Fotos:



Foto 01: Entrada da Caverna Tap 01.



Foto 02: Acesso de barco a Caverna Tap 01.

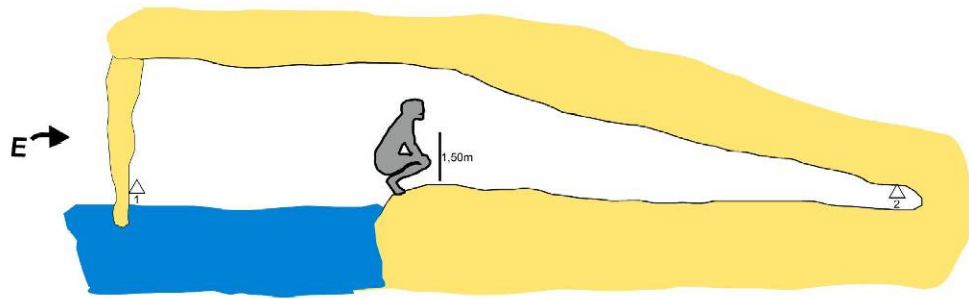


Foto 03: Arenito com estratificação cruzada e alvéolos.

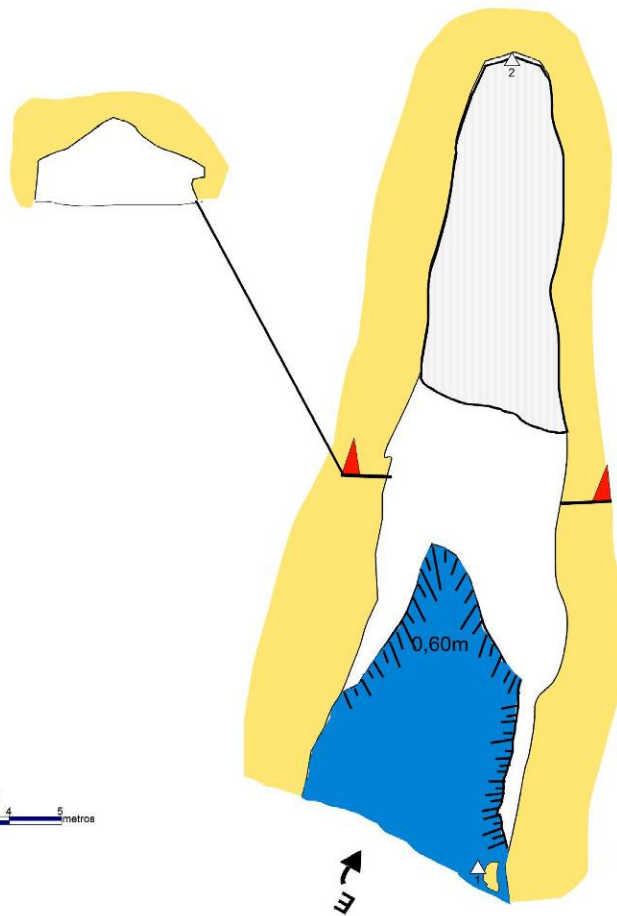


Foto 04: Feições de alvéolos no arenito.

Mapa da Caverna Tap 01



PERFIL LONGITUDINAL



PROJEÇÃO HORIZONTAL



CONVENÇÕES

	- Rio Tapajós margem esquerda
	- Areia
	- Corte Longitudinal
	- Entrada da Cavidade
	- Curso permanente de água
	- Base topográfica
	- contorno paredão
	- Parede de arenito



Mapa Topográfico Tap_01

UTM_X: 580394	UTM_Y: 9510016	Altitude: 9m
Fonte: GPS2.spr - Zona 21M - UTM WGS 84 (erro 6 m)		Qualificativo: C
Proj. Horizontal: 8m		Qualificativo: C
Desnível: 0 m		
Rocha: Arenito		Hidro: sim
Topo Grau: 3C		Escala: Indicada
Referência: Ecosistema	Método: BCRA	
Município: Itaituba	Localidade: Comun. Vila Braga_Vila Raiol	

1 - Identificação e localização					
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas			Empresa: Ecosistema		
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas					
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós					
Nome da cavidade: Caverna Tap 02			Data: 04/11/2012		
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>					
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)	Entrada	E	N	Altitude	Erro
	1	580407	9509973	14m	4m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
7,6m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros <u>acesso de barco</u>
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input checked="" type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros <u>Alagada</u>

5 - Geologia e Geoespeleologia			
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito			
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____			
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias	<input type="checkbox"/> alvéolos	<input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input checked="" type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa:

Ecosistema

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Caverna Tap 02**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas

Obs.: Cavidade encontra-se no paredão no leito do rio, em época de cheia provavelmente fica 100% submersa.

Fotos:



Foto 01: Entrada da Caverna Tap 02.



Foto 02: Acesso de barco a Caverna Tap 02.

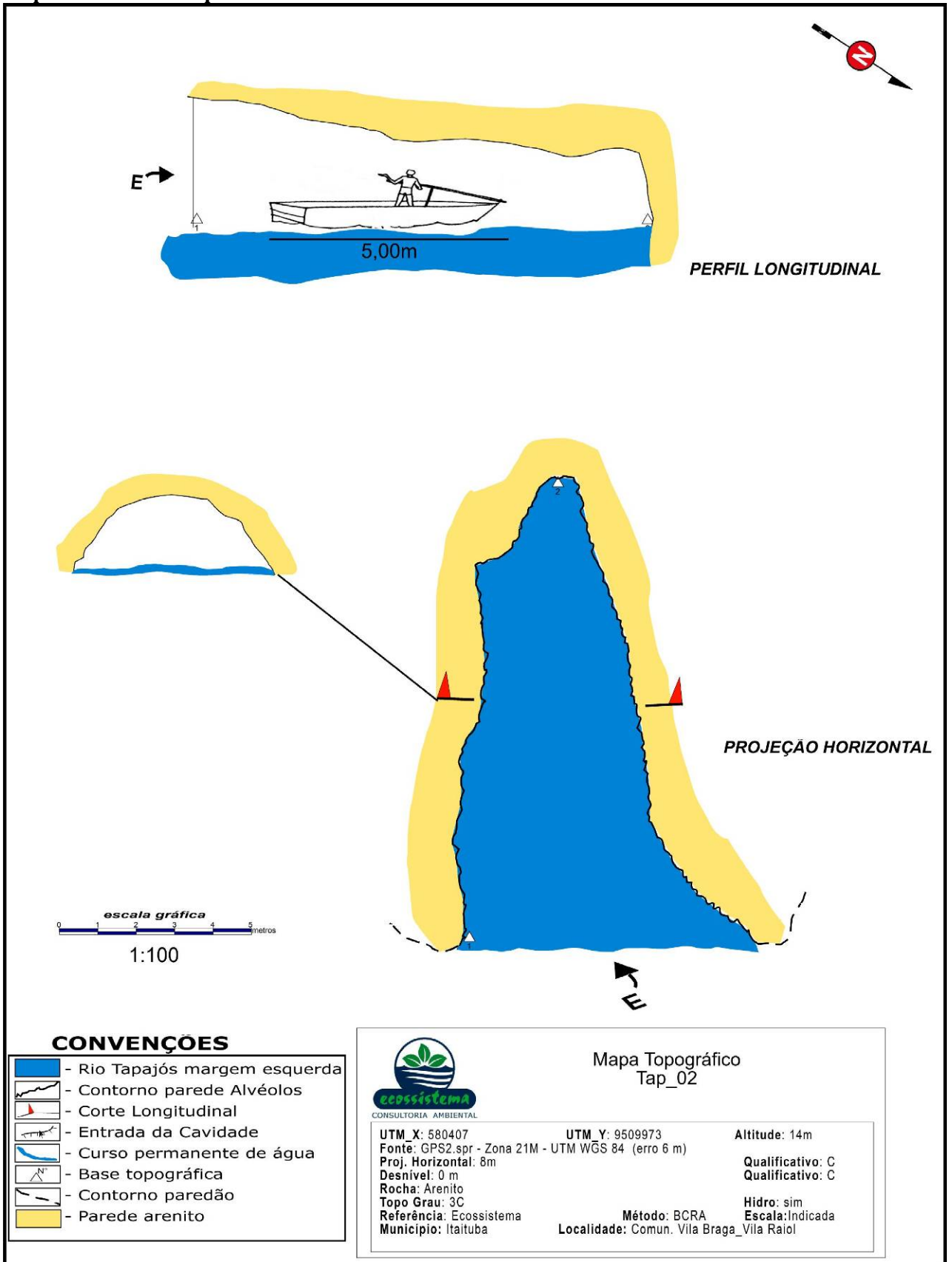


Foto 03: Acesso de barco ou natação.



Foto 04: Visualização de feições de alvéolos.

Mapa da Caverna Tap 02



1 - Identificação e localização					
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas			Empresa: Ecosistema		
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas					
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós					
Nome da cavidade: Caverna Tap 03			Data: 04/11/2012		
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>					
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)	Entrada	E	N	Altitude	Erro
	1 = 2	580425	9509944	15m	4m
	3	580419	9509935	10m	4m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
37m	+4,5m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input checked="" type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros <u>acesso de barco</u>
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input checked="" type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input checked="" type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Raízes: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados: <input checked="" type="checkbox"/> peixes <input checked="" type="checkbox"/> aves <input checked="" type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input checked="" type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa:

Ecossistema

Responsável pelos registros de croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Caverna Tap 03**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Cavidade encontra-se no paredão no leito do rio, em época de cheia provavelmente fica com a parte inferior submersa. Possui 3 entradas.

Fotos:

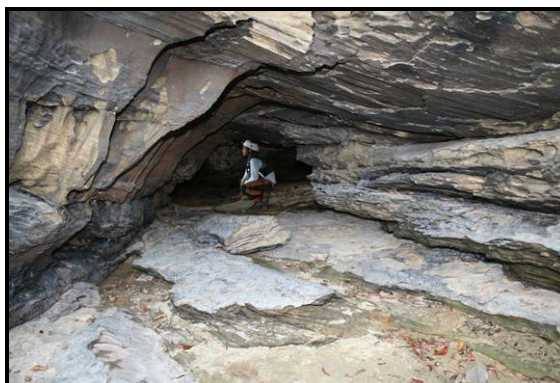


Foto 01: Visualização da entrada E2 de fora da cavidade.



Foto 02: Aspecto Geral das entradas E1 e E2.



Foto 03: Visualização da entrada E2 de dentro da cavidade.



Foto 04: Plano de fratura subvertical.



Foto 05: Estratificação cruzada e feições de alvéolos.



Foto 06: Visualização da Entrada E1 e do acesso ao salão superior.



Foto 07: Visualização de morcegos e raízes.



Foto 08: Guano concentrado.

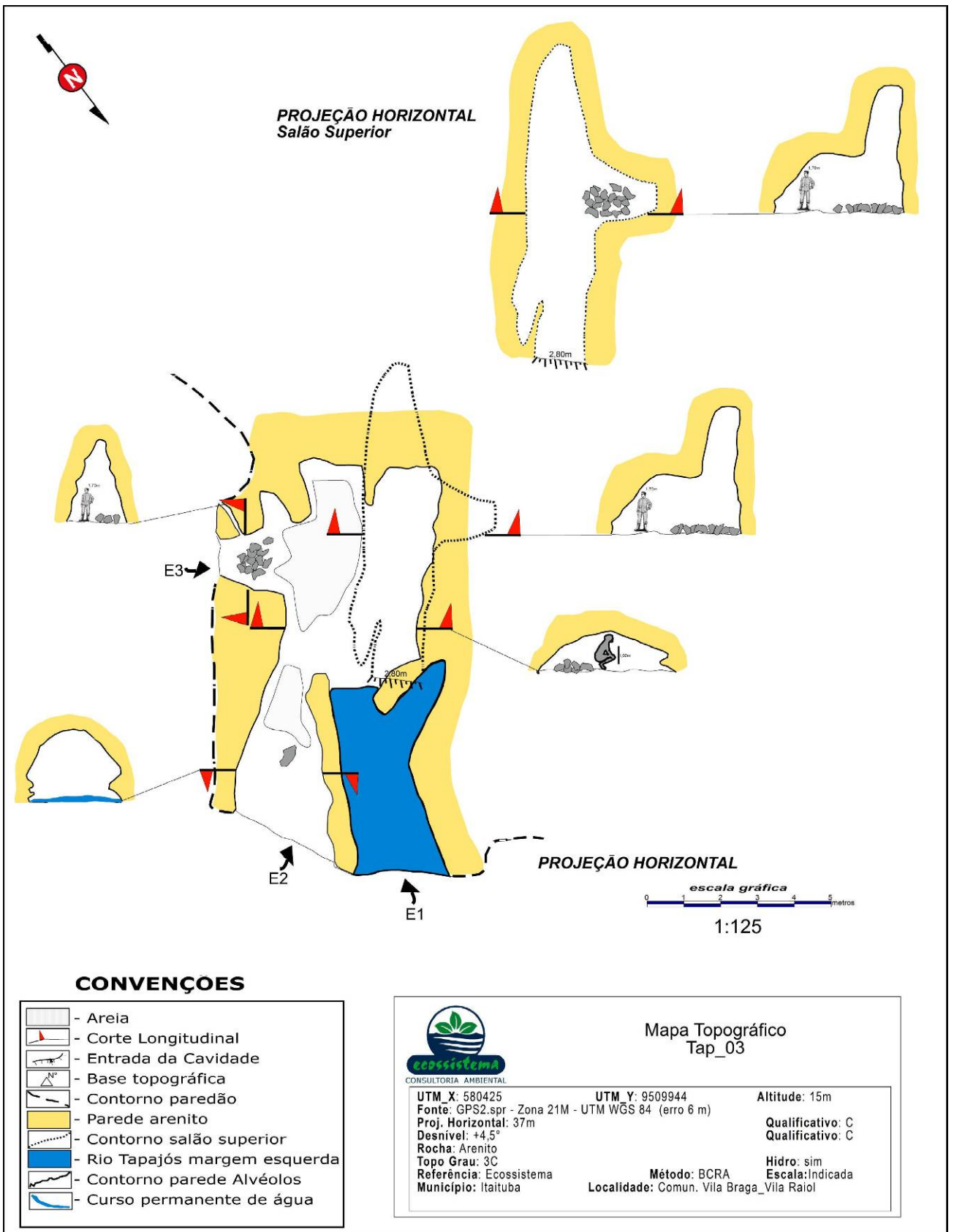


Foto 09: Invertebrados.



Foto 10: Visualização da entrada E3 e vegetação no topo da cavidade.

Mapa da Caverna Tap 03



1 - Identificação e localização					
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas			Empresa: Ecosistema		
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas					
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós					
Nome da cavidade: Caverna Tap04			Data: 05/11/2012		
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>					
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)	Entrada	E	N	Altitude	Erro
	1	580391	9509446	17m	4m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
6m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros <u>acesso de barco</u>
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input checked="" type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input type="checkbox"/> outros <u>Alagada</u>

5 - Geologia e Geoespeleologia			
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito			
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____			
Feições internas:	<input checked="" type="checkbox"/> claraboias	<input checked="" type="checkbox"/> alvéolos	<input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Raízes: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input checked="" type="checkbox"/> aves <input checked="" type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Caverna Tap 04**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Logo abaixo da entrada da caverna foi observada a estrutura de estratificação cruzada acanalada de dimensões métrica.

Fotos:



Foto 01: Visualização da praia de acesso à Caverna Tap 04.



Foto 02: Detalhe da entrada e visualização de algumas feições de alvéolos.

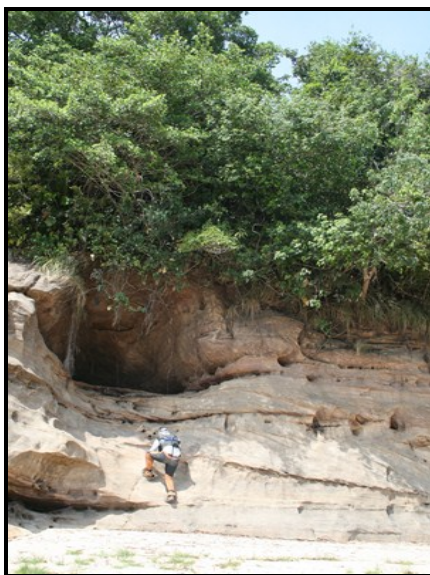


Foto 03: Acesso à entrada da cavidade e vegetação densa no topo do afloramento.

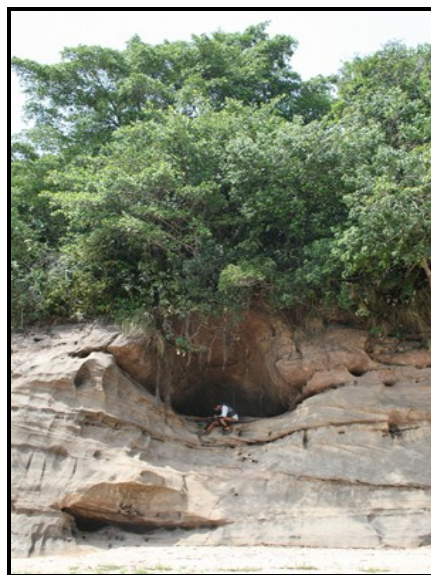
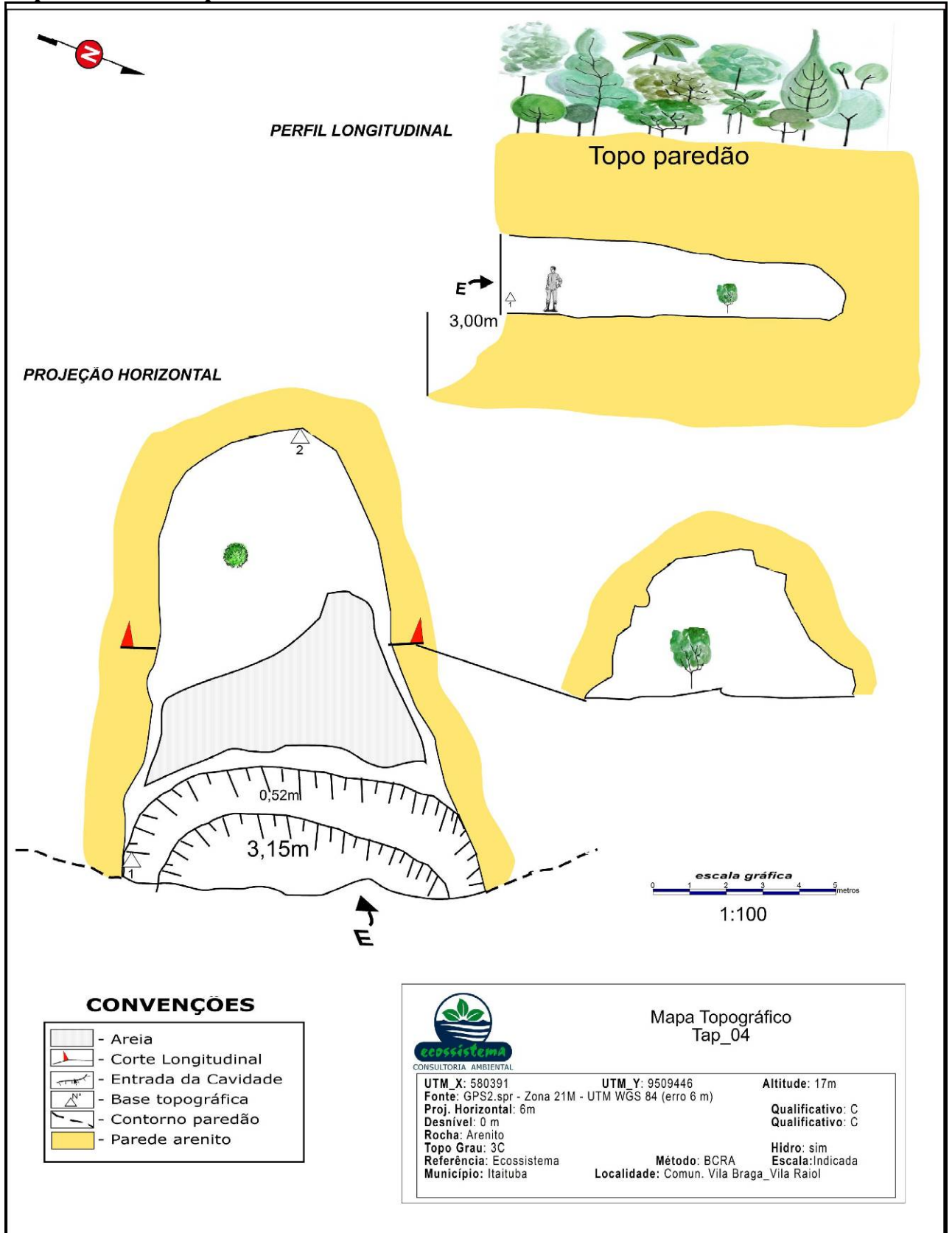


Foto 04: Estratificação cruzada acanalada métrica.

Mapa da Caverna Tap 04



1 - Identificação e localização					
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas			Empresa: Ecosistema		
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas					
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós					
Nome da cavidade: Tap_05			Data: 05/11/2012		
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>					
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)	Entrada	E	N	Altitude	Erro
	1	580408	9509389	14m	4m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
12m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input checked="" type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros <u>acesso de barco</u>
Dificuldades internas:	<input type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input checked="" type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros <u>Alagada</u>

5 - Geologia e Geoespeleologia			
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito			
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____			
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias	<input checked="" type="checkbox"/> alvéolos	<input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input checked="" type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosystema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Caverna Tap 05**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Cavidade encontra-se no paredão no leito do rio, em época de cheia provavelmente fica toda submersa. Seu interior totalmente alagado, profundidade interna maior do que 4m.

Fotos:



Foto 01: Visualização da entrada da Caverna Tap 05.



Foto 02: Visualização geral da entrada e da vegetação no topo do afloramento de arenito.

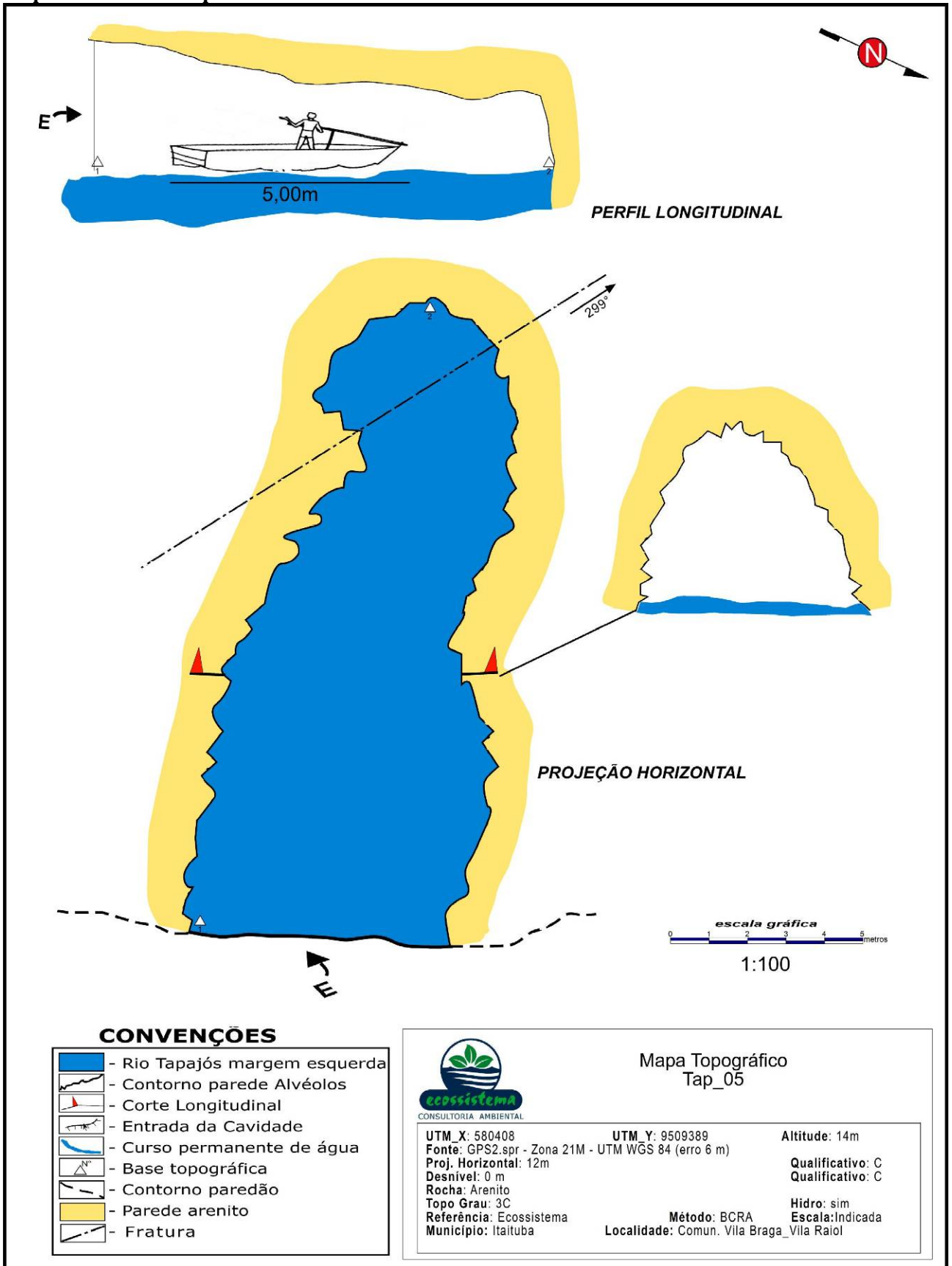


Foto 03: Detalhe das feições de alvéolos com crosta escura de limonita.



Foto 04: Detalhe das crostas de limonita preenchendo os planos de fratura e descontinuidade no acamamento das rochas.

Mapa da Caverna Tap 05



1 - Identificação e localização					
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas			Empresa: Ecosistema		
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas					
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós					
Nome da cavidade: Caverna Tap 06			Data: 05/11/2012		
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>					
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)	Entrada	E	N	Altitude	Erro
	1	580460	9509317	27m	4m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
8m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input checked="" type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input type="checkbox"/> Teto baixo <input checked="" type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input type="checkbox"/> outros

5 - Geologia e Geoespeleologia			
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito			
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____			
Feições internas:	<input checked="" type="checkbox"/> claraboias	<input checked="" type="checkbox"/> alvéolos	<input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input checked="" type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Raízes: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosystema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Caverna Tap 06**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Cavidade no topo do paredão ao leito do rio Tapajós, aproximadamente 3m da margem. Característica peculiar e que serve para reconhecimento da cavidade é a presença de uma árvore dentro da cavidade, com mais de 7 m, com seu tronco torcido para fora.

Fotos:



Foto 01: Entrada da Caverna Tap 06.



Foto 02: Morcegos mortos.



Foto 03: Estrutura de marcas onduladas (cm).



Foto 04: Estrutura de estratificação cruzada acanalada.



Foto 05: Areia com níveis conglomeráticos.

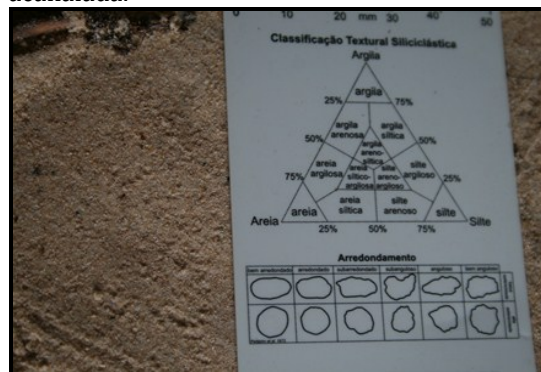
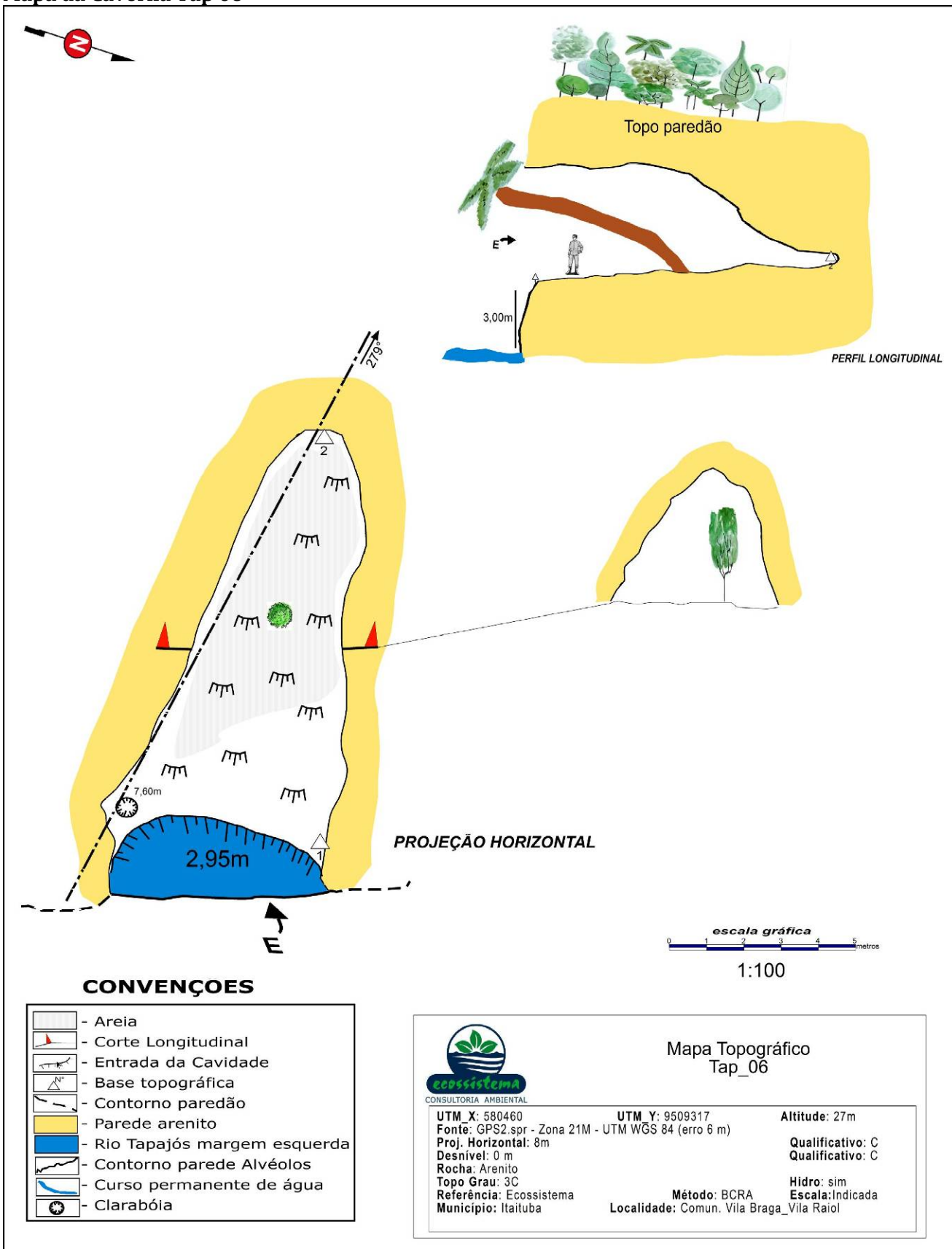


Foto 06: Areia fina.

Mapa da Caverna Tap 06



1 - Identificação e localização					
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas			Empresa: Ecosistema		
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas					
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós					
Nome da cavidade: Caverna Tap 07				Data: 05/11/2012	
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>					
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)	Entrada	E	N	Altitude	Erro
	1	580434	9509292	20m	4m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
41m	+5,8m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input checked="" type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros <u>acesso de barco</u>
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input checked="" type="checkbox"/> lances verticais <input checked="" type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input checked="" type="checkbox"/> sifão <input type="checkbox"/> outros

5 - Geologia e Geoespeleologia			
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito			
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____			
Feições internas:	<input checked="" type="checkbox"/> claraboias	<input checked="" type="checkbox"/> alvéolos	<input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Raízes: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados: <input checked="" type="checkbox"/> peixes <input checked="" type="checkbox"/> aves <input checked="" type="checkbox"/> ninhos <input checked="" type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input checked="" type="checkbox"/> outros <u>esqueleto provavelmente de arraia</u>	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input checked="" type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Caverna Tap 07**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Cavidade encontra-se no paredão no leito do rio, em época de cheia provavelmente fica toda submersa. Seu interior é alagado, com profundidade interna maior do que 4 m e possuem vários sifões e claraboias de acesso à vegetação superior.

Fotos:



Foto 01: Claraboia na lateral direita da cavidade.



Foto 02: Esqueleto provavelmente de arraia.



Foto 03: Acesso a galeria secundária.



Foto 04: Visualização da galeria secundária.

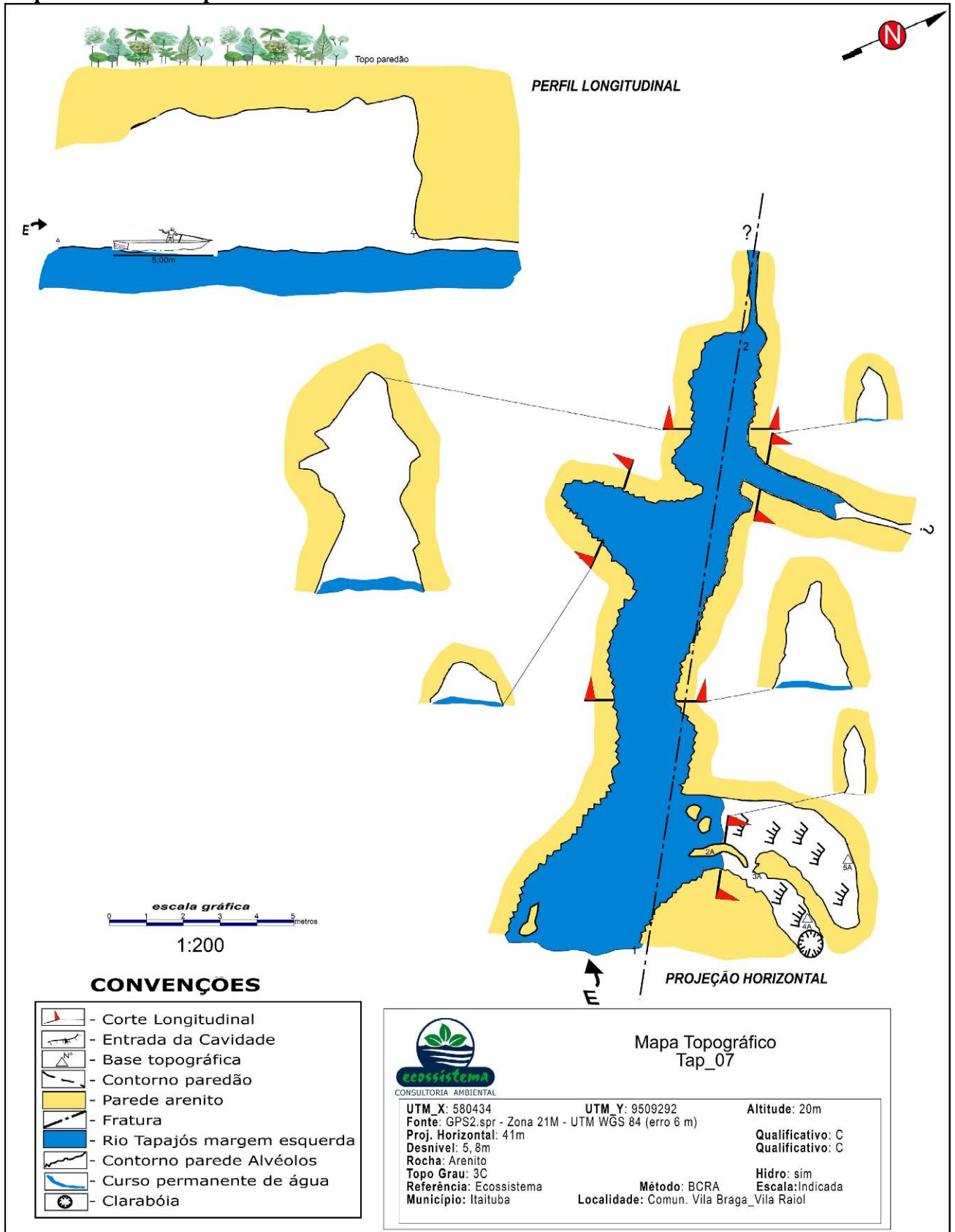


Foto 05: Morcego saindo da zona afótica.



Foto 06: Resíduos e raízes.

Mapa da Caverna Tap 07



1 - Identificação e localização					
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas			Empresa: Ecosistema		
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas					
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós					
Nome da cavidade: Caverna Tap 08			Data: 05/11/2012		
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>					
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)	Entrada	E	N	Altitude	Erro
	1	580476	9509098	20m	4m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
16m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input checked="" type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros <u>acesso de barco</u>
Dificuldades internas:	<input type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros <u>Alagada</u>

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloideas <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input checked="" type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Caverna Tap 08**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Cavidade encontra-se no paredão no leito do rio, em época de cheia provavelmente fica toda submersa. Seu interior é alagado com profundidade interna maior do que 4m.

Fotos:



Foto 01: Fratura subvertical cortando a forma de arco da entrada.

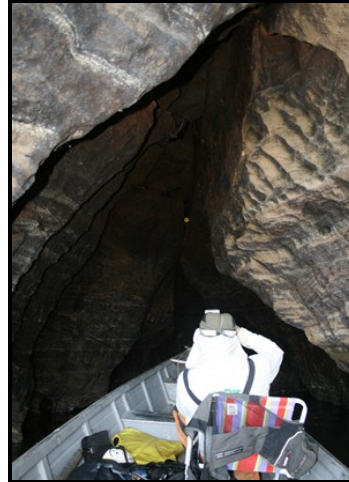


Foto 02: Visualização do plano de fratura no interior da cavidade.



Foto 03: Visualização das feições de alvéolos (cm) nos pacotes de arenito.



Foto 04: Visualização da cor avermelhada do arenito e de feições de alvéolos (mm) nas paredes internas.

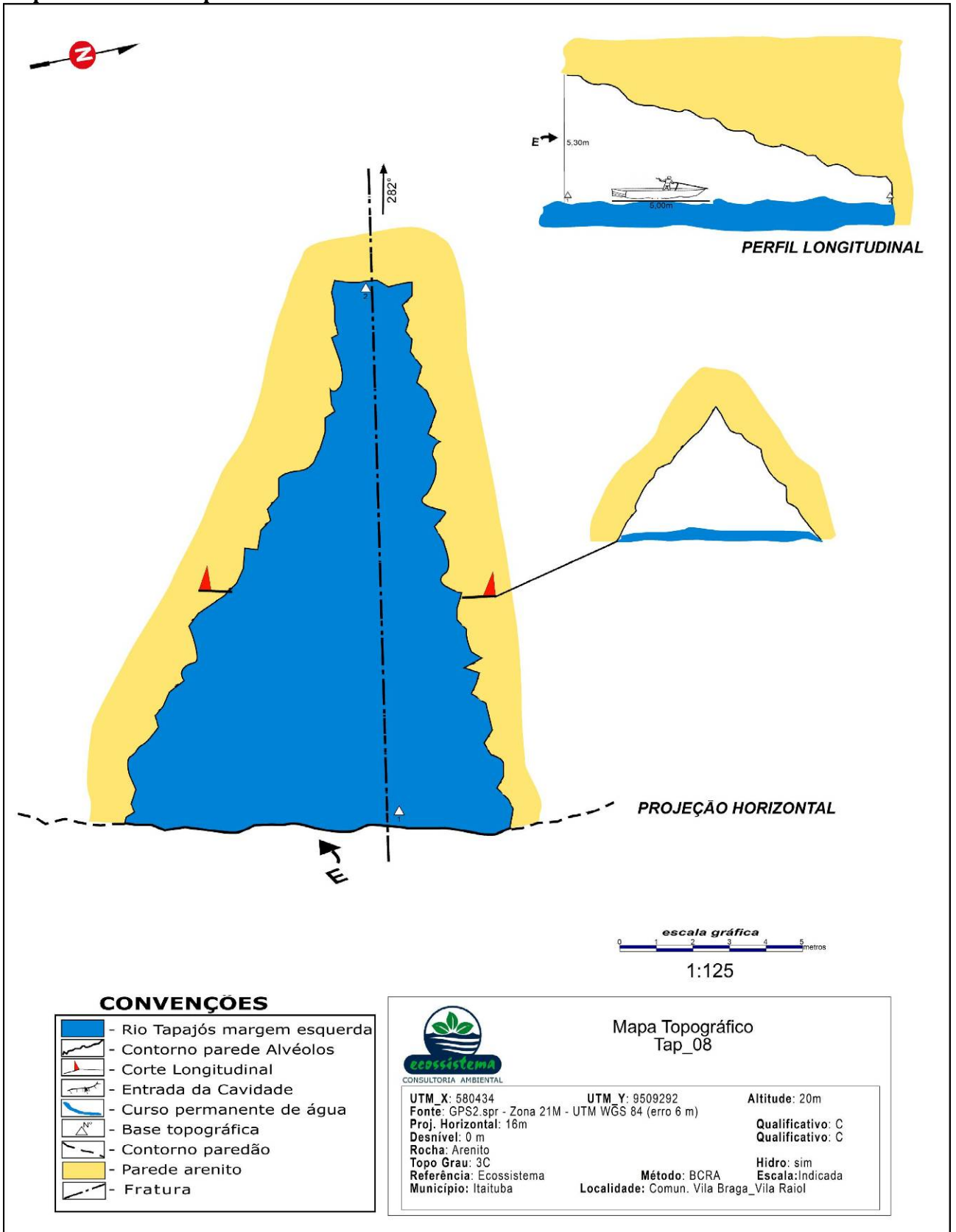


Foto 05: Morcego e resíduo de plástico preso ao teto da cavidade.



Foto 06: Vegetação no topo do afloramento.

Mapa da Caverna Tap 08



ANEXO 7.4.1.8/01B

ABRIGOS 01 A 16 E FEIÇÃO ESPELEOLÓGICA 01 – VILA RAYOL

FICHAS CADASTRAIS DOS ABRIGOS E REGISTROS FOTOGRÁFICOS

1 - Identificação e localização

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema	
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas		
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós		
Nome da cavidade: Abrigo_01	Data: 05/11/2012	
Estado: Pará	Município: Itaituba	Localidade: Vila Braga_Vila Raiol
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>		

2 - Espeleometria

Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação

Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____

4 - Dificuldades de acesso e exploração

Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia

Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito			
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____			
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias	<input checked="" type="checkbox"/> alvéolos	<input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas

<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado

7 - Bioespeleologia

Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia

<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Não se aplica

Nome da cavidade: **Abrigo_01**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.

Fotos:



Foto 01: Entrada do abrigo e rocha com feições de alvéolos.



Foto 02: Entrada do abrigo e rocha com resíduos dentro.

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri/ Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abrigo_02	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba Localidade: Vila Braga_Vila Raiol
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri	
Nome da cavidade: Abrigo_02	
Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Obs.: Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.	

Fotos:



Foto 01: Entrada do abrigo e rocha com feições de alvéolos.



Foto 02: Entrada do abrigo.

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abrigo_03	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba
Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecossistema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Abrigo_03**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas

Obs.: Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.

Fotos:



Foto 01: Entrada do abrigo e rocha com feições de alvéolos de dissolução.

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abrigo_04	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba
Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input checked="" type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Abriço_04**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas

Obs. :Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.

Fotos:



Foto 01: Entrada do abrigo e rocha com feições de alvéolos.



Foto 02: Rocha arenítica estrutura plano paralela, com camadas inclinadas (NE).

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abriço_05	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba
Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri	
Nome da cavidade: Abrigo_05	
Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas	
Obs.:Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.	

Fotos:



Foto 01: Frente do abrigo e rocha com feições de alvéolos.



Foto 02: Estratificação plano paralela no arenito.

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Eossistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abrigo_06	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba Localidade: Vila Braga_Vila Raiol
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Abrigo_06**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.

Fotos:

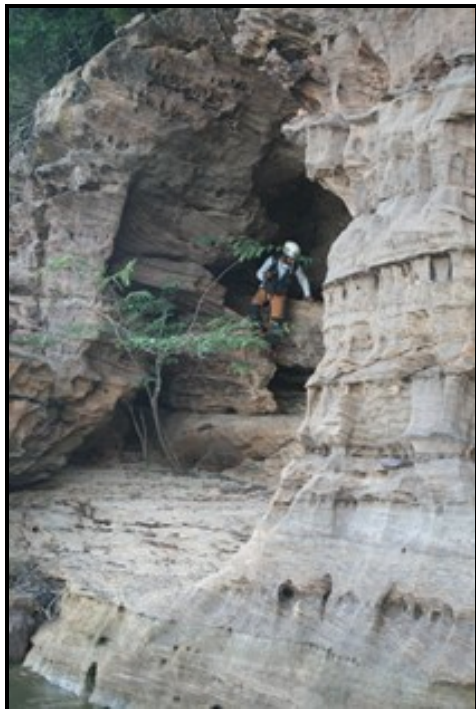


Foto 01: Frente do abrigo com três níveis.



Foto 02: Entrada do abrigo.

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abriço_07	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba
Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecossistema
Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri	
Nome da cavidade: Abrigo_07	
Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas	
Obs.: Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.	

Fotos:



Foto 01: Entrada do abrigo e estratificação cruzada.



Foto 02: Acesso ao abrigo de barco.

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abrigo_08	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba
Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri	
Nome da cavidade: Abrigo_08	
Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas	
Obs.: Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.	

Fotos:



Foto 01: Entrada do Abrigo 08.



Foto 02: Abrigo por blocos abatidos e inclinação do pacote rochoso.

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abrigo_09	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba
Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosystema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Abrigo_09**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas

Obs.: Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.

Fotos:



Foto 01: Entrada do abrigo e rocha com feições de alvéolos.

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri /Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri /Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abrigo_10	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba
Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri /Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Abrigo_10**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.

Fotos:



Foto 01: Entrada do abrigo e estratificação cruzada acanalada.



Foto 02: Entrada do abrigo com plano de fratura subvertical.

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abrigo_11	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba
Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Abrigo_11**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas

Obs. :Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.

Fotos:



Foto 01: Acesso do abrigo pelo rio.



Foto 02: Detalhe da entrada do abrigo.

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abrigo_12	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba Localidade: Vila Braga_Vila Raiol
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri	
Nome da cavidade: Abrigo_12	
Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas	
Obs.: Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.	

Fotos:



Foto 01: Entrada do abrigo com acesso somente pelo rio.



Foto 02: Altura do abrigo em relação ao afloramento rochoso.

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abrigo_13	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba Localidade: Vila Braga_Vila Raiol
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Abrigo_13**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas

Obs.:Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.

Fotos:



Foto 01: Entrada do abrigo com acesso somente pelo rio.



Foto 02: Altura do abrigo em relação ao afloramento rochoso.

1 - Identificação e localização					
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas			Empresa: Ecossistema		
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas					
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós					
Nome da cavidade: Abrigo_14			Data: 05/11/2012		
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Braga_Vila Raiol	
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>					
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)	Entrada	E	N	Altitude	Erro
	1	580576	9508922	20m	4m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m cada abrigo	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input checked="" type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros <u>acesso de barco</u>
Dificuldades internas:	<input type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros <u>Alagada</u>

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Não se aplica

Nome da cavidade: **Abrigo_14**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas

Obs.: Conjunto de abrigos a margem esquerda do Rio Tapajós, formação com 3 grandes abrigos, caracterizados pela extensão da sua entrada ser maior que o desenvolvimento linear. Abrigo no paredão ao leito do Rio possui muitos alvéolos.

Fotos:



Foto 01: Entrada principal com blocos abatidos e vegetação densa no topo do afloramento.



Foto 02: Feições de alvéolos e estrutura de estratificação cruzada acanalada.



Foto 03: Níveis conglomeráticos (cm).



Foto 04: Níveis conglomeráticos acompanhando a estratificação cruzada.



Foto 05: "Arcos" que formam a entrada do abrigo, com feições de alvéolos e estratificações cruzadas acanaladas métricas.



Foto 06: Vegetação densa no topo do afloramento.

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecossistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abrigo_15	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba
Localidade: Ilha da Goiana	
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolo <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Abrigo_15**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas

Obs.: Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.**Fotos:**

Foto 01: Entrada do abrigo no detalhe, pois tem vegetação na frente.

1 - Identificação e localização	
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas	Empresa: Ecosistema
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas	
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós	
Nome da cavidade: Abrigo_16	Data: 05/11/2012
Estado: Pará	Município: Itaituba Localidade: Ilha da Goiana
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input checked="" type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input type="checkbox"/>	

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
2 a 5m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros acesso de barco
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros Alagada

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas <input checked="" type="checkbox"/> rochas Arenito	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input checked="" type="checkbox"/> alvéolos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input checked="" type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa:

Ecosistema

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Abrigo_16**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri /Jean Vargas

Obs.:Feição com menos de 5m, podendo ser considerado abrigo.

Fotos:



Foto 01: Vista geral do abrigo



Foto 02: Detalhe da entrada do abrigo.

1 - Identificação e localização					
Responsável técnico: Darci Zakrzewski			Empresa: Ecosistema		
Responsável pelo registro: Darci					
Empreendimento: AHE São Luiz do TAPAJÓS					
Nome da cavidade: Feição Espeleológica 01				Data: 16-05-2013	
Estado: PA			Município: Itaituba		
Tipo: caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/>					
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = 21M)	Entrada	E	N	Altitude	Erro
	1(GPS 60csx)	580403	9509411	14 m	4m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
4,98 metros	- 0,10 metros (da entrada para o fundo)

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input type="checkbox"/> trechos escorregadios <input checked="" type="checkbox"/> outros_o Rio Alaga na cheia máxima. Escalada na vazante. _____
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input checked="" type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input checked="" type="checkbox"/> outros_Lama na cheia media. _____

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas rochas carbonáticas <input checked="" type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input type="checkbox"/> canálculos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input checked="" type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input type="checkbox"/> cachoeira não observado Obs. Somente no início da vazante.	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes aves ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: disperso <input checked="" type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input checked="" type="checkbox"/> outros __ Não viável uso _____	

9- Imagens	
Responsável técnico: Darci	Empresa:
Ecosistema	
Responsável pelo registro croqui: Darci	
Nome da cavidade: Feição Espeleológica 01	Data: 16-05-2013
Responsável pelo registro fotográfico	
Pequena feição em arenito, que acompanha uma fratura visível no teto da mesma. Alagável no pico da cheia, mas permanece seca no início da vazante. Não apresenta característica de cavidade, sequência de galeria ou outro aspecto que possa dizer que é caverna. Seria melhor qualificá-la como uma forma morfológica do próprio arenito.	
Croqui: Não	

Fotos:	
	
Foto 01: Feição encontrada na porção superior do paredão arenoso da Formação Maecuru	Foto 02: Interior da feição encontrada na porção superior do paredão arenoso da Formação Maecuru

ANEXO 7.4.1.8/01C

FEIÇÕES ESPELEOLÓGICAS OCASIONAIS EM ROCHA GRANITOIDE 01 A 06 –
MACHADO

FICHAS CADASTRAIS E REGISTRO FOTOGRÁFICO

1 - Identificação e localização

Responsável técnico: Rafael Balestieri/ Jean Vargas		Empresa: Ecosistema				
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas						
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós						
Nome da cavidade: Feição_01			Data: 01/11/2012			
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Machado _Transecto I-1 parcela 4_5		
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input checked="" type="checkbox"/>						
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)		Entrada	E	N	Altitude	Erro
		1	509565	9420637	84m	6m

2 - Espeleometria

Projeção horizontal	Desnível
5,7m	0m

3 - Utilização e estado de conservação

Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____

4 - Dificuldades de acesso e exploração

Dificuldades Externas:	<input checked="" type="checkbox"/> mata fechada <input checked="" type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input type="checkbox"/> outros _____
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão outros _____

5 - Geologia e Geoespeleologia

Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input checked="" type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____
Feições internas: <input type="checkbox"/> claraboias <input type="checkbox"/> alvéolos <input checked="" type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas

<input checked="" type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> não observado

7 - Bioespeleologia

Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia

<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Feição_01**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Ponto localizado na encosta e no vale, onde foram observados blocos métricos a decamétricos de rocha ígnea, com cristais equigranulares de quartzo, plagioclásio e biotita, granulometria grossa. Rochas do embasamento, provavelmente da Suíte Intrusiva Parauari: monzogranitos, os quais estão "amontoados" e dispostos de maneira que há a possibilidade de uma pessoa entrar ou passar entre estes blocos.

Foi observado que entre os blocos corre um igarapé, atuando como agente de intemperismo físico, o que pode ser comprovado através da areia grossa localizada entre os blocos. As feições possuem apenas zona de penumbra, tendo como biota observada entre os blocos, morcegos e insetos. Os aspectos morfológicos dos blocos são arredondados, e por vezes com arestas arredondadas, formadas em pontos de escoamento (canais) de água na face dos blocos.

Fotos:



Foto 01: Blocos desabados na encosta.



Foto 02: Monzogranito da Suíte Intrusiva Parauari.



Foto 03: Blocos decamétricos.

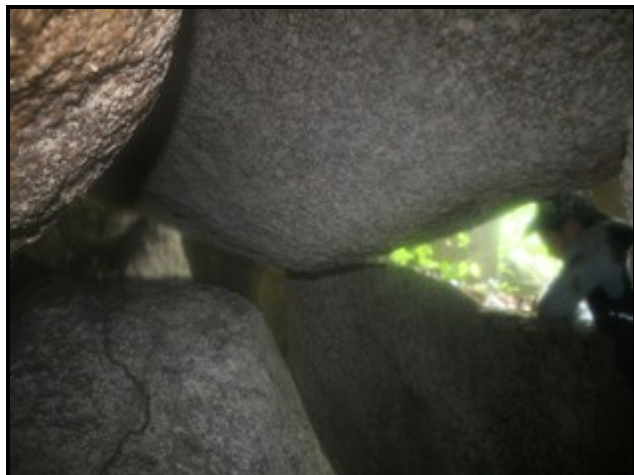
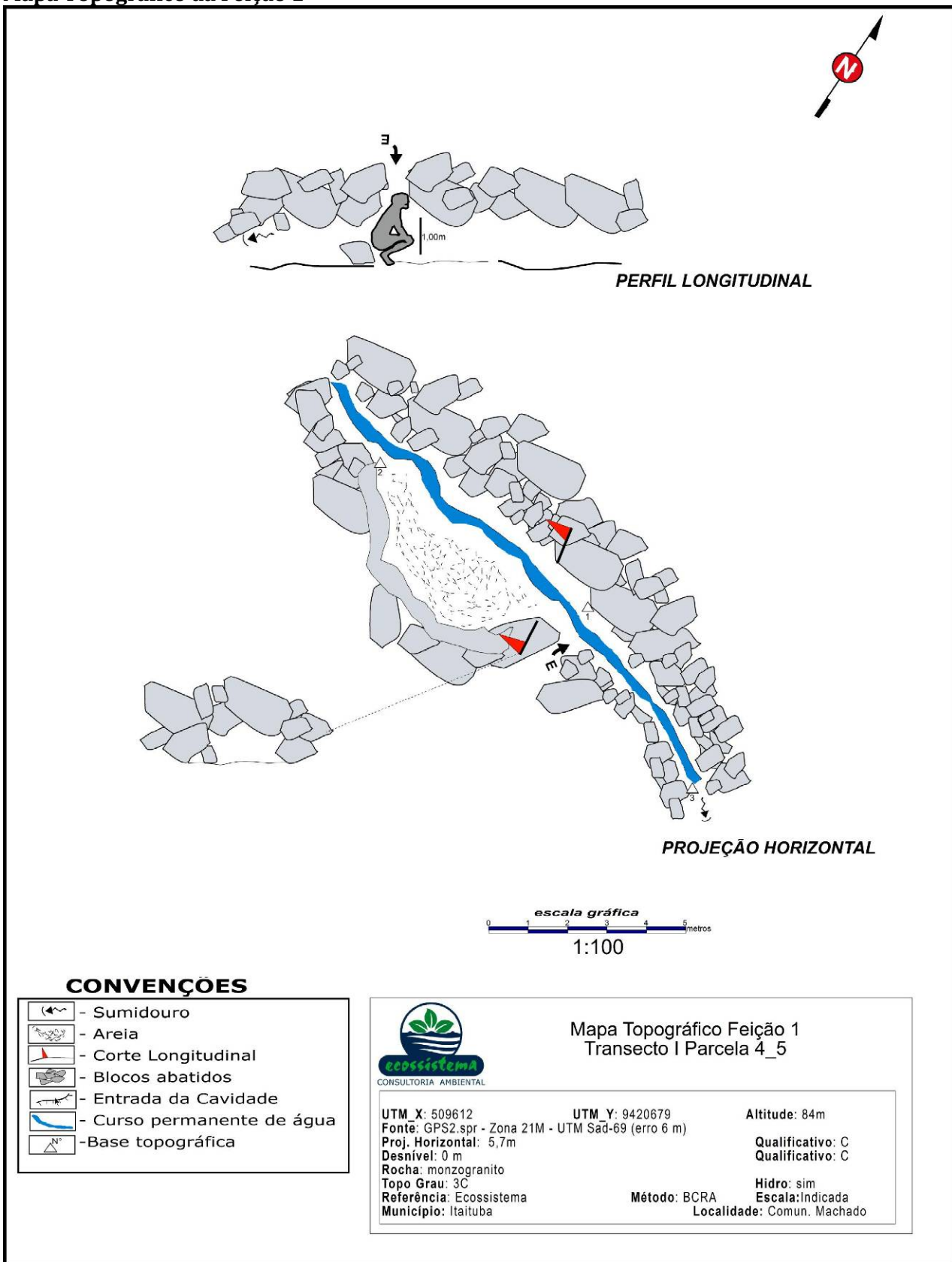


Foto 04: Blocos sobrepostos.

Mapa Topográfico da Feição 1



1 - Identificação e localização							
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas			Empresa: Ecosistema				
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas							
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós							
Nome da cavidade: Feição_02			Data: 01/11/2012				
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Machado_Transecto I2 Parcela 14			
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input checked="" type="checkbox"/>							
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)			Entrada	E	N	Altitude	Erro
			1	508242	9420465	94m	7m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
7m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input checked="" type="checkbox"/> mata fechada <input checked="" type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input type="checkbox"/> outros _____
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão outros _____

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input checked="" type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input type="checkbox"/> alvéolos <input checked="" type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input checked="" type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Feição_02**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Blocos de rochas ígneas, monzogranitos da Suíte Parauari, com tamanhos métricos a decamétricos, disposto no vale (aprox. 45°). O arranjo dos blocos, como já foi citado anteriormente, criam a possibilidade da entrada de uma pessoa entre os espaços. Foi observado que um igarapé escoar por baixo dos blocos. Foi observada uma estrutura/feição de escorrimento na face dos blocos, os quais formam caminhos preferenciais de escoamento da água na rocha, o que acaba por desenvolver "canais" e "arestas arredondadas" nos blocos. Foi observado morcegos na zona de penumbra entre os blocos.

Fotos:



Foto 01: Blocos abatidos na encosta.



Foto 02: Blocos decamétricos.

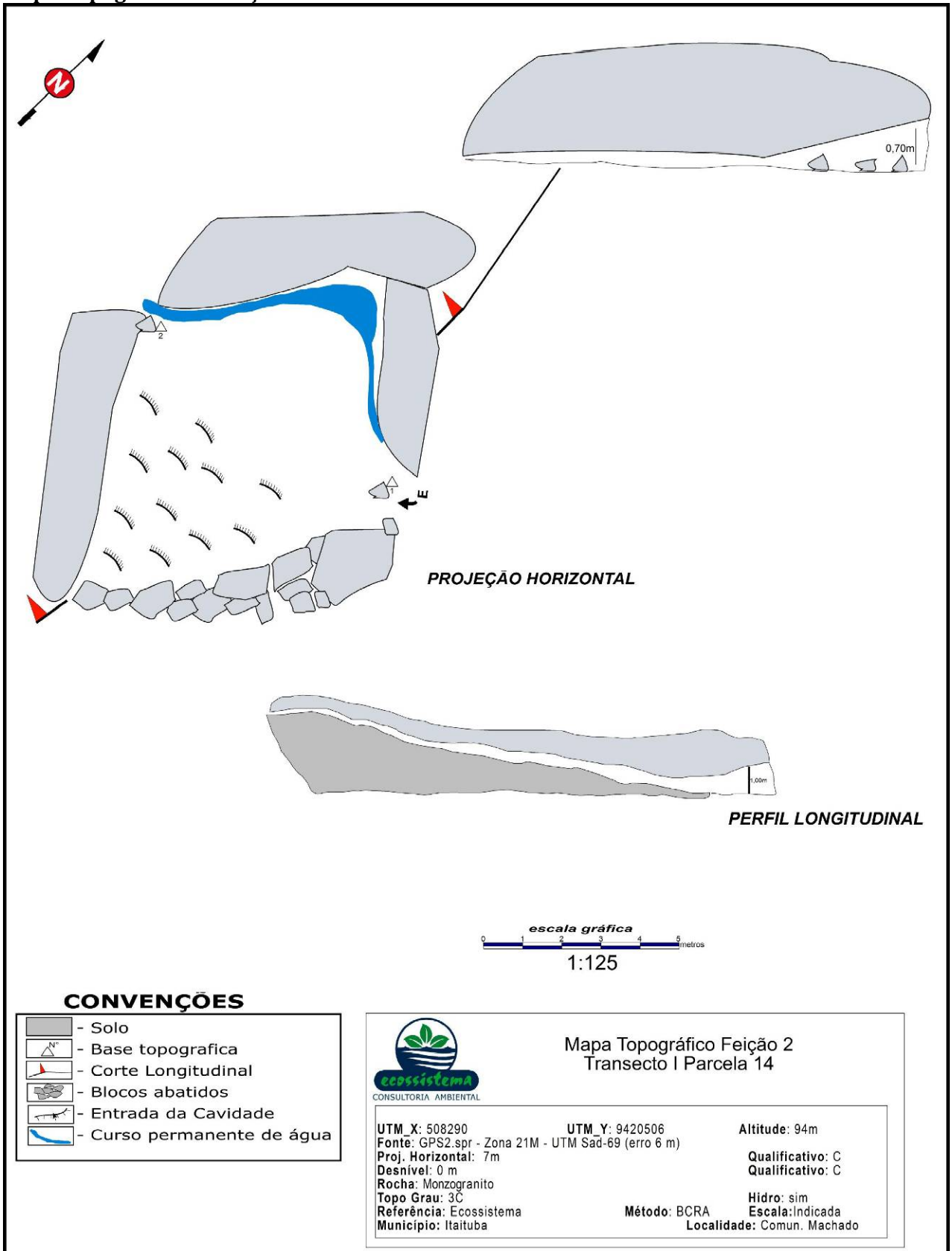


Foto 03: Sulco formado pelo escorrimento da água no bloco.



Foto 04: Blocos sobrepostos.

Mapa Topográfico da Feição 2



1 - Identificação e localização							
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas			Empresa: Ecosistema				
Responsável pelo registro: Jean Vargas							
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós							
Nome da cavidade: Feição_03			Data: 02/11/2012				
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Machado_Transecto I2 Parcela 15.			
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input checked="" type="checkbox"/>							
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)			Entrada	E	N	Altitude	Erro
			1	507791	9420909	121m	7m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
6m	0m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input checked="" type="checkbox"/> mata fechada <input checked="" type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input type="checkbox"/> outros _____
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input checked="" type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão outros _____

5 - Geologia e Geoespeleologia			
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input checked="" type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas			
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____			
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias	<input type="checkbox"/> alvéolos	<input checked="" type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input checked="" type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Raízes: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosystema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Feição_03**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Blocos de rochas ígneas, monzogranitos da Suíte Parauari, com dimensões métricas a decamétricas, disposto em um vale encaixado, com encostas de 45° a 60° aproximados. O arranjo dos blocos, como já foi citado anteriormente, criam a possibilidade da entrada de uma pessoa entre os espaços. Analisando o contexto todo do vale e seus blocos, foi possível observar pelo menos três núcleos com blocos formando as feições de espaços vazios entre os mesmos. Em um destes núcleos é evidente um escorregamento da capa de solo residual. A morfologia dos blocos é predominantemente arredondada, sendo que há alguns tabulares. Entre as encostas do vale, a distância aproximada é de 30 a 40m com a presença de solo separando os núcleos de blocos desabados que foram descritos.

Fotos:



Foto 01: Blocos de rocha ígnea decamétricos.



Foto 02: Blocos de rocha ígnea sobrepostos.



Foto 03: Blocos decamétricos tabulares na encosta.



Foto 04: Visualização do vale e dos blocos abatidos.

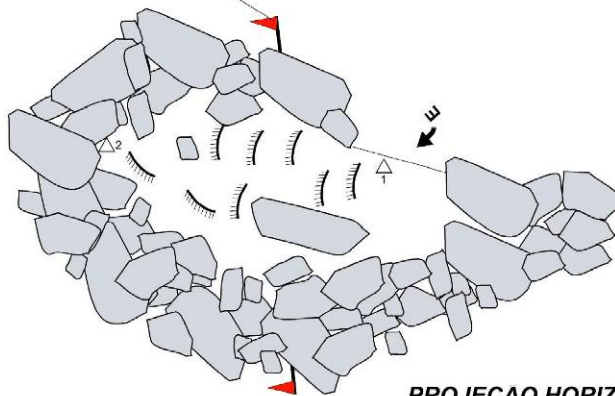
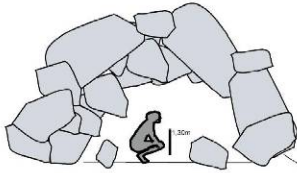


Foto 05: Espaços vazios entre os blocos abatidos.



Foto 06: Espaços vazios entre os blocos abatidos.





Mapa Topográfico da Feição 3



PROJEÇÃO HORIZONTAL



CONVENÇÕES

-  - Corte Longitudinal
-  - Blocos abatidos
-  - Entrada da Cavidade
-  - Base topográfica



Mapa Topográfico Feição 3 Transecto I Parcela 14_15

UTM_X: 507838	UTM_Y: 9420951	Altitude: 121m
Fonte: GPS2.spr - Zona 21M - UTM Sãd-69 (erro 6 m)		Qualificativo: C
Proj. Horizontal: 6m		Qualificativo: C
Desnivel: -4,0m		
Rocha: Monzogranito		Hidro: sim
Topo Grau: 3C		Escala: Indicada
Referência: Ecossistema	Método: BCRA	Localidade: Comun. Machado
Município: Itaituba		

1 - Identificação e localização							
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas			Empresa: Ecosistema				
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas							
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós							
Nome da cavidade: Feição_04			Data: 02/11/2012				
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Machado_Transecto I2 Parcelas 14_15			
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input checked="" type="checkbox"/>							
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)			Entrada	E	N	Altitude	Erro
			1	507795	9420914	156m	8m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
14m	- 1m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input checked="" type="checkbox"/> mata fechada <input checked="" type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input type="checkbox"/> outros _____
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input checked="" type="checkbox"/> lances verticais <input checked="" type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão outros _____

5 - Geologia e Geoespeleologia			
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input checked="" type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas			
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____			
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias	<input type="checkbox"/> alvéolos	<input checked="" type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input checked="" type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input checked="" type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa:

Ecosistema

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Feição_04**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Feição encontrada no Transecto I2 nas parcelas entre 14 e 15, através de blocos de monzogranitos da Suíte Parauari, com dimensões métricas a decamétricas.

Fotos:

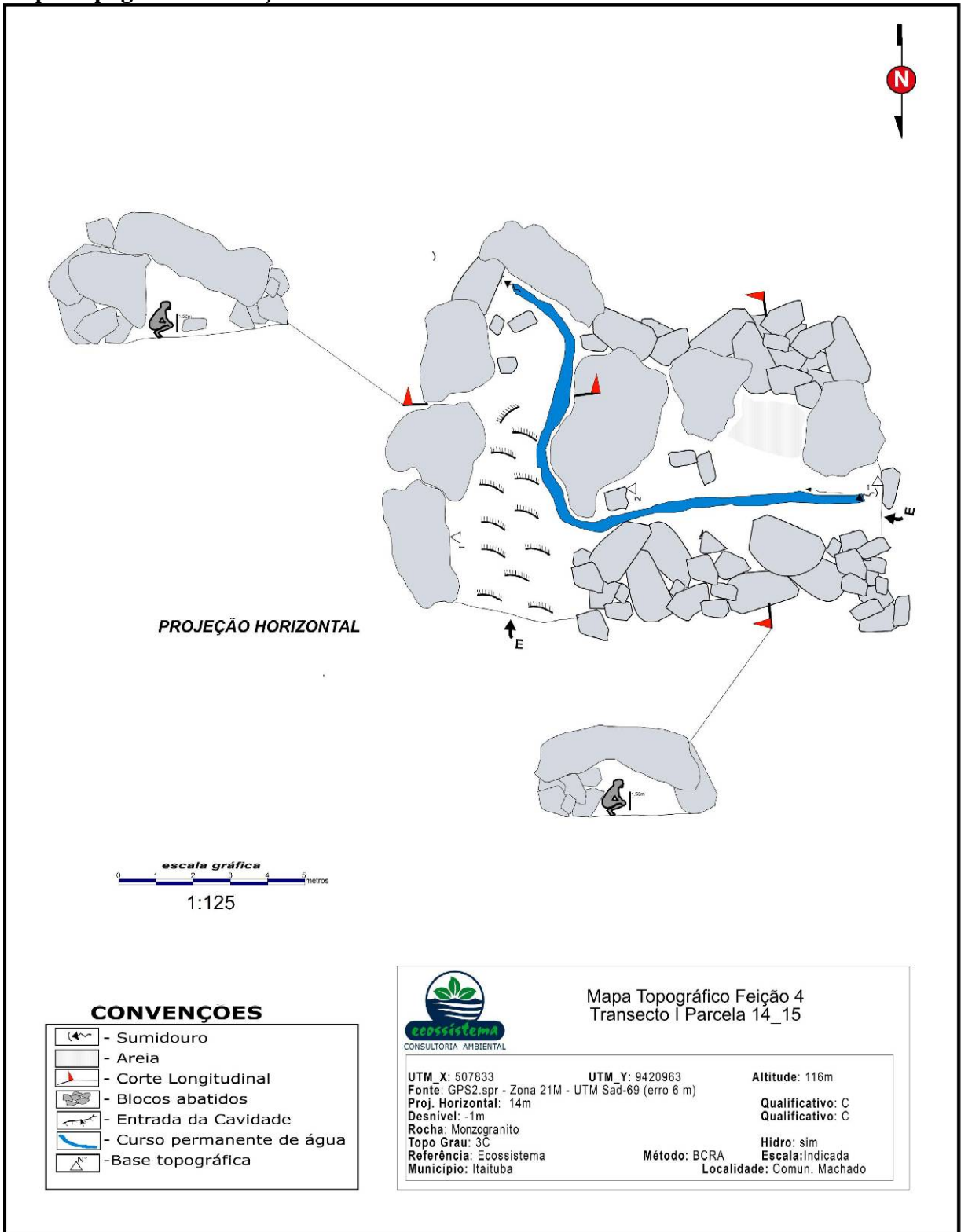


Foto 01: Visualização interna da feição 04.



Foto 02: Visualização de uma das entradas da feição.

Mapa Topográfico da Feição 4



1 - Identificação e localização							
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas			Empresa: Ecosistema				
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas							
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós							
Nome da cavidade: Feição_05			Data: 02/11/2012				
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Machado_Transecto I Parcelas 14_15			
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input checked="" type="checkbox"/>							
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)			Entrada	E	N	Altitude	Erro
			1	507790	9420915	149m	8m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
6,5m	-3m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input checked="" type="checkbox"/> mata fechada <input checked="" type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input type="checkbox"/> outros _____
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input checked="" type="checkbox"/> lances verticais <input checked="" type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão outros _____

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input checked="" type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input type="checkbox"/> claraboias <input type="checkbox"/> alvéolos <input checked="" type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input checked="" type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Raízes: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa:

Ecossistema

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Feição_05**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Feição encontrada no Transecto I nas parcelas entre 14 e 15, através de blocos de monzogranitos da Suíte Parauari, com dimensões métricas a decamétricas. Os blocos se encontram sobrepostos, onde não foi possível adentrar nos espaços vazios entre os mesmo, pois havia um desnível de aproximadamente -3 m, com isso não foi possível realizar a topografia.

Fotos:



Foto 01: Visualização da entrada da feição 05.

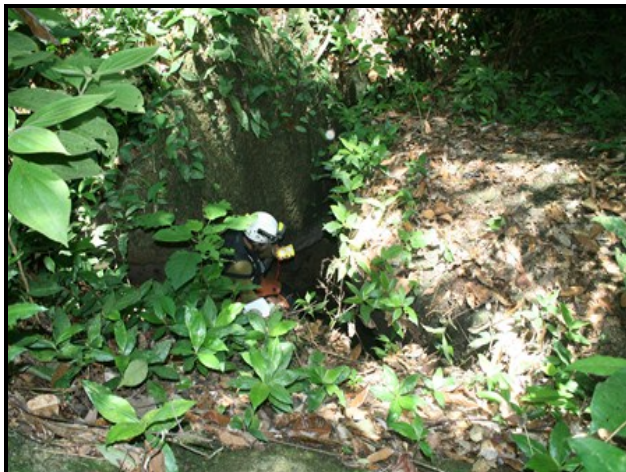
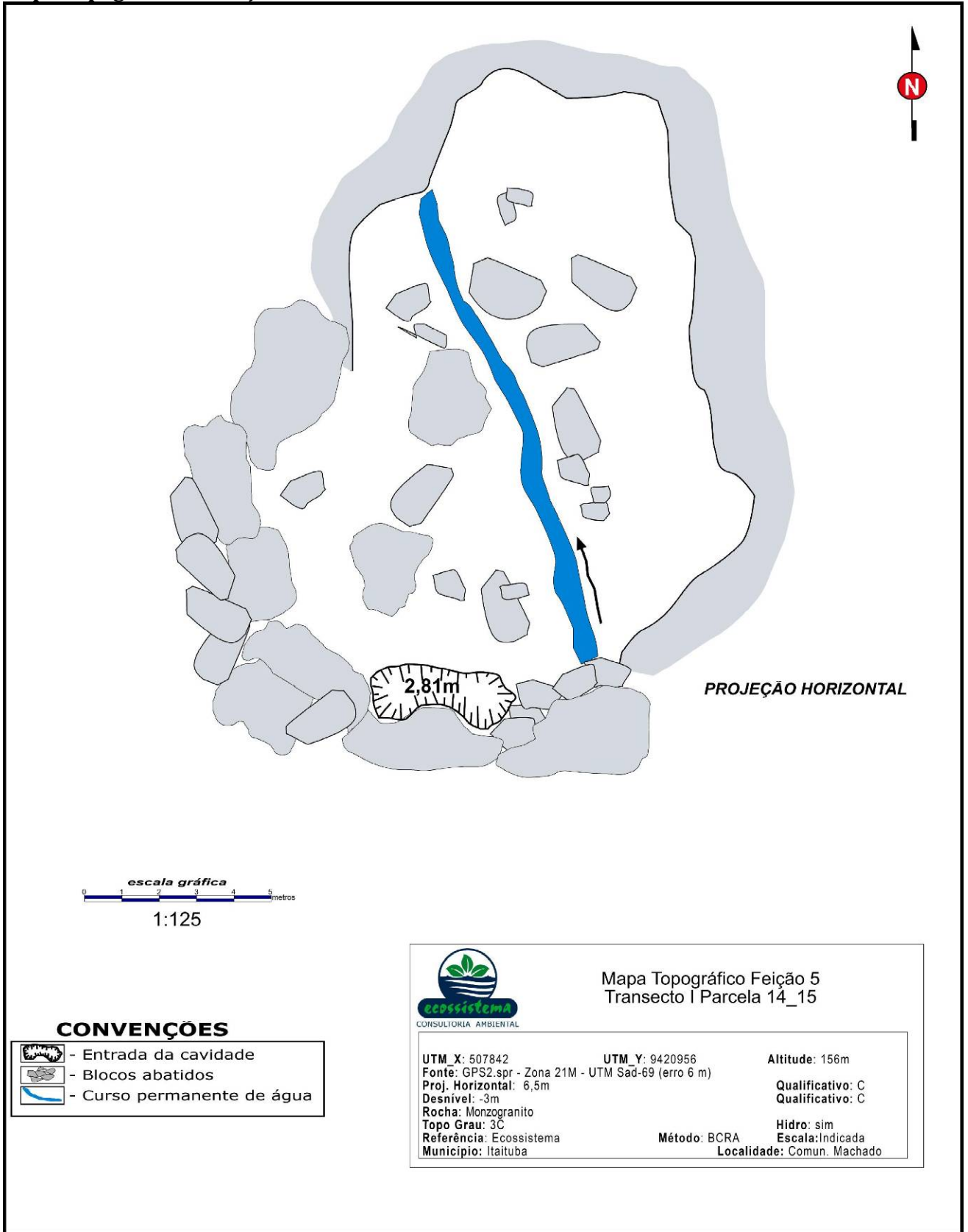


Foto 02: Visualização da entrada da feição 05.

Mapa Topográfico da Feição 5



1 - Identificação e localização						
Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas			Empresa:			
Ecossistema						
Responsável pelo registro: Rafael Balestieri / Jean Vargas						
Empreendimento: AHE São Luiz do Tapajós						
Nome da cavidade: Feição_06			Data: 02/11/2012			
Estado: Pará		Município: Itaituba		Localidade: Vila Machado_Transecto I		
Parcelas 14_15						
Tipo: <input type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/> Feição <input checked="" type="checkbox"/>						
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Zona = (21M)		Entrada	E	N	Altitude	Erro
		1	507788	9420919	163m	8m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
20m	+2m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade: <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldades de acesso e exploração	
Dificuldades Externas:	<input checked="" type="checkbox"/> mata fechada <input checked="" type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> trechos natação <input type="checkbox"/> abelha <input checked="" type="checkbox"/> trechos escorregadios <input type="checkbox"/> outros _____
Dificuldades internas:	<input checked="" type="checkbox"/> Teto baixo <input checked="" type="checkbox"/> lances verticais <input checked="" type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão outros _____

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input checked="" type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coraloides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas:	<input checked="" type="checkbox"/> claraboias <input type="checkbox"/> alvéolos <input checked="" type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input checked="" type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados: <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano: <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	

9- Imagens

Responsável técnico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Empresa: **Ecosistema**

Responsável pelo registro croqui: Rafael Balestieri

Nome da cavidade: **Feição_06**

Responsável pelo registro fotográfico: Rafael Balestieri / Jean Vargas

Obs.: Feição encontrada no Transecto I nas parcelas entre 14 e 15, através de blocos de monzogranitos da Suíte Parauari, com dimensões métricas a decamétricas.

Fotos:



Foto 01: Visualização dos blocos decamétricos sobrepostos na feição 06.

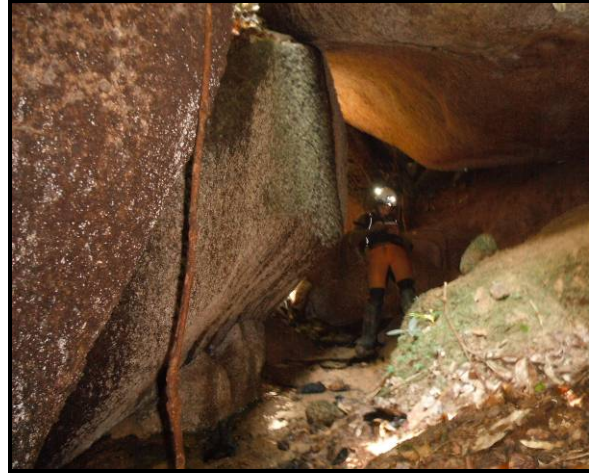
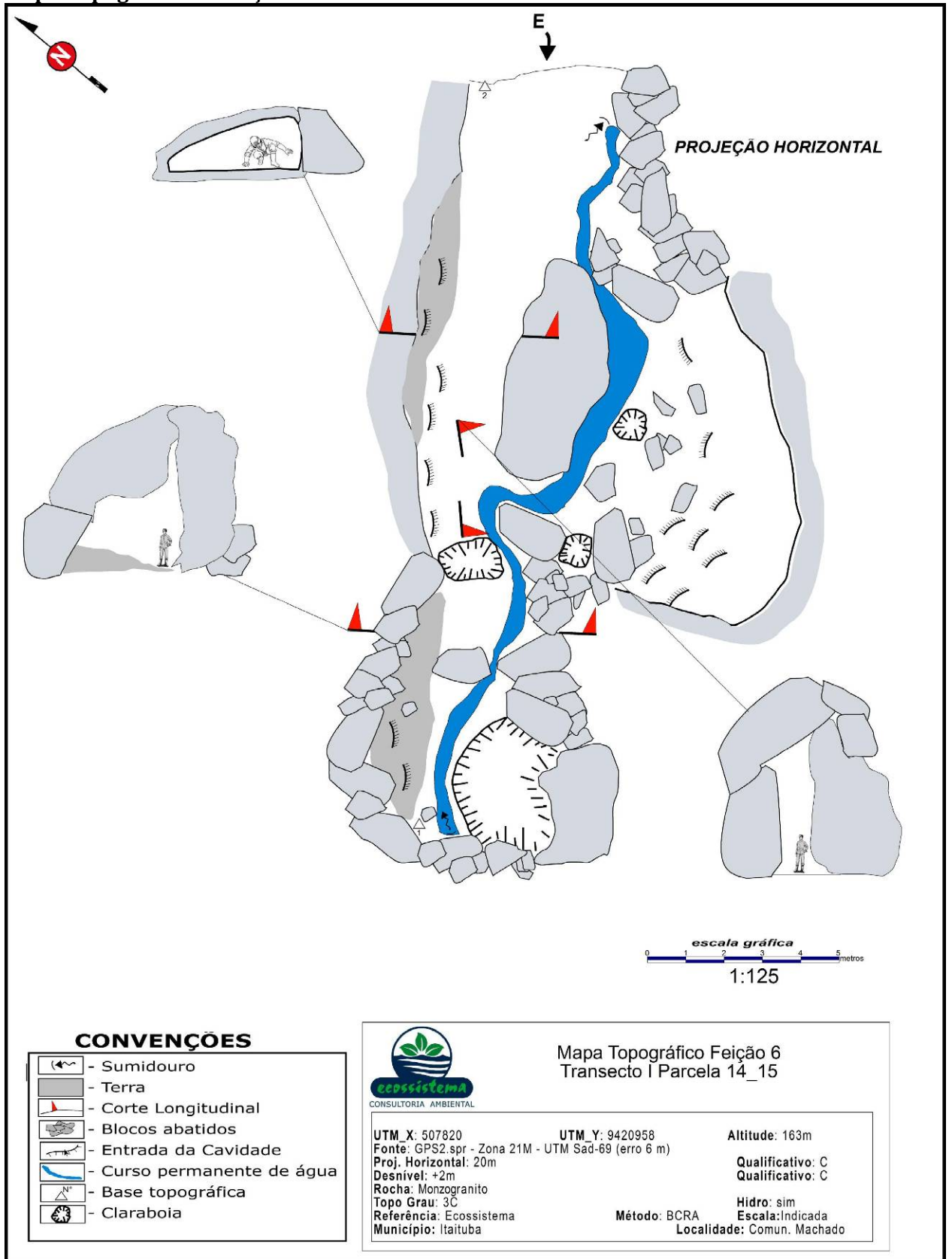


Foto 02: Visualização interna da feição 06.

Mapa Topográfico da Feição 6



ANEXO GERAL 7.4.1.9/02
Amarracao_Topografica

**RELATÓRIO TÉCNICO DOS SERVIÇOS DE CAMPO PARA AMARRAÇÃO
TOPOGRAFICA DE 25 CAVIDADES SITUADAS A JUSANTE DO BARRAMENTO
DO AHE SÃO LUIZ DO TAPAJÓS**

Contratante – CNEC Worley Parsons

Responsáveis Técnicos:
Wellington de Oliveira Brito e Fabio de Novaes Filho



Abrigo 13

Levantamentos realizados no Estado do Pará
Município de Itaituba
Data de execução: Outubro de 2013

Índice

1.	APRESENTAÇÃO DO TRABALHO	3
2.	EQUIPE DE TRABALHO	3
3.	OBJETIVOS CONTRATUAIS	3
4.	PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS EM CAMPO	4
5.	MARCO DE PARTIDA E REFERÊNCIA	5
	Referência Horizontal e Vertical	5
	Correção Altimétrica com o Modelo Geoidal MapGeo 2004	5
	Relação dos Equipamentos Utilizados	6
6.	RELATÓRIO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS	6
	Metodologia para os levantamentos	6
	Amarração Altimétrica das Cavernas	7
	Amarração Altimétrica dos Abrigos	8
	Amarração Altimétrica da Feição Espeleológica	9
	Relação de Azimutes das Bases Topográficas	9
8.	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS FEIÇÕES CAVERNAS	10
9.	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO FEIÇÃO ABRIGOS	19
10.	ARQUIVOS ANEXOS EM FORMATO DIGITAL	37

1. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho decorre da aceitação de proposta comercial enviada à empresa CNEC – WORLEY PARSONS pela empresa Rural Tech – Comércio e Serviços em outubro de 2013.

A proposta em seu escopo, prevê a realização de levantamentos de campo de 08 (oito) Cavernas, 16 (dezesseis) Abrigos e 1 (uma) Feição Espeleológica em arenitos da Formação Maecuru, situadas a jusante do barramento do AHE são Luiz do Tapajós;

- Amarração altimétrica de 08 (oito) Cavernas;
- Amarração altimétrica de 16 (dezesseis) Abrigos;
- Amarração altimétrica de 1 (uma) Feição Espeleológica;
- Implantação de marcos com chapa de alumínio;
- Relatório Fotográfico

2. EQUIPE DE TRABALHO

- Técnico em Geomensura Wellington de Oliveira Brito

3. OBJETIVOS CONTRATUAIS

- Transportar, com equipamentos GNSS L1/L2 ou nivelamento trigonométrico, ao menos um ponto de precisão, com origem em marcos de nivelamento geométrico em cada uma das cavernas ou abrigos;
- Amarração altimétrica das cavernas, abrigos e feição espeleológica;
- Elaborar os relatório técnicos solicitados.

4. PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS EM CAMPO

No dia 7 de outubro de 2013, a equipe da Rural Tech chegou na cidade de Itaituba-PA com os equipamentos de topografia. No mesmo dia, foi feita uma reunião para determinar o planejamento dos trabalhos.

No dia 8 de outubro de 2013, a equipe da Rural Tech se deslocou junto com a equipe do CNEC e da empresa Ecosystema para reconhecimento e indenticação das cavernas e abrigos a serem levantadas

Os levantamentos iniciou-se no dia 9 de outubro com um barco equipado com motor de 60 HP 4t e todos os equipamentos necessários ao trabalho. A equipe da Rural Tech trabalhou em conjunto com a equipe de topografia da empresa Ecosystema para ambas terem as mesmas bases para não haver desencontro de informações.

O marco de referência utilizado para todos os trabalhos previstos foi o RN SLT (M-060) na Vila Rayol que permite a instalação de uma base GNSS com excelente recepção de sinal GNSS em toda a região dos trabalhos. Esse marco faz parte das linhas de nivelamento geométrico realizadas em 2009 para a Eletronorte pela empresa PETCON para dar apoio básico dos levantamentos da rodovia BR-230. Sua localização é em frente à Escola Municipal de Ensino Fundamental São Raimundo I (Figura 1) e tem as seguintes coordenadas:

Nome	UTM Norte (m)	UTM Leste (m)	Altitude Ortométrica (m)
M-60	9507087,109	581178,376	21,137



Fig. 1. Marco SLT M-060 da Eletronorte em frente à Escola Municipal de Ensino Fundamental São Raimundo I.

5. MARCO DE PARTIDA E REFERÊNCIA

Referência Horizontal e Vertical

Foi usado, como ponto de referência, o Marco M-060 implantado em frente à Escola Municipal de Ensino Fundamental São Raimundo I. Esse marco foi implantado em 2010 pela empresa PETCON contratada pela Eletronorte para realizar o nivelamento geométrico no trecho Itaituba Jacareacanga e foi amarrado no RRNN 1322P – do IBGE.

Correção Altimétrica com o Modelo Geoidal MapGeo 2004

Optamos, para corrigir as alturas elipsoidais encontradas pelos receptores de sinais de satélite GNSS, o modelo geoidal MapGeo2004 do IBGE. Os valores foram ajustados pela diferença encontrada entre o nivelamento geométrico e o marco M-060. Não foi utilizado o modelo MaGeo 2010 porque todo modelo geoidal em regiões onde não há informações gravimétrica e de nivelamento geométrico tem um grau de imprecisão maior. Ocorre que, na região amazônica, pouco ou nada se fez entre a elaboração do modelo de 2004 e do modelo de 2010, mantendo-se o grau de incerteza pela falta de dados novos. O que ocorre é que, na região do

levantamento das cavernas e abrigos, o modelo geoidal MapGeo2004 é mais “aderente” e, portanto, mais adequado ao local. Como a área de abrangência é pequena, os erros associados tendem a ser menores. Um ajuste pelo erro do RN mais próximo foi realizado para deixar o modelo perfeitamente “colado” nesse marco.

Relação dos Equipamentos Utilizados

- 2 rastreadores GNSS JAVAD TRIUMPH 1 - RTK (GPS NAVSTAR e GLONASS) de dupla frequência com capacidade de memória de 1 GB acondicionados em maleta para proteção da marca PELICAN;
- Estação total TRIMBLE M3 com 1” de precisão angular;
- Bastões em fibra de carbono de 2 metros com bipés;
- Notebooks DELL com maleta de proteção PELICAN;
- 1 barco de alumínio com 7 metros e motor YAMAHA 60 HP 4t;
- Câmera digital.

6. RELATÓRIO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

Metodologia para os levantamentos

O levantamento foi realizado com a associação de duas metodologias, sendo uma com a utilização de uma Estação e a outra com o uso de GPS Geodésico. A estação total é um aparelho eletrônico que permite fazer leituras de distâncias e ângulos a partir do deslocamento do feixe de luz, que atinge um prisma e é refletido de volta ao aparelho, tendo este um computador interno que armazena todas as informações geradas em campo. Enquanto o GPS de precisão é um aparelho que

capta por uma antena os sinais emitidos por satélites e os transforma em coordenadas, obtendo-se a posição exata do ponto onde está estacionado o equipamento.

Obtidos os dados brutos, realiza-se o pos-processamento dos mesmos, com o programa Topocon Tools para os dados dos GPS e o programa Topograph para os dados da Estação Total.

Amarração Altimétrica das Cavernas.

O levantamento altimétrico das cavernas foi realizado com dois equipamentos GNSS da JAVAD e uma Estação Total Trimble M3 com precisão angular de 1”.

Abaixo tabela de coordenadas das bases de apoio e dos marcos implantados:

Tabela de Coordenadas em SIRGAS 2000 das Bases implantadas pela empresa Ecosystema				
Nome	Descrição	Malha Norte (m)	Malha Este (m)	Altitude Ortométrica (m)
TAP 01 B1	Base Ecosystema	9510018,580	580395,045	7,46
TAP 02 B1	Base Ecosystema	9509974,139	580403,605	7,34
TAP 03 B1	Base Ecosystema	9509944,469	580417,225	7,94
TAP 03 B2 M1	Base Ecosystema	9509941,919	580420,115	7,80
TAP 03 B3 M2	Base Ecosystema	9509934,529	580416,895	7,40
TAP4 B1	Base Ecosystema	9509430,268	580379,995	12,28
TAP 05 B1	Base Ecosystema	9509395,828	580406,035	8,04
TAP 06 B1	Base Ecosystema	9509317,958	580440,855	10,36
TAP 06 E1	Base Ecosystema	9509379,288	580930,796	7,43
TAP 07 B1	Base Ecosystema	9509295,458	580434,905	8,11
TAP 08 B1	Base Ecosystema	9509090,078	580472,405	8,83

Tabela de Coordenadas em SIRGAS 2000 dos Marcos Implantados pela Empresa Rural Tech				
Nome	Descrição	Malha Norte (m)	Malha Este (m)	Altitude Ortométrica (m)
TAP 01 M1	Marco Rural Tech	9510017,721	580394,758	8,307
TAP 02 M1	Marco Rural Tech	9509974,009	580402,886	9,664
TAP 03 B2 M1	Marco Rural Tech	9509941,921	580420,115	7,799
TAP 03 B3 M2	Marco Rural Tech	9509934,529	580416,891	7,401
TAP 4 M1	Marco Rural Tech	9509426,586	580383,161	13,608
TAP 05 M1	Marco Rural Tech	9509390,822	580407,039	9,172
TAP 06 M1	Marco Rural Tech	9509321,778	580440,932	10,640
TAP 07 M1	Marco Rural Tech	9509294,434	580434,318	9,432
TAP 08 M1	Marco Rural Tech	9509091,161	580472,414	10,476

Amarração Altimétrica dos Abrigos

O levantamento altimétrico das cavernas foi realizado com dois equipamentos GNSS da JAVAD e uma Estação Total Trimble M3 com precisão angular de 1".

Abaixo tabela de coordenadas das bases de apoio e dos marcos implantados:

Tabela de Coordenadas em SIRGAS 2000 das Bases implantadas pela empresa Ecosystema				
Nome	Descrição	Malha Norte (m)	Malha Este (m)	Altitude Ortométrica (m)
AB 01 B1	Base Ecosystema	9510029,790	580388,305	6,97
AB 02 B1	Base Ecosystema	9509973,359	580399,875	8,39
AB 03 B1	Base Ecosystema	9509966,999	580405,395	9,83
AB 04 B1	Base Ecosystema	9509970,399	580411,505	7,11
AB 05 B1	Base Ecosystema	9509901,089	580413,865	8,36
AB 06 B1	Base Ecosystema	9509894,479	580408,915	8,90
AB 07 B1	Base Ecosystema	9509880,419	580405,595	7,55
AB 08 B1	Base Ecosystema	9509823,069	580362,335	9,82
AB 09 B1	Base Ecosystema	9509461,368	580364,035	9,03
AB 10 B1	Base Ecosystema	9509438,788	580375,555	9,25
AB 11 B1	Base Ecosystema	9509366,418	580423,705	10,77
AB 12 B1	Base Ecosystema	9509111,298	580475,605	8,41
AB 13 B1	Base Ecosystema	9508965,997	580485,705	8,95
AB 14 B1	Base Ecosystema	9508863,377	580509,845	9,46
AB 15 B1	Base Ecosystema	9509622,289	581231,527	10,01
AB 16 B1	Base Ecosystema	9509641,929	581205,147	10,39

Tabela de Coordenadas em SIRGAS 2000 dos Marcos Implantados pela Empresa Rural Tech				
Nome	Descrição	Malha Norte (m)	Malha Este (m)	Altitude Ortométrica (m)
AB 01 M1	Marco Rural Tech	9510028,896	580387,140	8,840
AB 02 M1	Marco Rural Tech	9509973,794	580400,140	12,676
AB 03 M1	Marco Rural Tech	9509967,850	580406,885	13,519
AB 04 M1	Marco Rural Tech	9509968,710	580411,455	8,251
AB 05 M1	Marco Rural Tech	9509901,499	580410,761	8,732
AB 06 M1	Marco Rural Tech	9509894,387	580409,390	10,035
AB 07 M1	Marco Rural Tech	9509881,673	580406,555	9,035
AB 08 M1	Marco Rural Tech	9509823,221	580362,347	10,155
AB 09 M1	Marco Rural Tech	9509460,522	580363,954	14,100
AB 10 M1	Marco Rural Tech	9509441,011	580375,036	14,507
AB 11 M1	Marco Rural Tech	9509365,135	580424,482	9,180

Tabela de Coordenadas em SIRGAS 2000 dos Marcos Implantados pela Empresa Rural Tech				
Nome	Descrição	Malha Norte (m)	Malha Este (m)	Altitude Ortométrica (m)
AB 12 M1	Marco Rural Tech	9509111,392	580475,634	9,246
AB 13 M1	Marco Rural Tech	9508967,397	580484,929	8,793
AB 14 M1	Marco Rural Tech	9508888,758	580499,713	9,620
AB 15 M1	Marco Rural Tech	9509622,420	581230,983	10,986
AB 16 M1	Marco Rural Tech	9509641,750	581204,946	10,839

Amarração Altimétrica da Feição Espeleológica

O levantamento altimétrico das cavernas foi realizado com dois equipamentos GNSS da JAVAD e uma Estação Total Trimble M3 com precisão angular de 1".

Abaixo tabela de coordenadas das bases de apoio e dos marcos implantados:

Tabela de Coordenadas em SIRGAS 2000 dos Marcos Implantados pela Empresa Rural Tech				
Nome	Descrição	Malha Norte (m)	Malha Este (m)	Altitude Ortométrica (m)
FEICAO 1 M1	Marco Rural Tech	9509404,699	580398,241	15,674

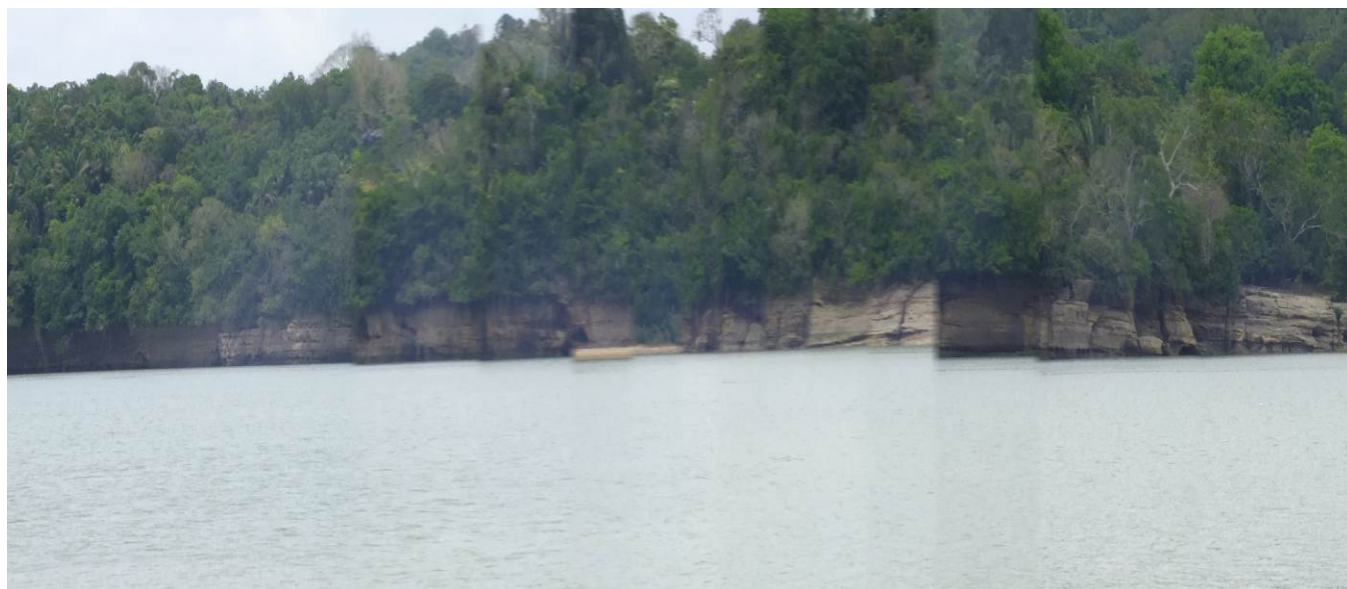
Relação de Azimutes das Bases Topográficas

Segue abaixo tabela com azimutes e distancias para azuste topográfico dos levantamentos internos nas cavernas.

Tabela de Azimutes das Bases implantadas pela Empresa Ecosistema							
De	Norte (m)	Este (m)	Para	Malha Norte (m)	Malha Este (m)	Azimute	Distancia (m)
E1	9510115,76	580957,05	AB-01 B1	9510069,190	580442,480	264'49'43"	516,673
			TAP-01 B1	9510057,980	580449,220	263'30'32"	511,106
			AB-03 B1	9510006,400	580459,570	257'36'07"	509,358
			AB-04 B1	9510009,800	580465,680	257'49'51"	502,665
			TAP-03 B1	9509983,870	580471,400	254'48'23"	503,240
			TAP-03 B2	9509981,320	580474,290	254,26'18"	501,130
			TAP-03 B3	9509973,930	580471,070	253'43'50"	506,253
			AB-05 B1	9509940,490	580468,040	250'16'53"	519,471
			AB-06 B1	9509933,880	580463,090	249'47'09"	526,383
			AB-07 B1	9509919,820	580459,770	248'29'40"	534,490
E2	9510029,56	580450,55	AB-08 B1	9509862,470	580416,510	244'53'34"	596,942
			AB-02 B1	9510012,760	580454,050	168'13'54"	17,161
			TAP-02 B1	9510013,540	580457,780	155'42'35"	17,576
E4	9509471,59	580440,29	TAP-04 B1	9509469,670	580434,170	252'34'55"	7,858
E8	9509483,06	580435,03	AB-10 B1	9509478,190	580429,730	227'25'16"	7,198

Tabela de Azimutes das Bases implantadas pela Empresa Ecosistema							
De	Norte (m)	Este (m)	Para	Malha Norte (m)	Malha Este (m)	Azimute	Distancia (m)
E9	9509508,06	580424,58	AB-09 B1	9509500,770	580418,210	221'08'49"	9,681
E5	9509418,69	580984,97	TAP-05 B1	9509435,230	580460,210	271'48'19"	525,021
			AB-11 B1	9509405,820	580477,880	268'32'46"	507,253
			TAP-06 B1	9509357,360	580495,030	262'51'54"	493,764
			TAP-07 B1	9509334,860	580489,080	260'24'18"	502,926
			AB-12 B1	9509150,700	580529,780	239'30'46'	528,220
			TAP-08 B1	9509129,480	580526,580	237'45'04"	542,000
			AB-13 B1	9509005,400	580539,880	227'07'18"	607,180
E7	9509633,47	581197,32	AB-15 B1	9509661,690	581285,700	72'17'30"	92,776
			AB-16 B1	9509681,330	581259,320	52'20'03"	78,324

8. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS FEIÇÕES CAVERNAS



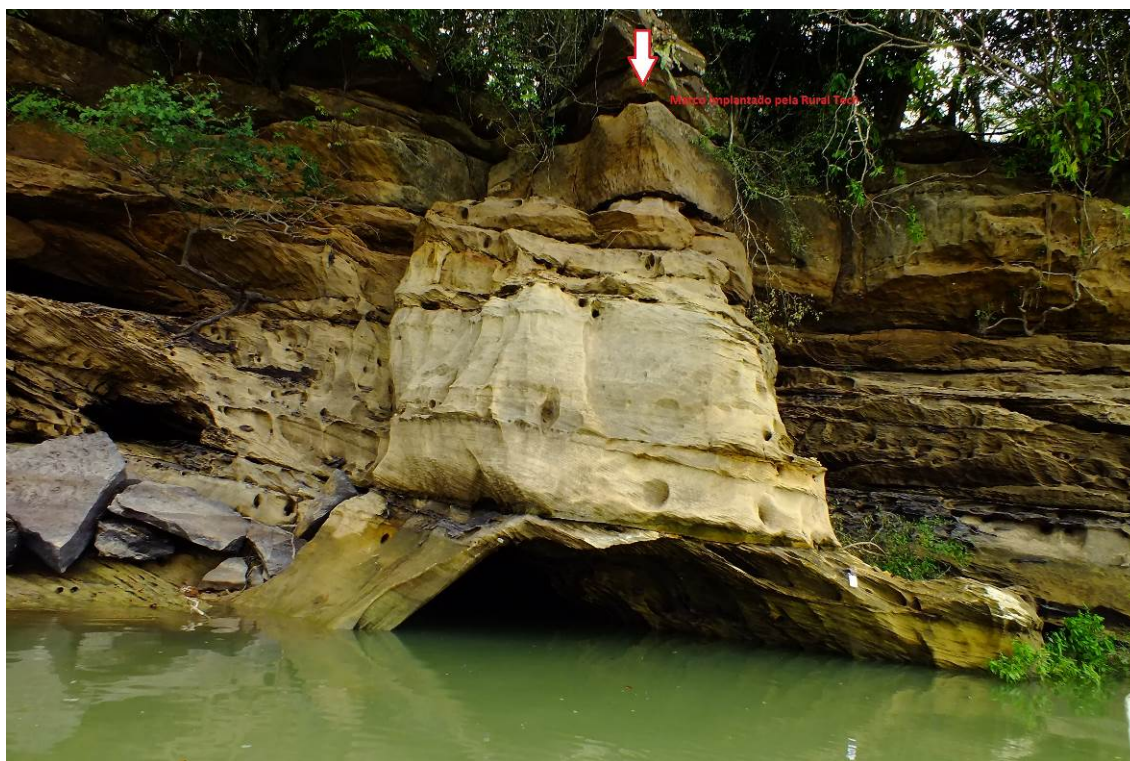
Vista Panorâmica das cavernas



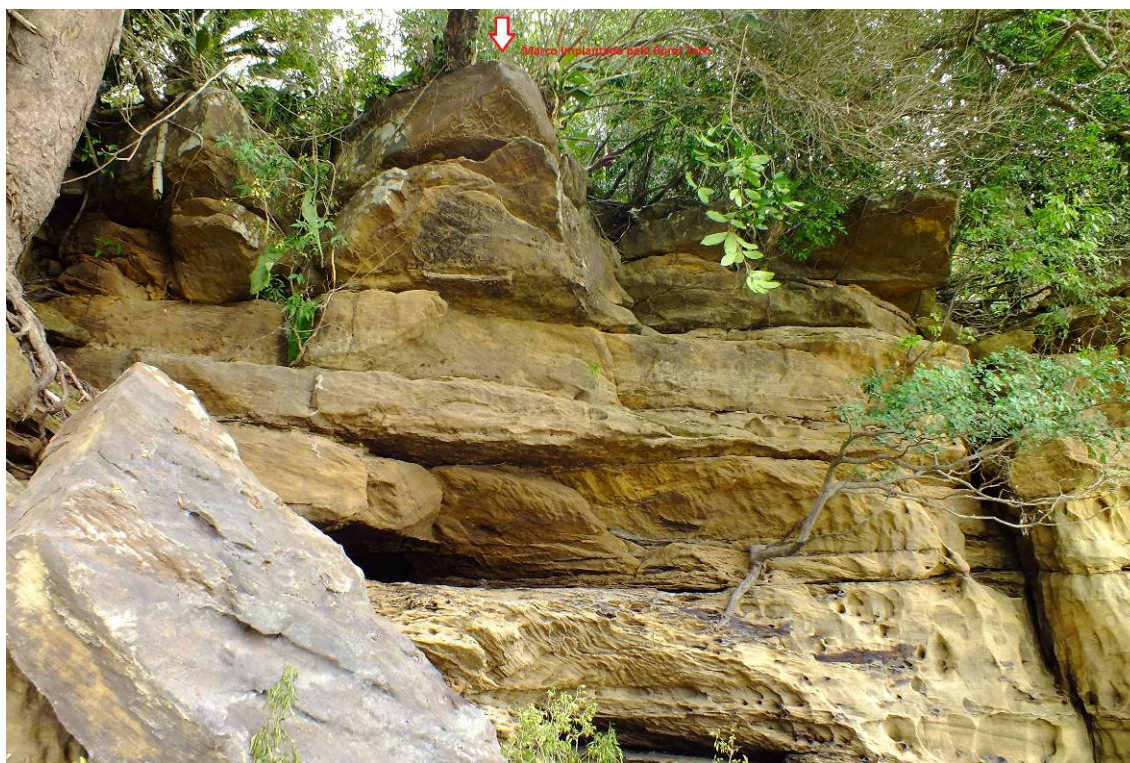
TAP 01 (Caverna da Sombra) Vista Frontal.



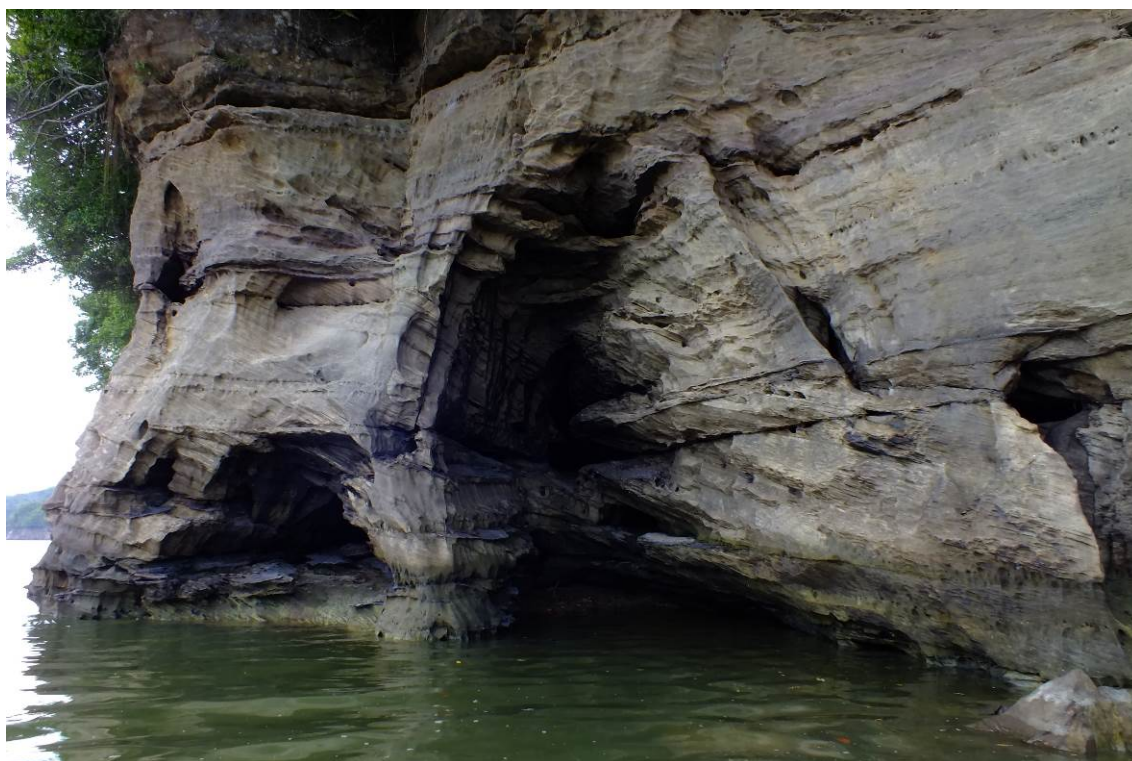
TAP 01 (Caverna da Sombra) Vista Frontal com Localização do Marco.



TAP 02 (Caverna da Piranha 2) Vista Frontal.



TAP 02 (Caverna da Piranha 2) Vista Frontal com Localização do Marco.



TAP 03 (Caverna do Porco) Vista Frontal Caverna com três entradas distintas.



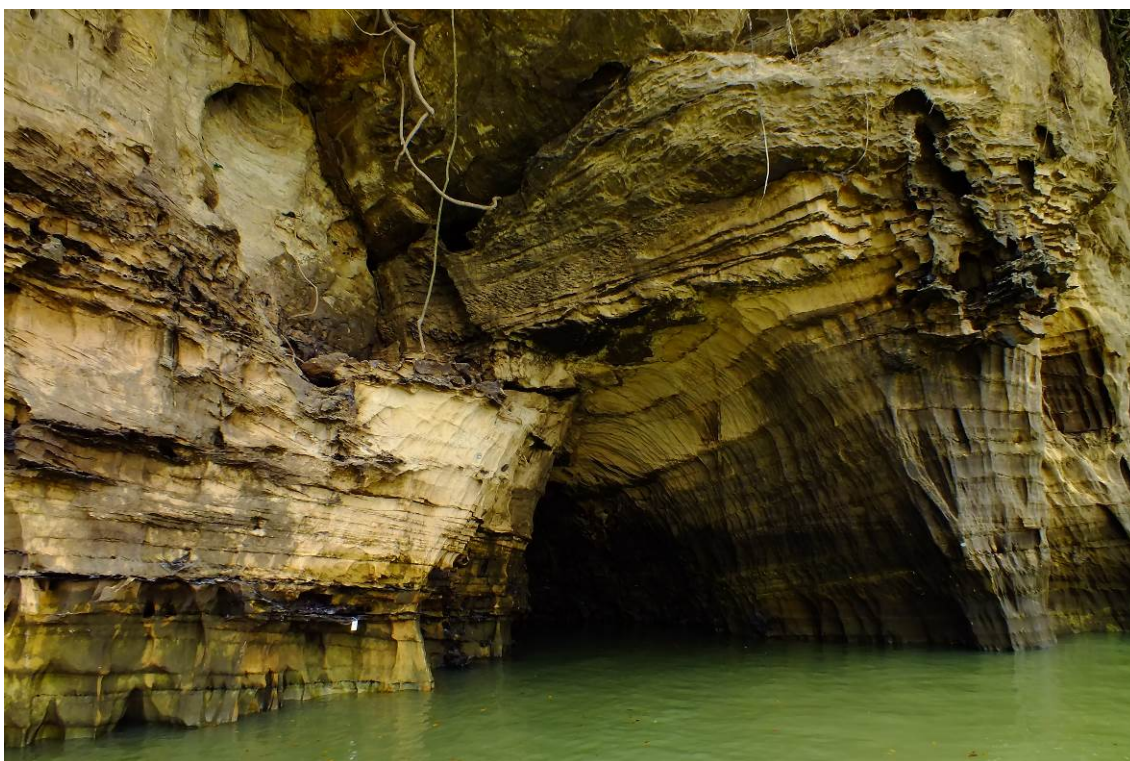
TAP 03 (Caverna do Porco) Vista Frontal com Localização do Marco.



TAP 04 (Caverna da Festa) Vista Frontal.



TAP 04 (Caverna da Festa) Vista Frontal com Localização do Marco.



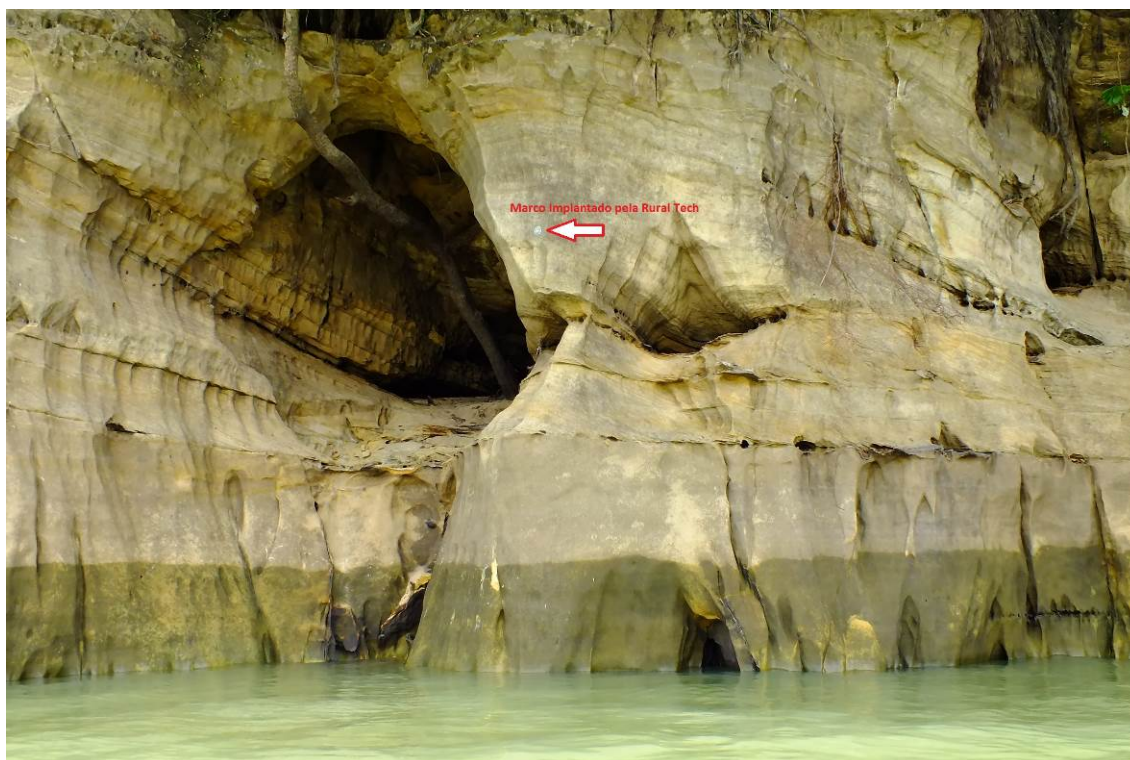
TAP 05 (Caverna da Canoa) Vista Frontal.



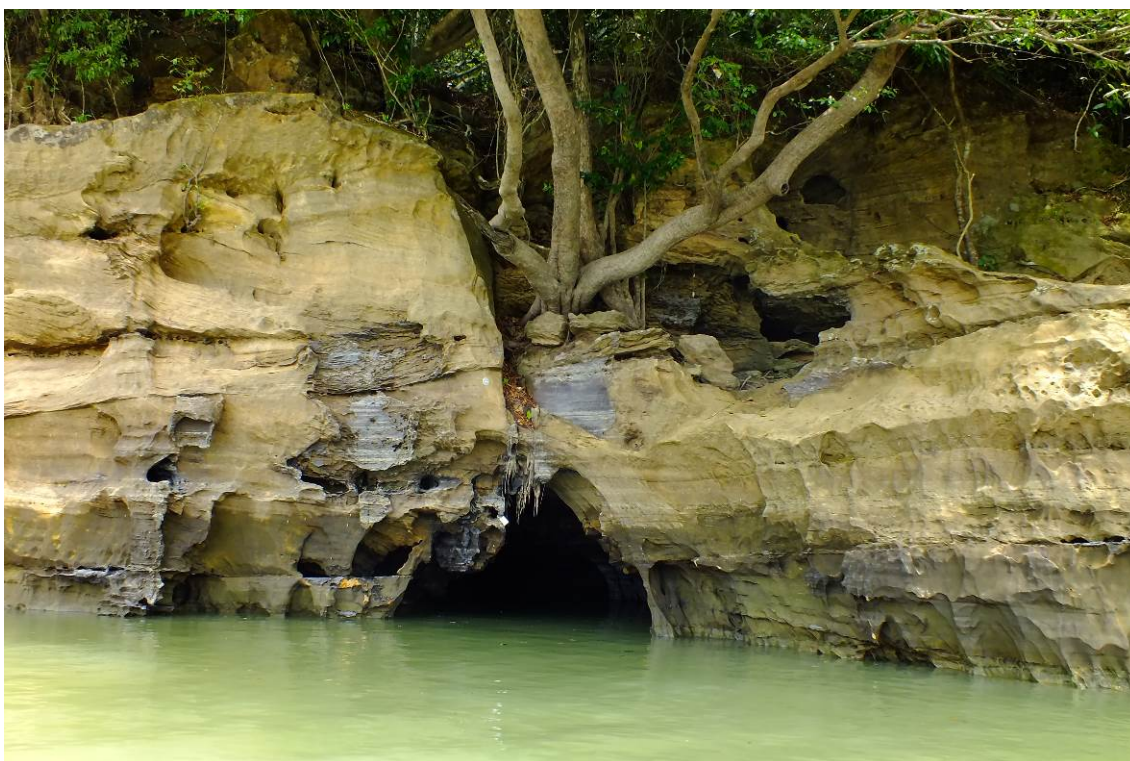
TAP 05 (Caverna da Canoa) Vista Frontal com Localização do Marco.



TAP 06 (Caverna da Árvore) Vista Frontal.



TAP 06 (Caverna da Árvore) Vista Frontal com Localização do Marco.



TAP 07 (Caverna Boca Aquaizinho) Vista Frontal.



TAP 07 (Caverna Boca Aquaizinho) Vista Frontal com Localização do Marco.



TAP 08 (Caverna do Peixe Boi) Vista Frontal.



TAP 08 (Caverna do Peixe Boi) Vista Frontal com Localização do Marco.

9. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO FEIÇÃO ABRIGOS



Vista Frontal da Feição



Marco Implantado na Feição



AB 01 (Abrigo do Bruno) Vista Frontal.



AB 01 (Abrigo do Bruno) Vista superior com Localização do Marco.



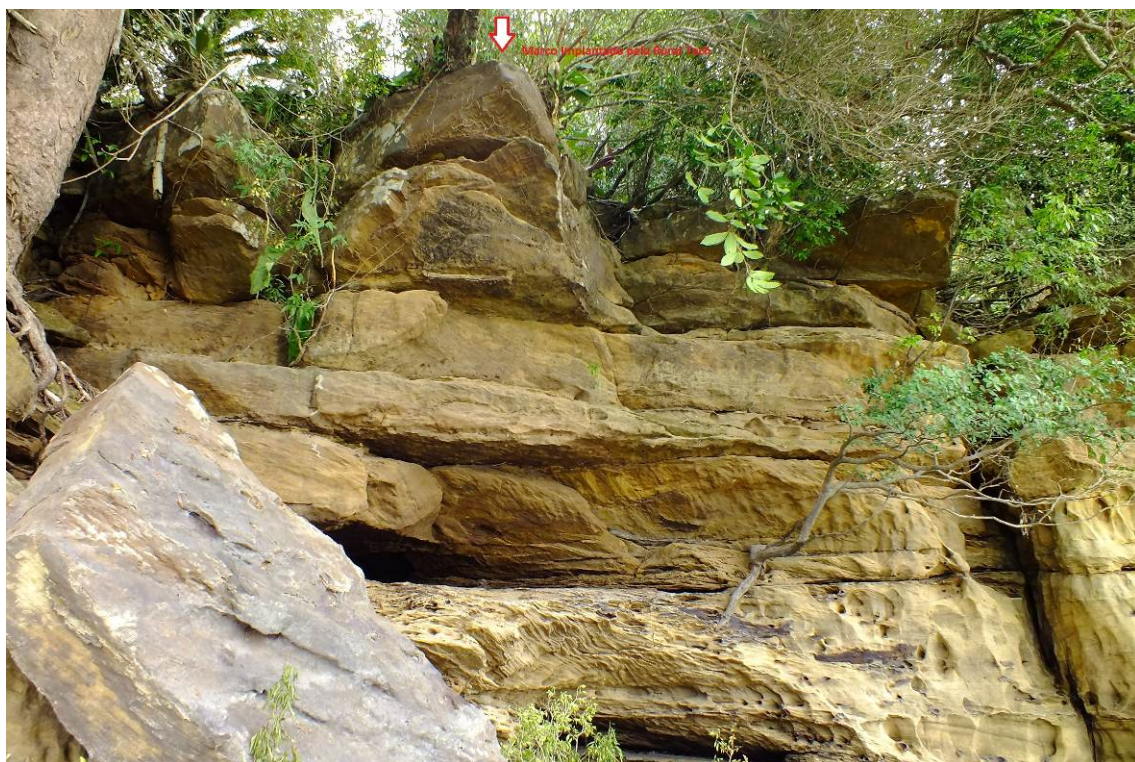
AB 02 (Abrigo Piranha 01) Vista Frontal.



AB 02 (Abrigo Piranha 01) Marco implantado na parte superior do Abrigo.



AB 03 (Abrigo Piranha 03) Vista Frontal.



AB 03 (Abrigo Piranha 03) Vista Frontal com Localização do Marco.



AB 04 (Abrigo do Jacaré) Vista Frontal.



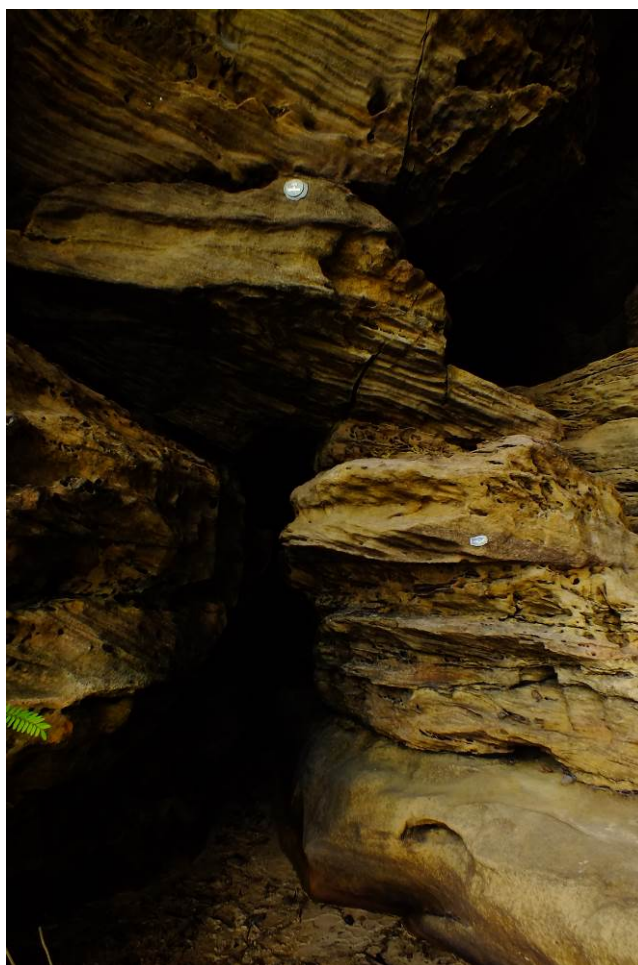
AB 04 (Abrigo do Jacaré) Vista superior.



AB 05 (Abrigo Perna do Boi) Vista Frontal.



AB 05 (Abrigo Perna do Boi) Vista Frontal com Localização do Marco.



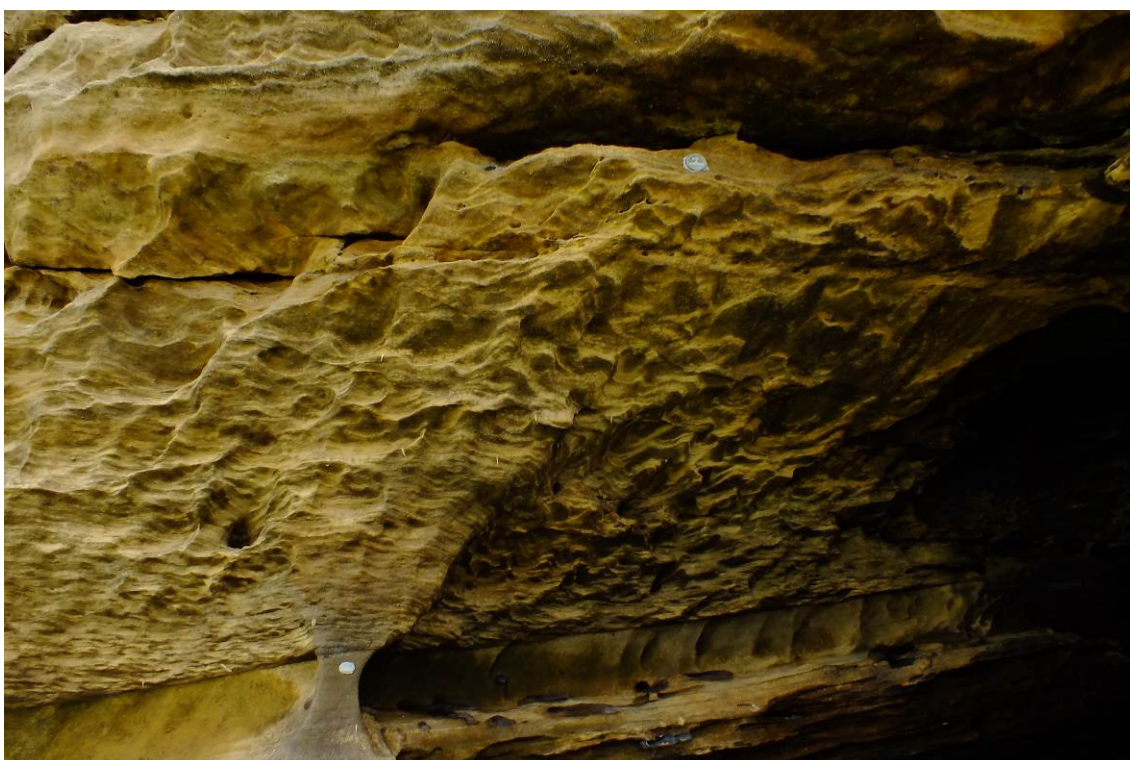
AB 06 (Abrigo da Lontra) Vista Frontal.



AB 06 (Abrigo da Lontra) Vista Frontal.



AB 07 (Abrigo do Parafuso) Vista Frontal.



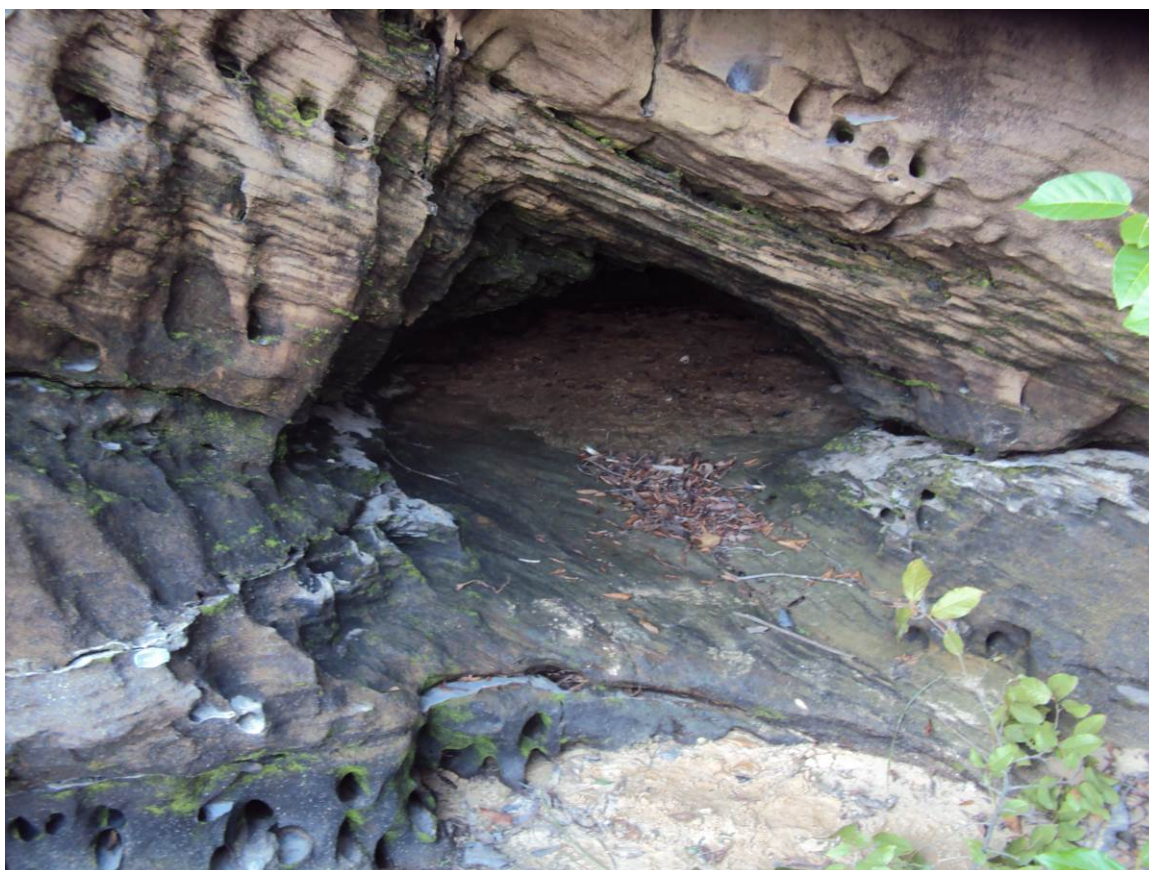
AB 07 (Abrigo do Parafuso) Vista Frontal com Localização do Marco.



AB 08 (Abrigo da Mocinha) Vista Frontal.



AB 08 (Abrigo da Mocinha) Vista Frontal com Localização do Marco.



AB 09 (Abrigo da Jatuarana) Vista Frontal.



AB 09 (Abrigo da Jatuarana) Vista Frontal com Localização do Marco.



AB 10 (Abrigo do Curimatá) Vista Frontal.





AB 11 (Abrigo da Paca) Vista Frontal.



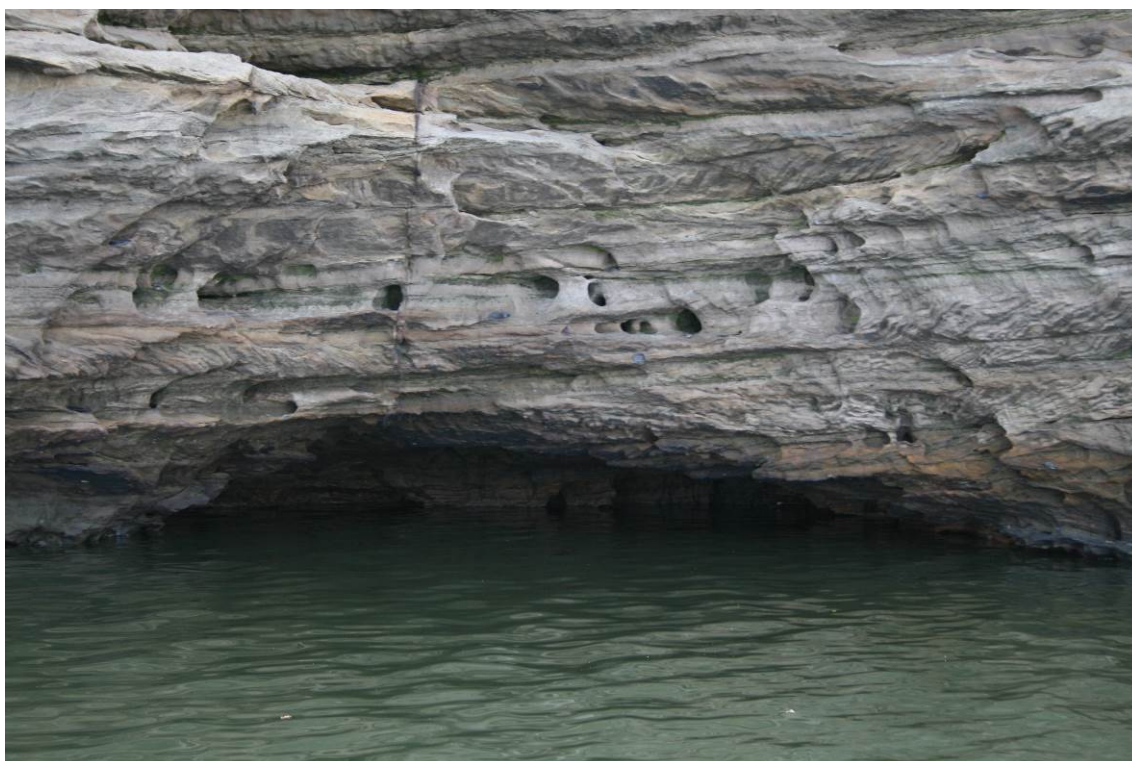
AB 11 (Abrigo da Paca) Vista Frontal com Localização do Marco.



AB 12 (Abrigo Pontão do Peixe) Vista Frontal.



AB 12 (Abrigo Pontão do Peixe) Vista Frontal com Localização do Marco.



AB 13 (Abrigo do Bacabal) Vista Frontal.



AB 13 (Abrigo do Bacabal) Vista Frontal com Localização do Marco.



AB 14 (Abrigo da Santa) Vista Frontal.



AB 14 (Abrigo da Santa) Vista Frontal com localização do Marco.



AB 15 (Abrigo Poção da Goiânia) Vista Frontal.



AB 15 (Abrigo Poço da Goiânia) Vista Frontal com localização do Marco.



AB 16 (Abrigo do Jandiá) Vista Frontal.



AB 16 (Abrigo do Jandiá) Vista Frontal com Localização do Marco.

10. ARQUIVOS ANEXOS EM FORMATO DIGITAL

- 1 – Dados brutos em formato digital das observações GNSS – JPS e RINEX
- 2 – Processamento dos arquivos GNSS
- 3 – Tabelas de Coordenadas e Azimutes – Excel

ANEXO GERAL 7.4.1.9/03

Caracterização Espeleológica e Análise de Relevância das Cavidades
Localizadas na Área de Influência do AHE São Luiz do Tapajós - PA



**CARACTERIZAÇÃO ESPELEOLÓGICA E ANÁLISE DE RELEVÂNCIA
DAS CAVIDADES LOCALIZADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA
DO AHE SÃO LUIZ DO TAPAJÓS - PA**

**Dezembro - 2013
Curitiba - PR**

IDENTIFICAÇÃO

CONTRATANTE

CNEC WorleyParsons

São Paulo - SP Brasil | GMT - 03
Coordenação de Meio Ambiente: Maurício Accioly
Tel: +55 (011) 5696-8459 | Fax: +55 (011) 5696-8686

INSTITUIÇÃO EXECUTORA

Ecosistema Consultoria Ambiental Ltda.

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

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação

Bióloga Dra. Gisele C. Sessegolo – CRBio 8.060/3
(ART N°424/13)

Meio Físico

Geólogo Jean Carlos Vargas
Geóloga MSc. Flávia de Lima
Geógrafo Luís Fernando Silva da Rocha
Geógrafo Darci Zakrzewski

Meio Biótico

Quirópteros

Bióloga MSc. Tatiana Pineda Portella – CRBio 66905/07-D
(ART N°486/13)

Invertebrados

Biólogo Dr. Kleber Mise – CRBio 83110/07-D
(ART N° 421/13)
Biólogo Dr. Jaime Fernandez – CRBio 83061/07-P
(ART N° 420/13)

Apoio Técnico

Biólogo MSc. Williams Paredes Munguia
Bióloga MSc. Ana Paula Nahirny
Espeleólogo Rafael Balestieri
Suzane de Paula Costa

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados consolidados relativos às dimensões e localizações das cavidades e abrigos..	12
Tabela 2 - Nomenclatura e localização das oito cavidades estudadas e abrigos locais	19
Tabela 3 - Resumo da deformação pós-paleozoica na bacia do Amazonas.....	27
Tabela 4 - Dados espeleométricos das oito cavidades estudadas	32
Tabela 5 - Variação sazonal do nível do rio tapajós das proximidades da caverna TAP-04.....	35
Tabela 6. Classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas inseridas na AID do AHE São Luiz do Tapajós	41
Tabela 7 - Recursos tróficos encontrados nas cavernas da AID da AHE de São Luiz do Tapajós.	47
Tabela 8 - Riqueza, abundância, dominância, Índice de Diversidade de Shannon-Weaver e equitabilidade total dos indivíduos encontrados nas oito cavidades	49
Tabela 9 - Ocorrência, hábito alimentar e status de conservação das espécies de morcegos (segundo IUCN, 2013) registrados nas cavidades da AID do AHE São Luiz do Tapajós	52
Tabela 10 - Ocorrência, hábito alimentar e status de conservação das espécies de vertebrados não voadores (segundo IUCN, 2013) registrados nas cavidades da AID do AHE São Luiz do Tapajós.....	55
Tabela 11 - Tabela dos invertebrados encontrados nas oito cavidades de São Luiz de Tapajós – PA	57
Tabela 12 - Riqueza, abundância, dominância, índice de diversidade de shannon weaver e equitabilidade dos invertebrados encontrados nas oito cavidades de Tapajós – PA	67
Tabela 13 - Grau de relevância das cavernas de acordo metodologia estabelecida	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aspirador entomológico. O animal é capturado por sucção, entrando pela extremidade metálica e ficando aprisionado no pote	15
Figura 2 - Detalhe da Localização das Cavidades da Vila Rayol.	21
Figura 3 – Painel Fotográfico do Paredão de Arenito da Formação Maecuru entre a Vila Rayol e a Vila Braga, com localização das cavidades.	22
Figura 4 - Níveis conglomeráticos no paredão entre o Abrigo 14 e a caverna TAP-08.....	23
Figura 5 - Arenito quartzoso com granulometria média na caverna TAP-02.....	24
Figura 6 - Arenito com granulometria fina a muito fina com silte da Formação Ererê.....	24
Figura 7 - Estratificação cruzada oblíqua ao lado da caverna TAP-04.....	25
Figura 8 - Detalhe dos sets de deposição com espessuras inferiores a 10 cm na TAP-05	25
Figura 9 - Sets de deposição com espessuras superiores a 50 cm na entrada 3 da TAP-03.....	26
Figura 10 - Diagrama de rosetas com noventa atitudes medidas em fraturas NW, NE e E-W no paredão de arenito entre o Abrigo 14 e a Caverna TAP-01.....	28
Figura 11 - Fratura N85W na entrada da caverna TAP-07 (Caverna Boca Aquazinho), mesma direção do salão principal.....	29
Figura 12 - Planos de fratura na entrada 01 da TAP-03 com direções variando entre N20-40E	29
Figura 13 - Fratura E-W na entrada da caverna TAP-08, mesma direção do salão principal	30
Figura 14 - Material ferruginoso preenchendo descontinuidades entre os planos de acamamento.....	31
Figura 15 - Alvéolos preenchidos por crosta ferruginosa na TAP-05	33
Figura 16 - Cúpula, estrutura de depressão circular no teto da caverna TAP-08.....	34
Figura 17 - Detalhe da TAP-02 praticamente submersa no período de seca (nível do rio Tapajós em 09/10/2013).....	36
Figura 18 - Camada de argila com estrutura de gretas de ressecamento na TAP-07.....	37
Figura 19 - Guano em quantidade significativa no conduto superior da TAP-07.....	37
Figura 20 - Material ferruginoso preenchendo alvéolos e as descontinuidades da rocha.....	38
Figura 21 - Gráfico comparando o número de espécies e indivíduos de cada táxon encontrado nas oito cavidades de São Luiz de Tapajós - PA.....	48
Figura 22 - Riqueza total da fauna encontrada nas oito cavidades de São Luiz de Tapajós - PA..	49
Figura 23 - Abundância total da fauna encontrada nas oito cavidades de São Luiz de Tapajós – PA	49
Figura 24- Curva de acumulação de espécies das coletas realizadas nas oito cavidades de São Luiz de Tapajós - PA	50
Figura 25 – Quirópteros encontrados nas oito cavidades de São Luiz de Tapajós – PA.....	51
Figura 26– Abundância relativa das espécies de morcegos registradas nas cavidades da AID do AHE do rio Tapajós.....	52
Figura 27 - Gráfico de abundância das morfoespécies de invertebrados observadas nas cavidades de São Luiz do Tapajós – PA	60
Figura 28 – Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-01	61

Figura 29 - Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-02	61
Figura 30 - Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-03	62
Figura 31 - Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-04	63
Figura 32 - Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-05	63
Figura 33- Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-06.....	64
Figura 34- Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-07.....	64
Figura 35 - Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-08	65
Figura 36 - Abundância de indivíduos de invertebrados encontrados nas oito cavidades.....	66
Figura 37 - Riqueza de espécies de invertebrados encontrados nas oito cavidades.....	66
Figura 38 - Estudo de permanência de nível d'água do rio Tapajós. Série de vazões diárias de 1998 a 2010 – Estação de Buburé.....	68
Figura 39 – Oribatida sp.	69

SIGLAS

ADA	Área Diretamente Afetada
AHE	Aproveitamento Hidrelétrico
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
BCRA	<i>British Cave Research Association</i>
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CECAV	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MSS	Meio Subterrâneo Superficial
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. METODOLOGIA	7
2.1. Análise Geoespeleológica	7
2.2. Espeleotopografia	9
2.3. Análises Biológicas das cavidades	12
2.3.1. Coleta dos dados	13
2.3.1.1 Quirópteros	13
2.3.1.2 Invertebrados	14
3. RESULTADOS	17
3.1. Aspectos Geoespeleológicos	18
3.1.1 Contexto Geológico e Geomorfológico Regional	18
3.1.2 Contexto Geoespeleológico	18
3.1.3 Espeleotopometria	39
3.1.4 Síntese do Grau de Relevância	40
3.2. Aspectos Bioespeleológicos	47
3.2.1 Caracterização Trófica	47
3.2.2 Caracterização Faunística Geral.....	47
3.2.3 Análise de Relevância Biológica	67
3.2.4 Relevância Alta	69
3.2.5 Relevância Média.....	69
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	

1. INTRODUÇÃO

A legislação brasileira relativa ao patrimônio espeleológico vem desenvolvendo normatizações específicas ao tema desde a década de 1980, acompanhando a evolução das questões ambientais e econômicas no país.

Dentre os instrumentos específicos relacionados à proteção de cavernas, destaca-se a Constituição Federal de 1988, que inseriu as cavidades naturais como bens da União (Art. 20, X), estando estas protegidas por Leis Complementares, Decretos e Portarias. Outros instrumentos legais vigentes relacionados ao patrimônio espeleológico que merecem destaque: Portaria do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) nº 887, de 15 de junho de 1990; o Decreto Federal nº 99.556, de 10 de outubro de 1990; a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 347, de 10 de setembro de 2004; o Decreto Federal nº 6.640, de 07 de novembro de 2008 e mais recentemente, a Instrução Normativa no Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 2, de 20 de agosto de 2009 e a Instrução Normativa Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) nº 30, de 19 de setembro de 2012.

O estudo do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, quando afetadas por empreendimentos civis, é uma exigência legal no Brasil, que deve ser aplicada a partir de uma metodologia de avaliação qualitativa, estabelecida pela Instrução Normativa/MMA nº 02 de 20 de agosto de 2009. Esta Instrução Normativa tem por objetivo prever a classificação das cavernas segundo os graus de relevância: máximo, alto, médio e baixo, a partir da presença de atributos (parâmetros) estabelecidos para esta classificação. Mesmo o Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) São Luiz do Tapajós não interferindo diretamente nas cavernas de jusante do empreendimento situadas entre as vilas Rayol e Braga, na margem esquerda do Tapajós, foi desenvolvido o Estudo do Grau de Relevância.

O AHE São Luiz do Tapajós tem seu projeto para a região Norte do Brasil, no curso do rio Tapajós, mais especificamente nos municípios de Itaituba (eixo do barramento) e Trairão, localizados no oeste/sudoeste do Pará, a aproximadamente 1.380 km da capital do Estado, Belém. Planejado com potência instalada de 6.133 MW e firme de 3.369 MW, o AHE São Luiz do Tapajós tem previsto um reservatório de 722 km², com nível d'água a montante na cota 50 m e a jusante na cota 14,1 m.

No final de 2012 foi executado um estudo de caracterização preliminar do patrimônio espeleológico existente na área de influência de instalação do futuro AHE São Luiz do Tapajós – PA. Este estudo (levantamento exocárstico) constatou a existência de duas áreas com ocorrência de cavidades: uma com oito cavernas e dezesseis abrigos em arenitos, à jusante do barramento proposto pelo AHE; e outra com seis feições espeleológicas casuais devido ao arranjo de blocos de material granitoide no remanso da área de influência do empreendimento.

Com as atualizações dos estudos de engenharia realizados pela CNEC WorleyParsons, a Área de Influência Indireta (AII) originalmente estabelecida para o meio físico, teve seu limite ampliado para jusante, incluindo dessa forma, uma considerável porção dos sedimentos da Formação Itaituba, de grande potencialidade para ocorrência de cavidades, e que anteriormente não fazia parte da AII do AHE São Luiz do Tapajós.

Na região do igarapé Jacaré, nas proximidades das vilas Nova Conquista I e Três Irmãos, cavidades já cadastradas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) em 2012, passaram então a pertencer ao novo limite estabelecido para a All definitiva do AHE São Luiz do Tapajós. Com a realização da campanha complementar de espeleologia, realizada entre 15/05/2013 e 20/05/2013, outras novas cavidades foram encontradas nessa região, associadas à All, agora ampliada, abrangendo o domínio dos calcários da Formação Itaituba e vindo a constituir uma terceira área com ocorrência de cavidades associadas às rochas calcárias da Formação Itaituba.

Desta forma, com as atualizações dos estudos de engenharia, as cavidades desenvolvidas em calcário foram consideradas no âmbito da All (posicionadas fora da AID) e as cavidades e abrigos em arenitos, passaram a ser consideradas no âmbito da Área de Influência Direta (AID), posicionadas fora do limite da Área Diretamente Afetada (ADA).

O trabalho de campo, correspondente a primeira campanha de bioespeleologia (campanha de cheia) foi realizada entre 15 e 20/05/2013, quando todas as 8 cavernas encontravam-se totalmente inundadas. A segunda campanha (campanha de seca) foi realizada entre 08 e 13/10/2013 e envolveu além dos trabalhos de bioespeleologia, também os trabalhos de amarração topográfica, a espeleotopografia e a geoespeleologia.

Assim, o presente estudo apresenta a Caracterização Espeleológica e a Análise da Relevância das oito cavernas de ocorrência nos arenitos da Formação Maecuru, situadas à jusante do AHE São Luiz do Tapajós, de acordo com a legislação vigente.

Estas cavidades são formadas em rochas areníticas com uma gênese condicionada pelos processos erosivos das águas do rio Tapajós, em associação ao forte controle estrutural das rochas e clima local. Apresentam pequena a média dimensão, não apresentam espeleotemas, feições espeleológicas únicas ou raras, morfologia única e, recorrentemente, ficam inundadas pelas águas do rio Tapajós na época das enchentes, conhecida como inverno amazônico.

O presente relatório compreende a caracterização, a discussão e a apresentação dos resultados obtidos a partir da análise geoespeleológica e biológica das cavidades e seu entorno imediato, no âmbito da AID do AHE São Luiz do Tapajós (PA).

2. METODOLOGIA

2.1. Análise Geoespeleológica

Inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográficas visando avaliar o conhecimento pré-existente sobre a área do futuro AHE São Luiz do Tapajós. Essa organização prévia envolveu a pesquisa de trabalhos científicos na área das geociências e a interpretação de imagens de satélite e de mapas topográficos com a finalidade de caracterizar e interpretar indícios geológicos, elementos estruturais e geomorfológicos, aspectos hidrológicos, além de verificar localidades, estradas e caminhos de acesso existentes na região.

A partir deste material pesquisado e produzido foi possível efetuar o planejamento dos trabalhos de campo e de sua posterior análise dos dados, auxiliando nas interpretações e discussões dos resultados apresentados neste relatório.

Os mapas e imagens utilizados nesta fase preparatória e posteriormente no campo foram:

- Cavernas e Tipos de Usos do Solo e Cobertura Vegetal, Escala 1:10.000;
- Unidades de Conservação e Caminhamento. Escala 1:750.000;
- Potencialidade de Ocorrência de Cavidades em relação às áreas de influência. Escala 1:1.000.000;
- Localização das Cavidades da Vila Rayol. Escala 1:40.000;
- Detalhe da Localização das Cavidades da Vila Rayol. Escala 1:10.000;
- Cavidades – Tipos de Usos do Solo, Cobertura Vegetal e PARNA da Amazônia. Escala 1:40.000.

Os trabalhos de campo correspondentes à 1ª campanha de bioespeleologia (campanha de cheia) foram realizados entre os dias 15 e 20 de maio de 2013, quando todas as cavidades encontravam-se totalmente inundadas.

Os trabalhos de campo da análise de relevância das cavidades naturais subterrâneas correspondentes a 2ª campanha de bioespeleologia (campanha de seca) foram realizados entre os dias 08 e 13 de outubro de 2013, por uma equipe especializada em mapeamento e caracterização geoespeleológica de cavernas, além da equipe de biologia.

As cavernas que foram alvo de pesquisa na presente análise de relevância, já haviam sido identificadas e previamente caracterizadas na etapa de prospecção de campo do levantamento exocárstico. As atividades de campo contaram com o apoio de todos os materiais produzidos na etapa anterior realizada em outubro de 2012.

A metodologia utilizada para a realização da análise do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, situadas a jusante do AHE São Luiz do Tapajós, teve como base a Instrução Normativa Nº 002, de 20 de agosto de 2009. Essa metodologia define uma classificação para as cavidades naturais subterrâneas de acordo com seu grau de relevância em máximo, alto, médio ou baixo, determinado pela análise dos atributos e variáveis, avaliados sob enfoque local e regional.

Nesta nova etapa, a caracterização geoespeleológica endocárstica foi realizada, visando embasar a análise do grau de relevância da caverna segundo a legislação vigente.

Para tanto, cada uma das oito cavernas (enfoque local) e uma cavidade (enfoque regional) foram descritas a partir de um formulário elaborado previamente, contemplando as seguintes informações:

- Identificação e Localização (Georreferenciamento);
- Contexto Geomorfológico;
- Contexto Geológico (Caracterização da textura, estrutura, deformações tectônicas e registros paleontológicos); e
- Contexto Espeleológico (Caracterização morfológica, hidrológica, deposicional e genética).

As descrições foram realizadas com o apoio de uma bússola Brunton, câmera fotográfica digital Canon Rebel XTi, escalas granulométricas, entre outros materiais comuns aos serviços de campo.

Para efeito da análise da relevância das oito cavernas situadas na área de influência do empreendimento, com base na Instrução Normativa, fez-se necessário a definição dos contextos regional e local referente ao patrimônio analisado. Para tanto foi fundamental o conhecimento prévio acerca do contexto espeleológico muito mais amplo do que o existente localmente.

2.2. Espeleotopografia

Para os levantamentos topográficos realizados nas cavernas entre as vilas Rayol e Braga utilizaram-se os seguintes equipamentos: bússola SUNNTO, para a medição dos ângulos horizontais; clinômetro SUNNTO, para a medição dos ângulos verticais e trena a laser Bosch DLR130, para a determinação das distâncias.

As bases topográficas foram marcadas e posicionadas em locais onde ocorre uma mudança significativa na morfologia da caverna ou, ainda, em pontos onde foram necessários detalhamentos e/ou amarrações.

Em condutos mais amplos ou em grandes salões utilizaram-se dois métodos principais para melhor determinar as suas dimensões: a poligonal fechada e a irradiação. Para cada base topográfica foram tomadas medidas laterais e verticais, perpendiculares às visadas, sempre com o uso da trena laser.

Levantamento Interno

A metodologia utilizada no detalhamento topográfico das cavidades identificadas durante os levantamentos de campo baseia-se na classificação da British Cave Research Association (B.C.R.A.). De acordo com esse critério, os mapas topográficos podem ser analisados segundo duas variáveis: o alinhamento das poligonais e o detalhamento dos condutos, como descrito a seguir.

- Alinhamento das Poligonais, que compreende sete tipos de levantamentos topográficos:
 1. Um esboço de baixa precisão, onde nenhuma medida foi feita.
 2. Pode ser usado, se necessário, para descrever um esboço que é intermediário em precisão entre os graus 1 e 3.
 3. Um levantamento magnético aproximado. Ângulos horizontais e verticais medidos com precisão de 2,5 grau; distâncias com precisão de 0,5m; erro no posicionamento das bases menor que 0,5m.
 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 três.

5. Um levantamento magnético. Ângulos horizontais e verticais com precisão de 1 grau; distâncias com precisão de 10 cm; erro no posicionamento das bases menor que 10 cm.
 6. Um levantamento magnético mais preciso que o grau 5.
 7. Um levantamento baseado principalmente no uso de teodolito.
- Detalhamento dos condutos (Laterais e Altura) com quatro níveis de detalhamento:
 - A. Todos os detalhes baseados na memória.
 - B. Detalhes das passagens estimados e anotados na caverna.
 - C. Medidas de detalhes feitas nas bases topográficas apenas.
 - 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.

Para o levantamento interno das oito cavernas, o grau de detalhamento/precisão utilizado foi 5D, ou seja, um levantamento magnético com ângulos horizontais e verticais com precisão de 1 grau, distâncias com precisão de 0 a 10 cm e erro no posicionamento das bases menor que 10 cm (grau 5) e com as medidas de detalhes feitas nas bases topográficas e nos demais pontos necessários para registrar mudanças significativas na forma, tamanho e direção da passagem (nível D).

Para os dezesseis abrigos utilizou-se o grau de detalhamento 3C, ou seja, um levantamento magnético aproximado, onde os ângulos horizontais e verticais medidos se apresentam com precisão de 2,5 graus, distâncias com precisão de 0,5 m e erro no posicionamento das bases de 0,5 m (grau 3) e com as medidas de detalhes feitas nas bases topográficas (nível C).

Para a execução dos mapas topográficos resultantes, utilizou-se da simbologia homologada nas Normas e Convenções Espeleométricas, publicadas pela Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) em 1991, com algumas pequenas adaptações para casos específicos.

Para a execução dos levantamentos topográficos utilizou-se de uma equipe de três pessoas:

- Topógrafo (opera os instrumentos);
- Escriba (determina a posição das bases topográficas e serve de mira para o topógrafo, e anota os dados cantados pelo topógrafo);
- Croquista (esboça um croqui da cavidade).

Uma vez coletados os dados topográficos em campo, estes foram processados em programa específico de topografia (Survex). Os resultados obtidos foram analisados, a linha de trena resultante da topografia foi importada para programas gráficos, sendo assim elaborados os desenhos finais dos mapas topográficos.

Os mapas finais tiveram como prioridade a confecção de plantas (projeção horizontal), perfil longitudinal e/ou retificado e cortes longitudinais. Através desses mapas foram determinadas as medidas de projeção horizontal, desenvolvimento linear e de desnível total ou absoluto de cada cavidade.

Para a medição da projeção horizontal e do desenvolvimento linear utilizaram-se os seguintes conceitos:

- Projeção horizontal - extensão medida sobre a planta da topografia. As rampas inclinadas são projetadas no plano horizontal e os abismos não são computados na somatória.
- Desenvolvimento linear - extensão medida pela soma das galerias percorridas na gruta. Rampas inclinadas e abismos entram diretamente na somatória. O desnível é calculado pela diferença entre a cota do ponto mais alto e a do ponto mais baixo topografado.

As 8 cavernas e os 16 abrigos foram amarradas topograficamente em campo pela equipe da Rural Tech, conforme estabelecido no relatório técnico dos serviços de campo para amarração topográfica de 24 cavidades situadas a jusante do barramento do AHE São Luiz do Tapajós (RURAL TECH, 2013). A partir desses marcos, a Ecosystema implantou marcos internos para o estabelecimento do mapeamento espeleotopográfico, como ilustra a Tabela 1.

Tabela 1 – Dados consolidados relativos às dimensões e localizações das cavidades e abrigos

Cavernas - Coordenadas UTM em SIRGAS 2000 dos Marcos Implantados pela Empresa Ecossistema				Informações do Levantamento Espeleológico da Ecossistema Consultoria Ambiental									
Designação da Cavidade	Nome da Cavidade	Coordenadas UTM SIRGAS 2000		Altitude Ortométrica (m)	Cota (Topográfica) na Boca da Cavidade (m)			Projeção Horizontal (m)	Desenvolvimento Linear (m)	Desnível (+) ou (-) (m)	Volume (m³)	Outras Informações Relevantes	
		Malha Norte (m)	Malha Este (m)		Topo	Base	Nível d'Água(*)					Data do Levantamento	Situação em Relação ao Rio Tapajós
TAP 01 B1	Caverna da Sombra	9510018,58	580395,045	7,46	7,46	1,53	6,64	10,6	11,8	6	72	10/10/2013	Parcialmente Inundada
TAP 02 B1	Caverna da Piranha 2	9509974,139	580403,605	7,34	7,34	4,94	6,74	7,5	7,8	2	39	09/10/2013	Parcialmente Inundada
TAP 03 B1	Caverna do Porco	9509944,469	580417,225	7,94	9,59	5,51	6,61	34,6	38	3,5	423	11/10/2013	Parcialmente Inundada
TAP 03 B2 M1		9509941,919	580420,115	7,8									
TAP 03 B3 M2		9509934,529	580416,895	7,4									
TAP 4 B1		Caverna da Festa	9509430,268	580379,995									
TAP 05 B1	Caverna da Canoa	9509395,828	580406,035	8,04	12,78	10,27	6,68	7	7,2	2	55	09/10/2013	Acima do Atual Nível do Rio Tapajós
TAP 06 B1	Caverna da Árvore	9509317,958	580440,855	10,36	10,7	4,94	6,64	7,6	7,8	1,5	137	10/10/2013	Parcialmente Inundada
TAP 06 E1		9509379,288	580930,796	7,43	11,37	8,14	6,6	8,5	10,6	3	115	09/10/2013	Acima do Atual Nível do Rio Tapajós
TAP 07 B1		Caverna Boca Aquazinho	9509295,458	580434,905	8,11	8,7	1,25	6,85	66	82,8	6	936	12/10/2013
TAP 08 B1	Caverna do Peixe Boi	9509090,078	580472,405	8,83	8,83	0,32	6,87	13,6	16,8	5	206	11/10/2013	Parcialmente Inundada

Cavernas - Coordenadas UTM em SIRGAS 2000 dos Marcos Implantados pela Empresa Ecossistema				Informações do Levantamento Espeleológico da Ecossistema Consultoria Ambiental									
Designação do Abrigo	Nome do Abrigo	Coordenadas UTM SIRGAS 2000		Altitude Ortométrica (m)	Cota (Topográfica) na Boca da Cavidade (m)			Projeção Horizontal (m)	Desenvolvimento Linear (m)	Desnível (+) ou (-) (m)	Volume (m³)	Outras Informações Relevantes	
		Malha Norte (m)	Malha Este (m)		Topo	Base	Nível d'Água(*)					Data do Levantamento	Situação em Relação ao Rio Tapajós
AB 01 B1	Abrigo do Bruno	9510029,79	580388,305	6,97	7,67	6,67	6,64	4	4	0	8	09/10 à 11/10/2013	Acima do Atual Nível do Rio Tapajós
AB 02 B1	Abrigo Piranha 1	9509973,359	580399,875	8,39	8,97	0,54	6,74	5	5	0	63	09/10 à 11/10/2013	Parcialmente Inundada
AB 03 B1	Abrigo Piranha 3	9509966,999	580405,395	9,83	11,12	10,57	6,61	4,76	5,16	0	7	09/10 à 11/10/2013	Acima do Atual Nível do Rio Tapajós
AB 04 B1	Abrigo do Jacaré	9509970,399	580411,505	7,11	8,05	0,97	6,61	3,58	3,58	0	33	09/10 à 11/10/2013	Parcialmente Inundada
AB 05 B1	Abrigo Pema do Boi	9509901,089	580413,865	8,36	12,36	7,45	6,61	3,21	3,21	0	73	09/10 à 11/10/2013	Acima do Atual Nível do Rio Tapajós
AB 06 B1	Abrigo da Lontra	9509894,479	580408,915	8,9	9,75	7,86	6,68	4,56	4,98	3	14	09/10 à 11/10/2013	Acima do Atual Nível do Rio Tapajós
AB 07 B1	Abrigo do Parafuso	9509880,419	580405,595	7,55	8,67	7,18	6,64	4,78	5,05	2	75	09/10 à 11/10/2013	Acima do Atual Nível do Rio Tapajós
AB 08 B1	Abrigo da Mocinha	9509823,069	580362,335	9,82	10,24	8,12	6,6	3,56	3,56	0	8	09/10 à 11/10/2013	Acima do Atual Nível do Rio Tapajós
AB 09 B1	Abrigo da Jatuarana	9509461,368	580364,035	9,03	9,93	7,67	6,6	4,98	4,98	0	19	09/10 à 11/10/2013	Acima do Atual Nível do Rio Tapajós
AB 10 B1	Abrigo do Curimatá	9509438,788	580375,555	9,25	10,05	7,17	6,85	4,97	4,97	0	28	09/10 à 11/10/2013	Acima do Atual Nível do Rio Tapajós
AB 11 B1	Abrigo da Paca	9509366,418	580423,705	10,77	12,83	7,83	6,75	4,71	4,71	0	24	09/10 à 11/10/2013	Acima do Atual Nível do Rio Tapajós
AB 12 B1	Abrigo Pontão Peixe Boi	9509111,298	580475,605	8,41	8,69	0,57	6,52	3,82	3,82	0	138	09/10 à 11/10/2013	Parcialmente Inundada
AB 13 B1	Abrigo do Bacabal	9508965,997	580485,705	8,95	8,95	0,62	6,67	2,6	2,6	0	80	09/10 à 11/10/2013	Parcialmente Inundada
AB 14 B1	Abrigo da Santa	9508863,377	580509,845	9,46	15,83	1,72	6,78	5	5	0	339	09/10 à 11/10/2013	Parcialmente Inundada
AB 15 B1	Abrigo Poção da Goiânia	9509622,289	581231,527	10,01	10,62	8,13	6,82	3,02	3,02	0	6	09/10 à 11/10/2013	Acima do Atual Nível do Rio Tapajós
AB 16 B1	Abrigo do Jandiá	9509641,929	581205,147	10,39	10,7	7,57	6,35	3,98	3,98	0	32	09/10 à 11/10/2013	Acima do Atual Nível do Rio Tapajós

(*) Nível d'água da superfície do rio Tapajós na data do levantamento topográfico.

2.3. Análises Biológicas das Cavidades

As coletas foram realizadas mediante autorização de captura, coleta e transporte de material biológico emitida pelo IBAMA, em 10 de maio de 2013, sob número 258/2013 (Anexo 1 – Licença de Coleta).

2.3.1. Coleta dos Dados

2.3.1.1 Quirópteros

Para avaliar a composição de quirópteros dentro das cavidades foi realizada primeiramente uma observação visual das colônias, tendo sido contado o número de indivíduos e a distribuição de cada espécie dentro das cavidades. Após a observação visual foram realizados esforços de coleta a fim de identificar ou confirmar a(s) espécie(s) observada(s).

Os quirópteros foram capturados de acordo com as normas da Resolução CFBio nº 301, de 08 de dezembro de 2012, que regulamenta as atividades de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de vertebrados. A norma restringe o uso de redes de neblina no interior de cavernas, desta forma, como só foram realizadas visitas diurnas, foram efetuadas apenas coletas com puçá.

Para complementar, foram instaladas redes de neblina na saída de algumas cavidades com o objetivo de capturar algum animal que, porventura, saísse das cavernas durante as amostragens com puçá. Esse método, contudo, foi pouco eficiente devido à dificuldade para fixação das redes nas entradas das cavernas situadas diretamente no leito do rio.

Os exemplares capturados foram pesados, sexados e acondicionados em sacos de algodão e identificados utilizando o livro guia Reis *et al.* (2007, 2013), sendo em seguida soltos próximo ao local de coleta. Os espécimes com taxonomia duvidosa foram coletados para análise mais detalhada através de caracteres dentários e cranianos. Os mesmos foram fixados em formol a 10% e conservados em álcool 70%.

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

- Medidas morfométricas:
 - ✓ Comprimento total: medida desde a ponta do focinho até a extremidade posterior do corpo do animal;
 - ✓ Comprimento do antebraço: medida desde a articulação úmero-rádio e ulna até a articulação dos ossos da última com o metacarpo;
 - ✓ Comprimento da cauda: quando presente;
 - ✓ Comprimento do pé: medida desde a articulação do tarso com a tíbia até a ponta da unha mais longa;
 - ✓ Comprimento da orelha: medida até a chanfradura ventral até a ponta da orelha.
- Grau de desenvolvimento:

- ✓ Recém-nascidos: indivíduos carregados pela mãe;
 - ✓ Jovens: indivíduos que voam sozinhos, menores que os adultos e com as articulações não totalmente ossificadas;
 - ✓ Adultos: indivíduos com as articulações totalmente ossificadas.
-
- Aspectos reprodutivos das fêmeas:
 - ✓ Inativas: exemplares sem prenhez detectável por palpação abdominal, com ausência de secreção e pelagem uniforme ao redor da região mamária;
 - ✓ Grávidas: prenhez detectável através da palpação abdominal, mas sem secreção de leite nas mamas;
 - ✓ Lactantes: exemplares sem prenhez, mas com secreção de leite nas mamas e acentuada ausência de pelagem ao redor da região mamária;
 - ✓ Grávida-lactante: prenhez detectável através da palpação abdominal, simultaneamente com secreção de leite nas mamas e acentuada ausência de pelagem ao redor da região mamária;
 - ✓ Pós-lactante: exemplares sem prenhez detectável, sem secreção nas mamas que por sua vez, apresentam-se bem escurecidas e com acentuada ausência de pelagem ao redor da região mamária.

2.3.1.2. Invertebrados

- Coleta

Dentro da cavidade existe uma zonação do ambiente cavernícola determinada pela sua distância em relação aos contatos com o meio epígeo. Estas zonas caracterizam-se pela diminuição gradativa da luminosidade e das flutuações de temperatura, e pela distribuição diferenciada dos seres vivos (TRAJANO; BICHUETTE, 2006).

As três zonas principais são: Zona de Entrada, caracterizada pela incidência direta de luz, Zona de Penumbra, com incidência indireta de luz, e Zona Afótica com ausência total de luminosidade. A Zona Afótica não foi encontrada em nenhuma das cavidades no presente estudo. Portanto, as coletas foram realizadas nas zonas de Entrada e Penumbra, identificando-se sempre a zona onde cada amostra foi coletada, sendo essas informações inseridas na ficha de campo.

Dentro das áreas e/ou zonas, os locais de coleta foram escolhidos aleatoriamente conforme a disponibilidade de substratos ou micro-habitats. Os exemplos mais comuns de substratos dentro de cavernas são: pilhas de serapilheira, substratos rochosos (paredes, tetos e blocos abatidos), solo, poças d'água, acúmulos de guano e carcaças de animais mortos.

Pelas cavidades naturais subterrâneas serem ecossistemas sensíveis, os cuidados são redobrados no que diz respeito a perturbações ambientais. Foram tomados alguns cuidados nos pontos amostrados, para que o local seja o mínimo possível impactado ou destruído, devolvendo as rochas, troncos ou qualquer outro substrato ao local de onde foi retirado, na mesma posição, possibilitando a continuidade da vida naquele nicho.

Nas coletas dentro das cavidades foi utilizado o método da busca ativa. A busca ativa foi efetuada de forma a abranger o maior número de habitats possíveis, remexendo acúmulos de material orgânico e movendo pequenos fragmentos de rocha. Quando alguma morfoespécie apresentava uma grande população, eram coletados alguns exemplares, de modo a reduzir perturbações ambientais, sendo estimado o número total de indivíduos por fotos.

A manipulação de cada espécie pode variar de acordo com o tamanho, fragilidade e mobilidade de cada animal. Para capturar espécies de até alguns milímetros foi utilizado um pincel pequeno com as cerdas laterais aparadas e embebidas em álcool líquido ou gel. Esse procedimento facilitou a aderência dos animais ao pincel e a sua transferência para o tubo Eppendorf. Na captura das espécies de maior porte foi utilizada uma pinça de tamanho médio e ponta redonda, evitando ao máximo danificar o exoesqueleto do animal durante a manipulação. Para a captura dos espécimes de maior mobilidade foi utilizado um borrifador de álcool, para imobilizar o animal antes da sua captura com a pinça ou pincel. Adicionalmente foi utilizado o aspirador entomológico (Figura 1), principalmente para os representantes da ordem Collembola, que, através de suas fúrculas, costumam saltar e mudam rapidamente de lugar ao se tentar coletá-los com pincel, mesmo embebido em álcool.



Figura 1 – Aspirador entomológico. O animal é capturado por sucção, entrando pela extremidade metálica e ficando aprisionado no pote

- Triagem e Identificação

Após a coleta, os espécimes foram armazenados em um tubo Eppendorf ou Falcon já preenchidos com álcool 70% e devidamente etiquetados (conforme descrito a seguir). As anotações de campo foram feitas em fichas de campo padrão. Todas as amostras coletadas foram devidamente etiquetadas com o código da amostra em um papel vegetal escrito a lápis e acondicionado dentro do frasco de coleta.

As amostras coletadas em campo foram separadas em morfoespécies utilizando estereomicroscópios (Leica EZ4HD) e microscópio (Zeiss Primostar), com identificação posterior nos mesmos equipamentos. Para a identificação foram utilizadas chaves de identificação, descrições de espécies e, quando necessário, foram consultados especialistas. Todas as morfoespécies foram então fotografadas, sendo as fotos editadas no Adobe Photoshop CS5. Todas as informações de cada amostra foram colocadas em uma base de dados do Microsoft Access.

- Contextualização Geral da Fauna das Cavidades do Tapajós

A base de dados foi utilizada para elaborar matrizes das espécies de invertebrados por cada cavidade, sendo analisados vários parâmetros de biodiversidade. A riqueza (número total de espécies) foi determinada para o conjunto das cavidades, assim como para cada uma delas. Também foram determinados os Índices de Diversidade (Shannon-Weaver), Dominância e Equitabilidade.

Foi construída uma curva de acumulação de espécies, que consiste na plotagem do número acumulativo de espécies em cada amostragem. Tais análises pretendem evidenciar se a amostragem foi ou não satisfatória, indicando quanto do total de espécies presentes nas cavernas foi amostradas nas coletas. A curva acumulativa de espécies foi comparada às tendências.

- Análise de Relevância

A Instrução Normativa nº. 02/2009, referente ao Decreto nº. 6.640/08 estipula os critérios biológicos a serem observados na determinação do grau de relevância, os quais foram seguidos para a presente análise. Abaixo são descritas as metodologias utilizadas para definição de raridade e para o cálculo dos critérios quantitativos.

No presente estudo a determinação de quais espécies troglóbias devem ser consideradas raras foi baseada nas propostas no workshop técnico científico “Troglóbios raros: incertezas e encaminhamentos”, realizado em Belo Horizonte nos dias 03 e 04 de março de 2011. Por essa proposta, a espécie troglóbia é rara quando ocorrem em até três cavidades, e/ou quando é encontrado somente um indivíduo por caverna.

A classificação da riqueza de espécies em alta, média ou baixa, foi calculada tanto regionalmente quanto localmente. Para a comparação local, foi somado o número de espécies encontradas, sendo o resultado dividido pelo número de cavidades do presente estudo (oito), sendo obtida uma média de espécies por local. Através dessa média foi obtido o desvio padrão e foram definidas três classes: cavernas com alta riqueza (riqueza superior à média somada ao desvio padrão), baixa riqueza (valores inferiores à média subtraída do desvio padrão) e a média riqueza, para os valores entre esses intervalos. Para a comparação regional, a metodologia foi similar, com a diferença que a média regional foi calculada com base nas cavernas da área de influência da Usina Hidrelétrica de Belo Monte (Norte Energia, 2011).

Para a determinação da abundância relativa, foi extraída a raiz quadrada dos valores de abundância de cada população, de modo a reduzir as diferenças numéricas entre as populações.

Posteriormente dividiu-se o maior valor obtido para cada espécie por três, sendo criadas três categorias. O menor intervalo (categoria) foi considerado de abundância baixa e assim

sucessivamente para definir as abundâncias média e alta. Nas cavernas em que 30% ou mais das espécies apresentavam abundância alta, a mesma foi considerada como tendo alta abundância relativa de espécies.

3. RESULTADOS

As cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, popularmente conhecidas como cavernas, grutas, lapas, etc., deverão ser protegidas de modo a permitir estudos e pesquisas de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo (Decreto Federal nº 6.640/2008).

O território brasileiro apresenta mais de 12.000 cavidades naturais subterrâneas registradas nos cadastros espeleológicos nacionais, número este que provavelmente representa uma pequena porcentagem do potencial nacional, de acordo com estudos de pesquisadores da área (Auler *et al.*, 2001). Todo este conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas, compreende o patrimônio espeleológico brasileiro (Decreto nº 99.556/1990).

Este amplo patrimônio espeleológico registra milhões de anos de valiosas informações sobre a formação da Terra e a evolução da Vida em nosso planeta, projetando uma elevada importância científica a um recurso geológico não renovável. Essas informações também são fundamentais para esclarecer a sociedade da importância de se conhecer e conservar as cavernas e todos os seus elementos associados.

O Brasil apresenta um conjunto de normas legais e específicas para a proteção do patrimônio espeleológico nacional. Dentre os instrumentos específicos relacionados à proteção de cavernas, destaca-se a Constituição Federal de 1988, que inseriu as cavidades naturais como bens da União (Art. 20, X), estando estas protegidas por Leis Complementares, Decretos e Portarias.

No ano de 1990, o IBAMA estabeleceu através da Portaria nº 887/90, as principais normas para a gestão das cavernas brasileiras, limitando o seu uso apenas a estudos de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo. Ainda neste mesmo ano, foi publicado o Decreto Federal nº 99.556/90 que dispõe sobre a proteção e conservação das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional como constituintes do patrimônio cultural brasileiro. Posteriormente, este artigo foi alterado pelo Decreto Federal nº 6.640/08.

Em 2004, considerando o disciplinamento do uso desse patrimônio e a incorporação do patrimônio espeleológico ao licenciamento ambiental das atividades que afetem ou possam afetar este patrimônio, foi estabelecida a Resolução CONAMA nº 347/04, trazendo pela primeira vez o conceito de cavidade natural subterrânea relevante.

No ano de 2008 foi publicado o Decreto Federal nº 6.640/08 que alterou significativamente o Decreto nº 99.556/90, que tratava da proteção das cavernas no Brasil. O presente decreto prevê a classificação das cavernas segundo os graus de relevância: máximo, alto, médio e baixo. Neste decreto foram estabelecidos os atributos (parâmetros) para a definição da classificação das cavernas

de relevância máxima. Os demais graus de relevância foram detalhados na Instrução Normativa nº 02 do MMA, em 2009.

3.1. Aspectos Geoespeleológicos

3.1.1 Contexto Geológico e Geomorfológico Regional

A área do futuro AHE São Luiz do Tapajós está inserida na borda sul da bacia intracratônica do Amazonas e sobreposta às rochas do embasamento cristalino.

A bacia intracratônica do Amazonas abrange parte dos estados do Amazonas e Pará, região norte do país, ocupando uma área de aproximadamente 500.000 km². Seus estágios evolutivos possibilitaram o registro de vastas sequências estratigráficas, que totalizam quase 6.000 m de espessura, e abrangeram grande variação espaço-temporal, com sedimentos distribuídos do Ordoviciano ao Terciário (Cunha *et al.*, 2007). O preenchimento da bacia do Amazonas revela uma associação de registros sedimentares e ígneos, resultantes das variações eustáticas do nível do mar e dos eventos tectônicos paleozoicos (Cunha *et al.*, 2007). O arcabouço estratigráfico registra a forte influência que a tectônica teve no desenvolvimento desta bacia (Matsuda *et al.*, 2010).

A sequência paleozoica, aflorante na borda sul da bacia, no rio Tapajós, compreende o contexto geológico onde ocorrem as oito cavidades naturais subterrâneas que estão localizadas na AID, a jusante do barramento proposto pelo AHE São Luiz do Tapajós (PA).

No contexto geomorfológico, a área de estudo está inserida no contexto dos Planaltos Marginais do rio Amazonas, associada à ocorrência dos sedimentos paleozoicos da borda sul da bacia do Amazonas. A dissecação predomina na área e faz parte dos processos erosivos que comandam o rebaixamento deste planalto. As formas resultantes dessa dissecação geraram colinas de topo aplainado, colinas com vales encaixados e interflúvios tabulares (RADAM, 1975).

3.1.2 Contexto Geoespeleológico

Conforme preconizado pela Instrução Normativa MMA 02/2009, a caracterização e classificação do grau de relevância das cavidades devem ser realizadas dentro do Enfoque Local e Enfoque Regional.

O Enfoque Regional é delimitado pela unidade espeleológica, que consiste em uma área com homogeneidade fisiográfica, geralmente associada à ocorrência de rochas solúveis, que pode congrega diversas formas do relevo cárstico e pseudocárstico tais como dolinas, sumidouros, ressurgências, vale cego, lapiás e cavernas, delimitadas por um conjunto de fatores ambientais específicos para a sua formação (Instrução Normativa MMA, 2009).

Já o Enfoque Local consiste na Unidade Geomorfológica que apresenta continuidade espacial, podendo abranger feições como serras, morrotes ou sistemas cársticos, o que for mais restritivo em termos de área, desde que contemplada a área de influência da cavidade (Instrução Normativa MMA, 2009).

Neste caso, o enfoque local do AHE São Luiz do Tapajós pode ser considerado a região entre a Vila Braga e Vila Rayol, margem esquerda do rio Tapajós, município de Itaituba/PA, local onde foram identificadas em 2012 as oito cavernas, na época denominadas de TAP-01 a TAP-08.

A nomenclatura das cavidades e abrigos foi complementada durante as atividades de campo da etapa de outubro de 2013, sendo associado um nome descritivo aos anteriores, como por exemplo: TAP-01 – Caverna da Sombra. Estes nomes complementares foram estabelecidos pelo Sr. José Lúcio dos Anjos Oliveira, morador e proprietário da área que engloba sete das oito cavidades.

Esta propriedade tem seu limite sul na foz do igarapé Aquaizinho ao lado da TAP-07 e limite norte, nas proximidades da cavidade TAP-01, mais distante (jusante) da Vila Rayol. Todos os nomes das cavidades, assim como dos abrigos e feições, podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2 - Nomenclatura e localização das oito cavidades estudadas e abrigos locais

Designação da Cavidade	Nome da Cavidade	Coordenadas Malha Norte (m)	UTM SIRGAS 2000* Malha Este (m)
TAP-01	Caverna da Sombra	9510017,721	580394,758
TAP-02	Caverna da Piranha 2	9509974,009	580402,886
TAP-03	Caverna do Porco	9509941,921	580420,115
TAP-04	Caverna da Festa	9509934,529	580416,891
TAP-05	Caverna da Canoa	9509426,586	580383,161
TAP-06	Caverna da Árvore	9509390,822	580407,039
TAP-07	Caverna Boca Aquaizinho	9509321,778	580440,932
TAP-08	Caverna do Peixe Boi	9509294,434	580434,318
Designação do Abrigo	Nome do Abrigo	Coordenadas Malha Norte (m)	UTM SIRGAS 2000* Malha Este (m)
AB 01	Abrigo do Bruno	9510028,896	580387,140
AB 02	Abrigo Piranha 1	9509973,794	580400,140
AB 03	Abrigo Piranha 3	9509967,850	580406,885
AB 04	Abrigo do Jacaré	9509968,710	580411,455
AB 05	Abrigo Perna do Boi	9509901,499	580410,761
AB 06	Abrigo da Lontra	9509894,387	580409,390
AB 07	Abrigo do Parafuso	9509881,673	580406,555
AB 08	Abrigo da Mocinha	9509823,221	580362,347
AB 09	Abrigo da Jatuarana	9509460,522	580363,954
AB 10	Abrigo do Curimatá	9509441,011	580375,036
AB 11	Abrigo da Paca	9509365,135	580424,482
AB 12	Abrigo Pontão do Peixe Boi	9509111,392	580475,634
AB 13	Abrigo do Bacabal	9508967,397	580484,929
AB 14	Abrigo da Santa	9508888,758	580499,713
AB 15	Abrigo Poção da Goiânia	9509622,420	581230,983
AB 16	Abrigo do Jandiá	9509641,750	581204,946

Fonte: * Marcos topográficos implantados pela empresa Rural Tech (2013).

Na caracterização geoespeleológica com enfoque regional buscou-se fazer um reconhecimento bibliográfico regional, visitas pontuais e a descrição detalhada de uma cavidade com mesmo tipo de rocha encaixante, assim como, com processos de gênese semelhante as oito cavidades localizadas no âmbito da AID do AHE de São Luiz do Tapajós. Esta cavidade selecionada foi a Gruta dos Padres, inserida na unidade espeleológica conhecida como Província Espeleológica Altamira-Itaituba, situada no município de Rurópolis/PA.

As descrições geoespeleológicas detalhadas de cada uma das oito cavernas inseridas no enfoque local e uma no enfoque regional podem ser visualizadas no Anexo 2 Formulários de Levantamento Geoespeleológico. Além destas descrições específicas, foi realizada a contextualização geoespeleológica do maciço arenítico, caracterizado como sendo da Formação Maecuru, delimitando a região de enfoque local do estudo.

Este maciço tem início a partir do acesso da residência do Sr. José Lúcio, na Vila Braga, estendendo-se por aproximadamente 1,1 km a montante/sul, no sentido da Vila Rayol. O paredão rochoso na margem do rio tem encostas verticais, com altura média entre 2 a 7 metros, localmente podendo atingir até 10 metros, considerando o nível do rio Tapajós em outubro de 2013.

Nesta região, situada na margem esquerda do rio Tapajós e a jusante do barramento do AHE São Luiz do Tapajós é que foram identificadas as oito cavernas (TAP-01 a TAP-08) inseridas na AID do empreendimento, conforme pode ser visualizado na Figura 2 - Detalhe da Localização das Cavidades da Vila Rayol, e na Figura 3 - Painel Fotográfico do Paredão de Arenito da Formação Maecuru entre a Vila Rayol e a Vila Braga, com localização das cavidades.

A Formação Maecuru aflora em uma faixa ENE-WSW, com média de 20 km de largura, contínua por centenas de quilômetros, acompanhando a borda sul da Bacia do Amazonas (CPRM, 2008). No entanto, as rochas desta formação representam uma pequena porção da AID/ADA, perfazendo em torno de 4% da área de influência direta.

No trecho entre a Vila Braga e a Vila Rayol, na margem esquerda do rio Tapajós, o relevo caracteriza-se como dissecado com colinas de topo aplainado, associada à ocorrência dos arenitos paleozoicos da Formação Maecuru. Neste trecho, o rio Tapajós caracteriza-se por um canal largo e com expressivos depósitos aluvionares.

Devido ao regime de chuvas bem marcado na região, tanto a variação da descarga como a carga sedimentar do rio, propiciam o desenvolvimento de barras e ilhas. Ao longo deste trecho, os afloramentos de arenitos quartzosos da Formação Maecuru compõem a borda da calha de drenagem do rio Tapajós e estão sujeitos a inundações periódicas.

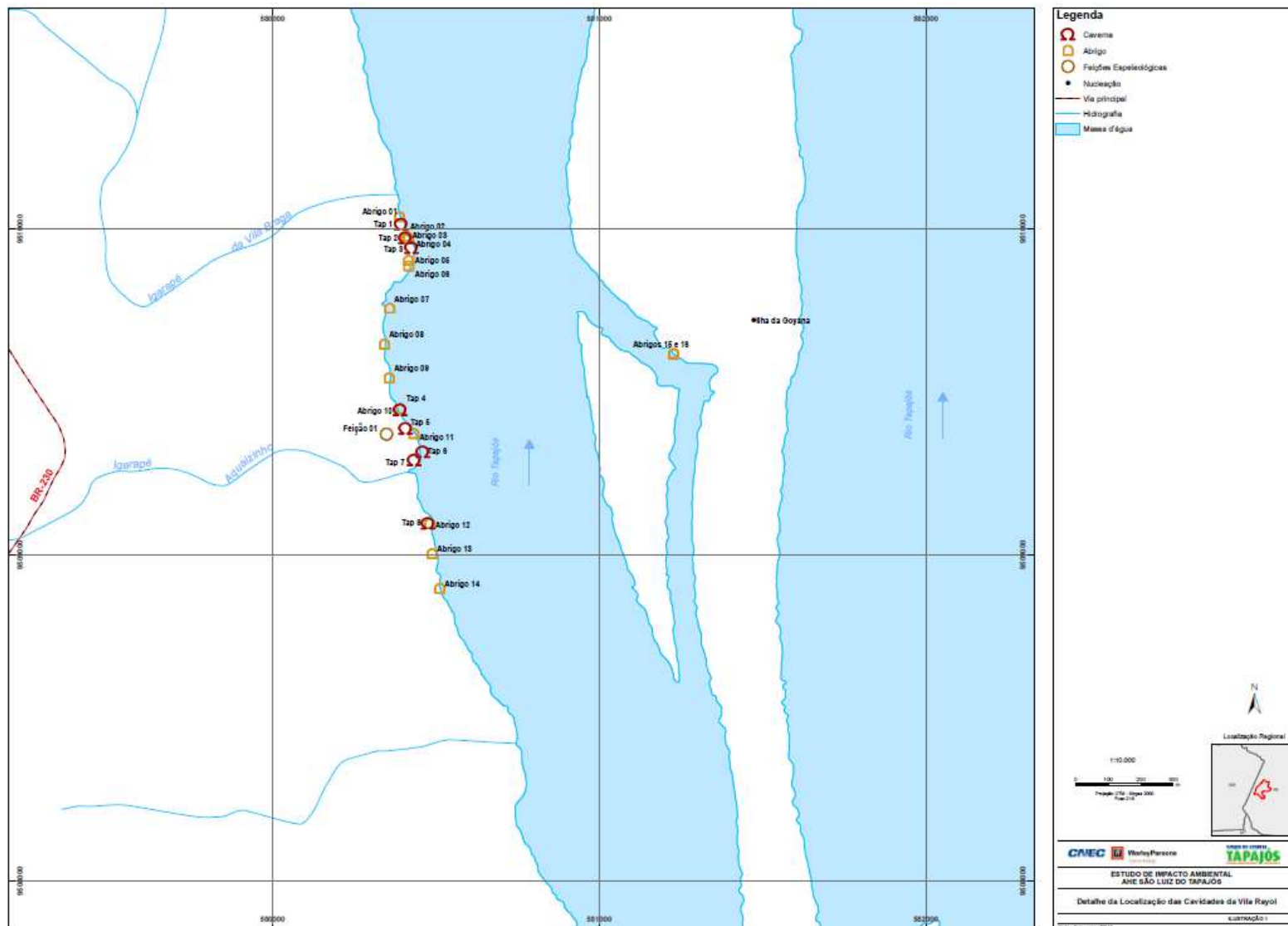


Figura 2 - Detalhe da Localização das Cavidades da Vila Rayol.

Caracterização Espeleológica e Análise de Relevância AHE São Luiz dos Tapajós

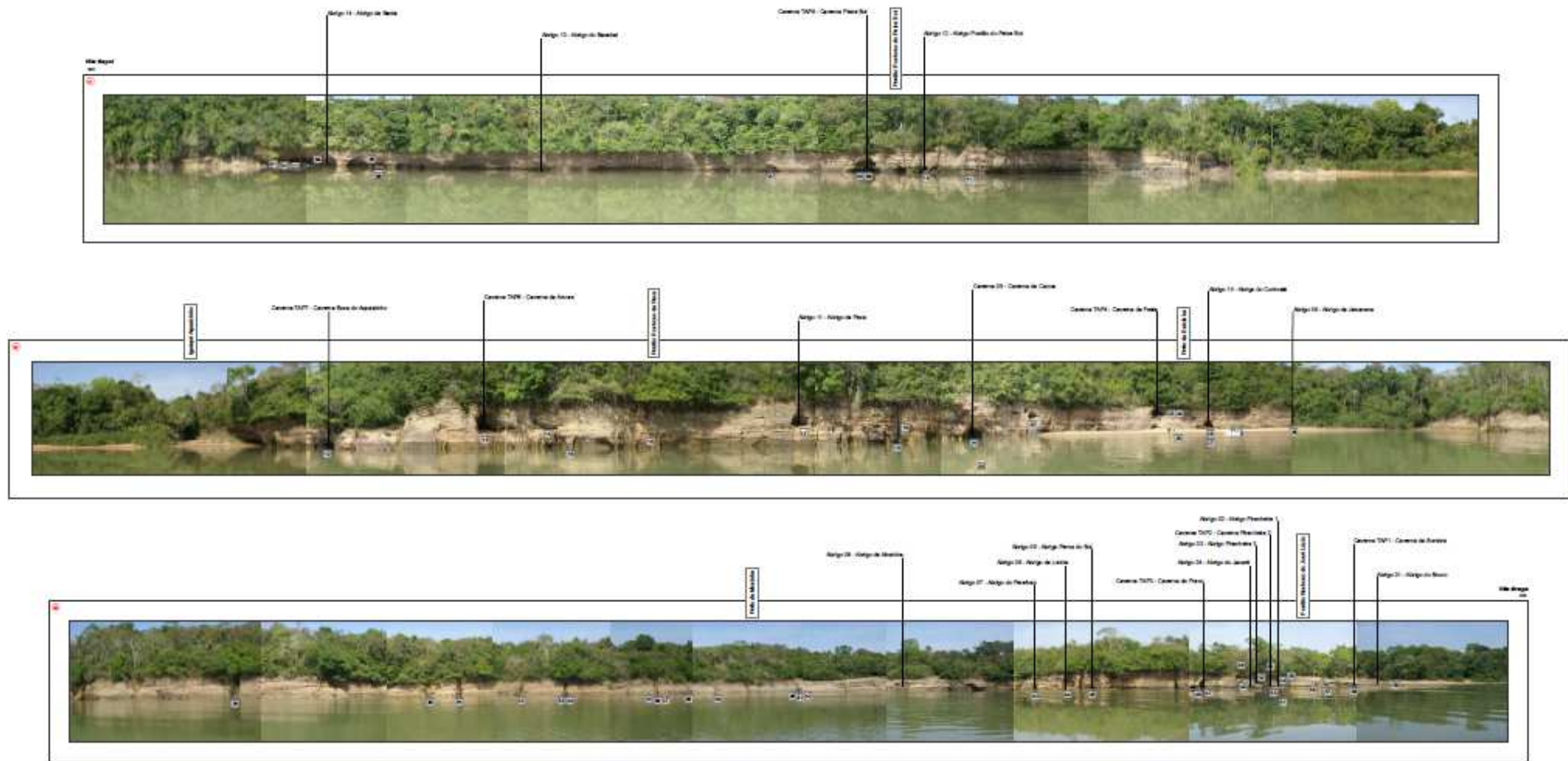


Figura 3 – Painel Fotográfico do Paredão de Arenito da Formação Maecuru entre a Vila Rayol e a Vila Braga, com localização das cavidades.

Estas rochas da Formação Maecuru compõem o paredão que engloba as cavidades TAP-01 a TAP-08 e seu entorno imediato. São caracterizadas por pacotes de arenitos quartzosos, com pouca ou nenhuma matriz, coloração cinza claro, localmente avermelhado.

A variação granulométrica é bem marcada, sendo a base desta formação composta por arenitos de granulação média a grossa, com níveis conglomeráticos centimétricos, mal selecionados, observados da TAP-08 a TAP-04 (Figura 4).



Figura 4 - Níveis conglomeráticos no paredão entre o Abrigo 14 e a caverna TAP-08

A partir da TAP-03 até a TAP-01 em direção ao norte e topo da formação, a granulometria diminui, predominando de fina a média (Figura 5), sendo moderadamente selecionada.



Figura 5 - Arenito quartzoso com granulometria média na caverna TAP-02

Esta gradação, já descrita por Matsuda *et al*, 2010 é ratificada a aproximadamente 1.200 metros a jusante, no início da Vila Braga, onde foi descrito um ponto com arenitos finos a muito finos com silte (Figura 6), característicos da Formação Ererê, que sobrepõe a Formação Maecuru.



Figura 6 - Arenito com granulometria fina a muito fina com silte da Formação Ererê

Na área de estudo foram verificadas basicamente três estruturas nas rochas do extenso paredão de arenito quartzoso, sendo estas caracterizadas pelos estratos subhorizontalizados das

estratificações plano-paralelas, estratificações cruzadas oblíquas (Figura 7) e estruturas gradacionais. Essas características corroboram que a Formação Maecuru preserva características continentais, sendo depositada em ambiente fluviodeltáico.

Estas estruturas acompanham a mesma variação de tamanhos que são visualizados nos estratos, com sets de deposição de 5 a 20 cm em média, localmente chegando a 50 cm, na base da formação, TAP-08 a TAP-04 (Figura 8). É comum verificar o adelgaçamento dos estratos.



Figura 7 - Estratificação cruzada oblíqua ao lado da caverna TAP-04



Figura 8 - Detalhe dos sets de deposição com espessuras inferiores a 10 cm na TAP-05

Mais próximo ao topo, na região das TAP-01 a 03 são comuns sets deposicionais com espessuras superiores a 50 cm, algumas alcançando 90 centímetros (Figura 9). Estas variações dos estratos, que espessam progressivamente em direção ao topo, tendem a ser em virtude do aumento do espaço de acomodação (Matsuda *et al.*, 2010).



Figura 9 - Sets de deposição com espessuras superiores a 50 cm na entrada 3 da TAP-03

O desenvolvimento das oito cavernas e dezesseis abrigos dentro dos limites da AID do AHE São Luiz do Tapajós estão fortemente condicionados pelas estruturas existentes no maciço rochoso. Estas estruturas estão relacionadas aos eventos tectônicos que foram conferidos à borda sul da bacia do Amazonas, conseqüentemente às rochas da Formação Maecuru.

Os registros tectônicos são facilmente observados na área de estudo, pois estão bem marcados por toda extensão do afloramento rochoso de aproximadamente 1,1 km situado entre a Vila Braga e a Vila Rayol.

As estruturas mais evidentes são o acamamento na direção NE, com inclinações predominantemente sub-horizontais, ou com mergulhos de baixo ângulo para SE e ou NW. Estas camadas são cortadas por fraturas subverticais com direções NW, NE e E-W.

De acordo com Miranda *et al.* (1983 apud Santos *et al.* 2011) as feições alinhadas nas direções NNW e ENE, coincidentes com estruturações do embasamento da Bacia do Amazonas, traduzem episódios de reativações fanerozóicas. A região onde estão inseridas as oito cavidades foi submetida as três fases de deformações pós-paleozoicas, sendo que apenas a Fase 1 e Fase 2 foram identificadas nas rochas da Formação Maecuru (Santos *et al.* 2011).

A Tabela 3 apresenta um resumo do trabalho citado acima, contemplando as principais estruturas identificadas, assim como suas principais direções.

Tabela 3 - Resumo da deformação pós-paleozoica na bacia do Amazonas, região de Itaituba/PA.

FASE F1 - PERMIANO TRIÁSSICO, ASSOCIADAS À COLISÃO DO GONDWANA COM LAURÁSIA	
Principais Estruturas Identificadas	Principais Direções
Bandas de deformação com cimento constituído por material ferruginoso, espessura aproximada de 15 cm; Fraturas escalonadas retilíneas levemente onduladas, com espaçamento entre 5 a 20 cm; Fraturas escalonadas sigmoidais descritas em zonas de falha representada por planos de falha anastomosados e lenticularizados.	E-W; N85W; N70-80W
FASE F2 - MESOZOICA, JURRÁSICA-CRETÁSSICA, ASSOCIADOS A ESFORÇOS DISTENSIVOS MAGMATISMO PENATECAUA	
Principais estruturas identificadas	Principais direções
Juntas com espaçamento variando de 1 a 50 cm, normalmente planares e mais espaçadas em arenitos e, anastomosadas e menos espaçadas em pelitos, gerando por vezes feições de empastilhamento; Fraturas tipo rabo de cavalo com espaçamento de aproximadamente 10 cm; Falhas normais com espaçamento entre os planos de 3 a 10 cm aproximadamente e rejeito de 2 a 5 cm.	Conjunto de fraturas de direção N10-20E. Falhas e estrias de alto ângulo com degraus indicando movimentação normal-destral, definidas por sulcos em planos de falha limonitizados, na direção N40E/70SE.

Fonte: Santos *et al.* (2011)

Com o intuito de caracterizar e mensurar os registros deformacionais explícitos na área de estudo, foi realizado um levantamento com 90 medidas de atitudes no paredão de arenito no trecho entre o Abrigo 14 e a TAP-01 (Caverna da Sombra).

Foram obtidas informações das estruturas mais destacadas no maciço rochoso, as quais corroboram com estudo anterior de Santos *et al.*, 2011.

As fraturas com direção NW e mergulho subvertical são as com maior incidência, pois das 90 atitudes medidas, 77 foram desta família, representando 86% do total. Nesta direção foram observados planos com direção variando entre N60 e N89 W.

A direção mais persistente foi evidenciada no intervalo entre N70 a N79W, com 53%, seguido por 35% entre N80 e N89W e finalmente com 12% atitudes medidas na direção NW foram entre N60 e N69W.

Secundariamente foram verificadas as fraturas com direção NE e E-W, com 9% e 4% respectivamente, ambas com mergulho subvertical. As direções da família NE variaram entre N20 e N35 E (Figura 10).

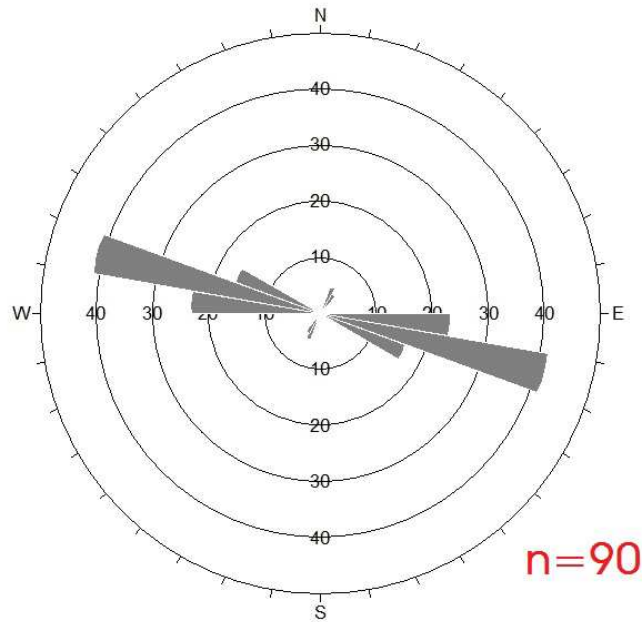


Figura 10 - Diagrama de rosetas com noventa atitudes medidas em fraturas NW, NE e E-W no paredão de arenito entre o Abrigo 14 e a Caverna TAP-01

As direções NW, NE e E-W verificadas no paredão são correspondentes àquelas medidas dentro das cavidades, conforme podem ser verificadas nas entradas das cavidades TAP-07 (Caverna Boca Aquaizinho), com fratura N85W (Figura 11), na TAP-03 (Caverna do Porco), entrada 01, com planos de N20 a N40E (Figura 12) e na TAP-08 com direção E-W (Figura 13).

Na Gruta dos Padres, cavidade caracterizada no enfoque regional, também foi observado o cruzamento ortogonal dos planos de fraturas N-S com E-W, direções que condicionam o desenvolvimento dos salões e condutos secundários.

Todas estas estruturas rúpteis citadas acima são persistentes e verificadas não somente na entrada, mas refletidas no interior das cavidades, indicando a mesma direção do desenvolvimento dos salões principais e/ou condutos secundários, evidenciado nas TAP-03 (Caverna do Porco) e TAP-07 (Caverna Boca Aquaizinho), conforme pode ser verificado nos mapas topográficos destas cavernas.

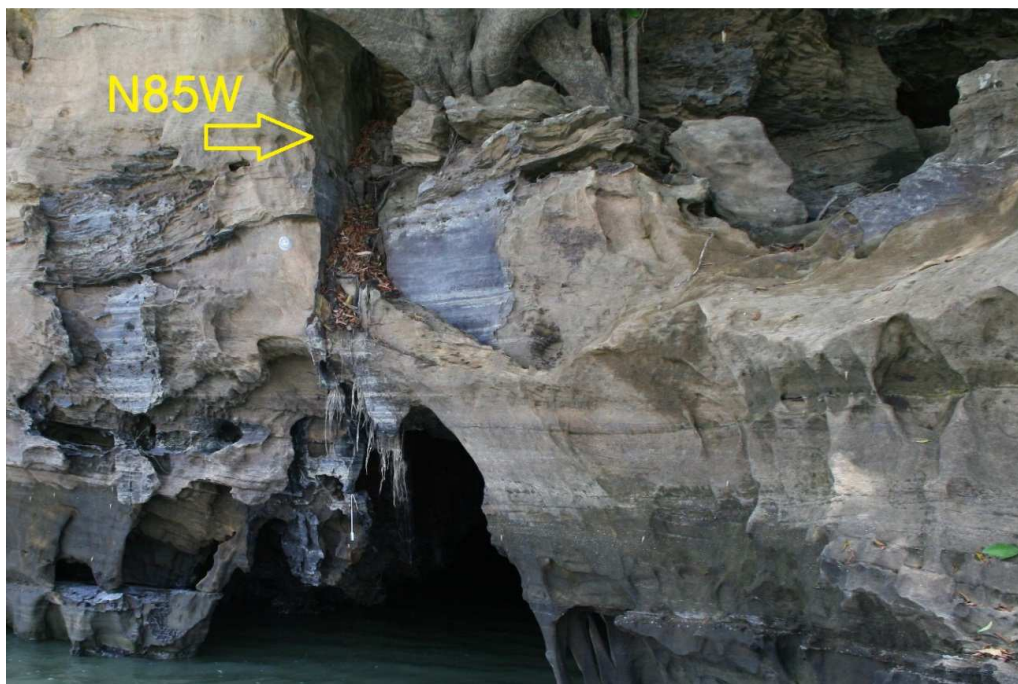


Figura 11 - Fratura N85W na entrada da caverna TAP-07 (Caverna Boca Aquazinho), mesma direção do salão principal

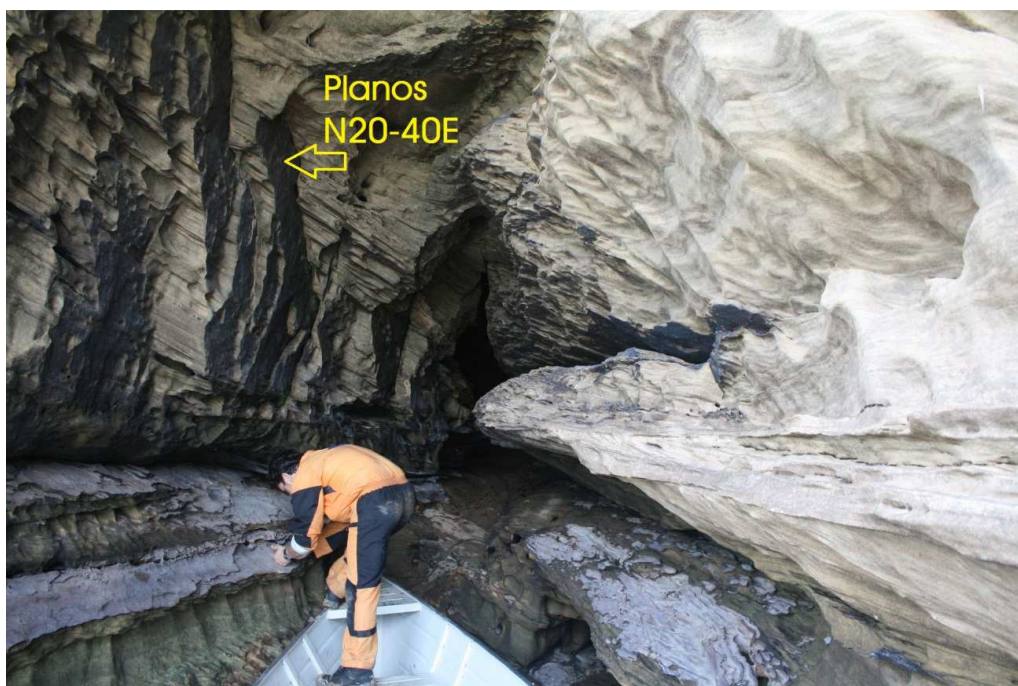


Figura 12 - Planos de fratura na entrada 01 da TAP-03 com direções variando entre N20-40E



Figura 13 - Fratura E-W na entrada da caverna TAP-08, mesma direção do salão principal

Na superfície dos planos das fraturas subverticais com direção NE e NW foram observadas características semelhantes tanto no paredão, como dentro das cavidades, sendo levemente onduladas, com espaçamentos centimétricos a métricos, aberturas milimétricas a centimétricas, comumente preenchidas por material ferruginoso (recente).

No mesmo trecho de caracterização das fraturas subverticais, foram realizadas 11 medidas dos planos de acamamento, com direções variando entre N05 e N25E, e mergulhos para SE, com ângulos entre 06 e 28°, alguns sub-horizontais.

Estes planos de acamamento atuam como espaços preferenciais de circulação de água no interior do maciço arenítico, colaborando no controle da morfologia das cavernas e facilitando nos processos de abatimentos de tetos e paredes. Com bastante frequência, essas discontinuidades estão preenchidas por material ferruginoso (recente) com espessuras milimétricas (Figura 14).



Figura 14 - Material ferruginoso preenchendo discontinuidades entre os planos de acamamento

A morfologia das cavernas está diretamente relacionada com o arcabouço geológico, tipo de recarga da água, direção de escoamento da água subterrânea, entre outros fatores. Com o levantamento topográfico, pode-se observar que a configuração espacial das cavernas tende a seguir determinados padrões (CECAV/ICMBio, 2011).

Em relação às cavernas descritas neste estudo, seis apresentam aspectos morfológicos de salão único, TAP-01 (Caverna da Sombra), TAP-02 (Caverna da Piranha 2), TAP-04 (Caverna da Festa), TAP-05 (Caverna da Canoa), TAP-06 (Caverna da Árvore) e TAP-08 (Caverna do Peixe Boi), normalmente com a entrada maior e afinando para o fundo da cavidade, acompanhando a direção do acamamento.

Nas cavernas TAP-03 (Caverna do Porco) e TAP-07 (Caverna Boca Aquaizinho) a morfologia observada é reticulada, bem caracterizada pelo cruzamento dos planos de fraturas com direções NW e NE. Estas duas cavernas são as maiores descritas, conforme pode ser verificado na Tabela 4, que apresenta os dados espeleométricos das oito cavidades.

A Gruta dos Padres, situada no município de Rurópolis, inserida na Formação Maecuru e as margens do rio Cupari tem morfologia reticulada, muito semelhante à TAP-07 (Caverna Boca Aquaizinho), com desenvolvimento através dos planos de fraturas nas direções N-S e E-W.

Tabela 4 - Dados espeleométricos das oito cavidades estudadas

CAVERNA	PROJEÇÃO HORIZONTAL (m)	DESENVOLVIMENTO LINEAR (m)	DESNÍVEL (m)	VOLUME (m³)
TAP-01 (CAVERNA DA SOMBRA)	10,6	11,8	6	72
TAP-02 (CAVERNA DA PIRANHEIRA 2)	7,5	7,8	2	39
TAP-03 (CAVERNA DO PORCO)	34,6	38	3,5	423
TAP-04 (CAVERNA DA FESTA)	7	7,2	2	55
TAP-05 (CAVERNA DA CANOA)	7,6	7,8	1,5	137
TAP-06 (CAVERNA DA ÁRVORE)	8,5	10,6	3	115
TAP-07 (CAVERNA BOCA AQUAIZINHO)	66	82,8	6	936
TAP-08 (CAVERNA DO PEIXE BOI)	13,6	16,8	5	206

Fonte: Ecosistema Consultoria Ambiental (2013).

Algumas feições espeleológicas foram observadas com frequência, sendo a mais comum os alvéolos, com formatos concêntricos e ou cilíndricos, em grande parte preenchidos por crosta ferruginosa (Figura 15).



Figura 15 - Alvéolos preenchidos por crosta ferruginosa na TAP-05

Também foram descritas “estruturas de depressão” de formato semicircular, particularmente identificadas no teto das cavidades, caracterizadas como cúpulas (Figura 16). Nas cavidades TAP-02 (Caverna da Piranha 2) e TAP-07 (Caverna Boca Aquazinho) foram caracterizadas claraboias, abertura no teto das cavidades que permite a entrada de luz ou a passagem de ventilação.

As condições hidrológicas atuantes no paredão de arenito quartzoso da Formação Maecuru são, em conjunto com as estruturas tectono-estruturais, os principais agentes condicionantes do desenvolvimento das oito cavidades descritas neste estudo. Isto porque todas as cavidades e abrigos estão localizados na margem esquerda do rio Tapajós, diretamente influenciada por sua dinâmica das variações sazonais do nível d’água e suas condições de fluxo e energia, diretamente proporcionais aos processos erosivos que atuam nas rochas.



Entre outubro e novembro, o rio Tapajós apresenta o seu nível mais baixo e os afloramentos ficam emersos. As precipitações são muito elevadas no período de dezembro a maio, que compensa o clima seco da estação pouco chuvosa, de junho a novembro (Matsuda *et al.*, 2010).



Figura 16 - Cúpula, estrutura de depressão circular no teto da caverna TAP-08

A variação sazonal do nível do rio Tapajós é bastante intensa conforme registro fotográfico nas proximidades da Caverna TAP-04 (Caverna da Festa) e Abrigo 10 (Abrigo do Curimatá). As fotos foram obtidas no período de maio (cheia) e outubro de 2013 (seca), indicando uma variação de aproximadamente 7 metros (Tabela 5).

Tabela 5 - Variação sazonal do nível do rio Tapajós das proximidades da caverna TAP-04.

LOCALIZAÇÃO DA CAVIDADE TAP-04 E ABRIGO 10 DURANTE A CAMPANHA DE SECA (OUTUBRO DE 2013).	
LOCALIZAÇÃO DA CAVIDADE TAP-04 E ABRIGO 10 DURANTE A CAMPANHA DE CHEIA (MAIO DE 2013), ÁREA INUNDADA PELO RIO TAPAJÓS.	

Fotos: CNEC WorleyParsons (2013)

Este intenso regime de variação sazonal do nível do rio afeta diretamente todas as oito cavidades deste estudo, sendo que a TAP-04 (Caverna da Festa) e TAP-06 (Caverna da Árvore) por estarem na alta vertente, localizadas mais próximas do topo do paredão, ficam um período do ano totalmente secas. Isto não ocorre nas outras seis cavidades, as quais estão sempre sujeitas ao regime de fluxo do rio, ficando parcial ou totalmente submersas (Figura 17).

Outro aspecto relevante sobre as condições hidrológicas do rio Tapajós, diz respeito ao seu regime de fluxo e energia, principalmente em época de cheia. De acordo com relatos de um morador local (Sr. José Lucio), que utiliza o rio para transporte e para pescar, nas zonas onde o maciço arenítico está mais proeminente para dentro da calha do rio, são observados frequentes redemoinhos. Nestas regiões o fluxo concêntrico é mais intenso e intermitente, fazendo que a água seja deslocada para cima. No conhecimento popular são zonas que devem ser evitadas pelos barqueiros durante a cheia.



Figura 17 - Detalhe da TAP-02 praticamente submersa no período de seca (nível do rio Tapajós em 09/10/2013)

Analisando o mapa Detalhe da Localização das Cavidades (CNEC WorleyParsons, 2013), é possível identificar três zonas onde o maciço arenítico está mais proeminente para dentro da calha do rio, conhecidas como Pontão do José Lucio, que engloba as TAP-01 (Caverna da Sombra) a TAP-03 (Caverna do Porco), a montante está o Pontão da Paca onde estão situadas as cavidades TAP-04 (Caverna da Festa) a TAP-07 (Caverna Boca Aquaizinho) e finalizando, no Pontão do Peixe Boi, local onde foi desenvolvida a TAP-08.

Das oito cavidades presentes na área de estudo, três encontravam-se com o piso completamente submerso, TAP-02 (Caverna da Piranheira 2), TAP-05 (Caverna da Canoa) e TAP-08 (Caverna do Peixe Boi), impossibilitando qualquer caracterização deposicional clástica, exceto pelas marcas e resquícios de argilas impregnadas nas paredes.

Nas demais cavidades, os depósitos clásticos observados são compostos, basicamente, por camadas centimétricas de areia fina a média, recobertas por camadas milimétricas de argila, comumente apresentando estruturas de gretas de ressecamento (Figura 18).



Figura 18 - Camada de argila com estrutura de gretas de ressecamento na TAP-07

Os sedimentos orgânicos encontrados nas cavidades constituíam-se de restos de vegetação (folhas, galhos e raízes) e guano, esse último encontrado em quantidade significativa na TAP-07 (Caverna Boca Aquazinho), em um conduto secundário (Figura 19).

Com relação à deposição química, não foi observado nenhum tipo de espeleotema ou deposição do gênero nas oito cavidades estudadas. No entanto, localmente é bastante comum a presença de material ferruginoso (recente) preenchendo alvéolos ou as discontinuidades das rochas (Figura 20).

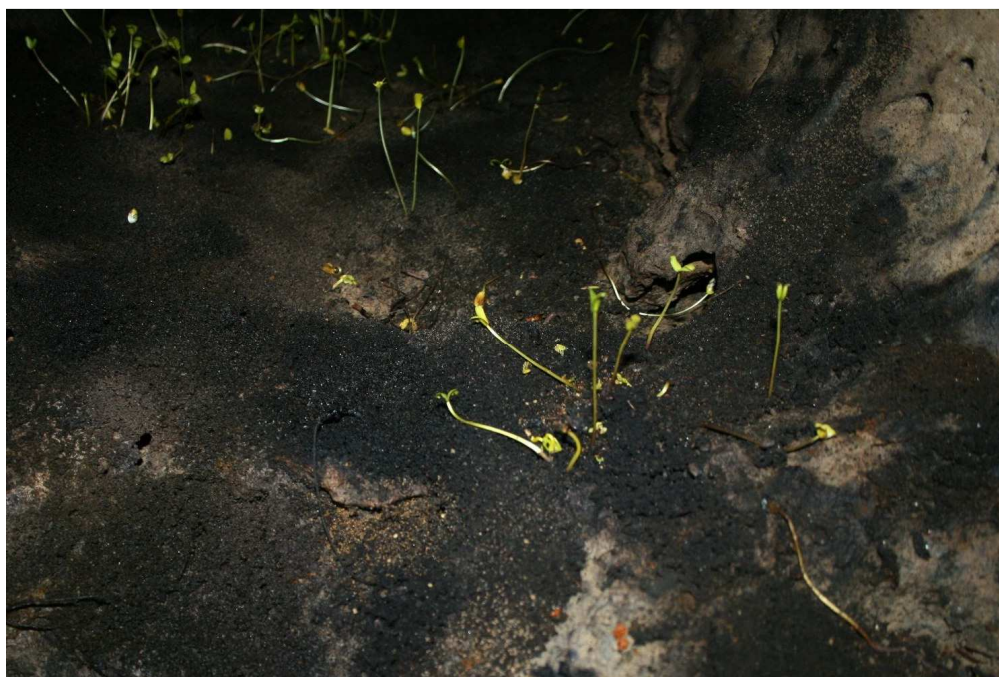


Figura 19 - Guano em quantidade significativa no conduto superior da TAP-07



Figura 20 - Material ferruginoso preenchendo alvéolos e as discontinuidades da rocha

Um dos atributos considerados na classificação do grau de relevância máximo de uma cavidade natural subterrânea consiste em definir se a mesma tem gênese única ou rara. A cavidade que possui este atributo é aquela que, no universo de seu entorno (escala local ou regional) e litologia apresenta algum diferencial, com relação ao seu processo de formação e dinâmica evolutiva (Instrução Normativa nº 2 MMA, 2009).

A gênese das cavernas pode ser classificada, segundo Auler *et al.* 2011, em exógenas ou endógenas, conforme as definições:

- Cavernas Exógenas: são criadas por meio de agentes que atuam no exterior do maciço rochoso, de fora para dentro, por exemplo, formadas pela erosão das ondas, cavernas geradas pela ação dos ventos ou por erosão lateral de rios; e
- Cavernas Endógenas: são formadas primordialmente por agentes atuantes no interior da rocha, por exemplo, cavernas tectônicas, representadas por fraturas ou falhas abertas pela movimentação natural das camadas rochosas e as cavernas cársticas, formadas pela ação químicas de águas ácidas em rochas solúveis.

Com base no exposto, as oito cavidades compreendidas no paredão de arenito da Formação Maecuru, dentro dos limites da AID do AHE São Luiz do Tapajós podem ser classificadas como cavernas de gênese exógena, sem nenhum indício de gênese única ou rara.

A gênese das oito cavidades está associada, principalmente, as ações de erosão lateral do rio Tapajós sobre o maciço arenítico, que permanece temporariamente submerso durante o “inverno

amazônico”. Este processo ocorre, preferencialmente, nos planos de fraqueza e descontinuidade da rocha, identificados principalmente nos planos de estratificação e fraturas.

A região onde estão localizadas as cavidades posiciona-se na margem esquerda e erosiva do rio Tapajós, onde atinge profundidades de até 22 m, conforme a Configuração dos Canais da Margem Esquerda e Direita do Tapajós entre as Vilas Rayol e Braga (CNEC WorleyParsons, 2013). Este trecho está localizado à jusante de uma grande sucessão de corredeiras no embasamento (São Luiz do Tapajós), que aumentam a velocidade do fluxo das águas do rio.

Outro fator que é preponderante para a formação das cavidades é a dissolução, que, apesar de lenta neste tipo de rocha, também tem importante papel na gênese das mesmas, principalmente, sob condições de clima quente. Esse processo de dissolução permite o início da circulação de água em canalículos, cumprindo um papel inicial importante na formação da cavidade. Geralmente, este processo ocorre nos planos de descontinuidade da rocha, onde a ação erosiva da água pode, mais facilmente, remover os grãos de quartzo e, conseqüentemente, alargar o conduto por ação mecânica (CECAV/ICMBio, 2011).

Associado ao processo de dissolução destaca-se a constituição da rocha da Formação Maecuru, composta essencialmente por grãos de quartzo com pouco ou nenhuma matriz e cimento em seu arcabouço, evidenciado pela condição friável das rochas.

3.1.3 Espeleotopometria

Durante o período de outubro/2012 a novembro/2012 efetuou-se o levantamento espeleológico (prospecção exocárstica) na All do futuro AHE São Luiz do Tapajós, mais especificamente nas proximidades da Vila Rayol, visando à descoberta, caracterização e mapeamento das cavidades existentes no local.

Nesta área, foram reconhecidas, no âmbito da AID (e fora do domínio da ADA), 8 cavernas (Anexo 03), 16 abrigos (Anexo 04) em arenitos da Formação Maecuru. Todas as ocorrências espeleológicas relacionadas foram objeto, nesta etapa de trabalho, de um mapeamento topográfico preliminar, com um grau de detalhamento/precisão “3C”, método BCRA.

Posteriormente, efetuou-se, durante a segunda campanha de bioespeleologia, no período de 08 a 13/10/2013, uma atualização dos dados cadastrais e um mapeamento de detalhe das 8 cavernas encontradas na margem esquerda do rio Tapajós, entre a Vila Rayol e a Vila Braga, doravante denominadas: TAP-01 – Caverna da Sombra; TAP-02 – Caverna da Piranha 2; TAP-03 – Caverna do Porco; TAP-04 – Caverna da Festa; TAP-05 – Caverna da Canoa; TAP-06 – Caverna da Árvore; TAP-07 – Caverna Boca do Aquaizinho e TAP-08 – Caverna do Peixe Boi.

O novo mapeamento efetuado em outubro de 2013, com grau de precisão “5D”, pelo método BCRA utilizou-se de bússola e clinômetro de precisão além de miras, trenas e profundímetro.

Buscou-se detalhar a topografia com os seguintes elementos: espeleotemas; lagos subterrâneos; drenagens (perenes e/ou permanentes); acúmulos de resíduos; outras interferências antrópicas e/ou elementos relevantes. Ao longo das atividades efetuou-se a prospecção no entorno das cavernas principais, considerando-se 250 m de entorno.

Como produto final das atividades elaborou-se os mapas topográficos, constando de projeção horizontal, perfil e cortes longitudinais. A partir dos novos dados obtidos foram calculados: o desenvolvimento linear, o desnível total, a área da projeção e o volume aproximado.

3.1.4 Síntese do Grau de Relevância

De acordo com a legislação brasileira, as atividades que afetem ou possam vir a afetar as cavidades naturais subterrâneas, patrimônio da União, deverão apresentar estudos visando a sua classificação de acordo com seu grau de relevância máximo, alto, médio ou baixo, determinado pela análise dos atributos e variáveis, avaliados sob enfoque local e regional.

A classificação dos atributos será determinada através da Relevância Máxima, Importância Acentuada Regional, Importância Significativa Regional, Importância Acentuada Local e Importância Significativa Local.

A Tabela 6 apresenta a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas inseridas na AID do AHE São Luiz do Tapajós.

Com base nos resultados desta classificação, no que diz respeito aos atributos referentes à geoespeleologia, todas as oito cavidades naturais subterrâneas inseridas na AID do AHE São Luiz do Tapajós possuem Relevância Baixa.

Tabela 6. Classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas inseridas na AID do AHE São Luiz do Tapajós

Grau de Relevância	Atributo	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-04	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08
Relevância Máxima	Gênese única ou rara	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Morfologia única	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Dimensões notáveis em extensão área e/ou volume	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Espeleotemas únicos	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Isolamento geográfico	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Cavidade testemunho	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

continua...

Caracterização Espeleológica e Análise de Relevância AHE São Luiz dos Tapajós

continuação

Grau de Relevância	Atributo	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-04	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08
Importância Acentuada Regional	Presença significativa de estruturas espeleogenéticas raras	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Lago ou drenagem subterrânea perene com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos do art. 7º desta IN.	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Diversidade da sedimentação química com muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Configuração notável dos espeleotemas	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Alta influência da cavidade sobre o sistema cárstico;	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Presença de inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Reconhecimento nacional ou mundial do valor estético/cênico da cavidade	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

continua...

continuação

Grau de Relevância	Atributo	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-04	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08
Importância Significativa Regional	Presença de estruturas espeleogenéticas raras	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência significativa sobre os atributos da cavidade que tenha, as configurações relacionadas nos incisos do art. 9º desta IN	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Diversidade da sedimentação química com muitos tipos e espeleotemas ou processos de deposição	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Sedimentação clástica ou química com valor científico	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Reconhecimento regional do valor estético/cênico da cavidade	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Uso constante, periódico ou sistemático para fins educacionais, recreativos ou esportivos	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

continua...

Continuação

Grau de Relevância	Atributo	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-04	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08
Importância Acentuada Local	Presença significativa de estruturas espeleogenéticas raras	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Lago ou drenagem subterrânea perene com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos do art. 7º desta IN.	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Diversidade da sedimentação química com muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Configuração notável dos espeleotemas	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Alta influência da cavidade sobre o sistema cárstico;	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Presença de inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Continua...

Continuação

Grau de Relevância	Atributo	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-04	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08
Importância Acentuada Local	Reconhecimento nacional ou mundial do valor estético/cênico da cavidade	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Presença de estrutura geológica de interesse científico	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Presença de registros paleontológicos	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Reconhecimento local do valor estético/cênico da cavidade	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Visitação pública sistemática na cavidade, com abrangência local	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Presença de água de percolação ou condensação com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos do art. 8º desta IN	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos do art. 8º desta IN	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Continua...

3.2. Aspectos Bioespeleológicos

3.2.1 Caracterização Trófica

Observou-se nas cavernas a presença de guano, raízes, detritos vegetais e musgos. Embora fossem diversos, esses recursos eram pouco abundantes na maioria das cavidades. A caracterização dos recursos por caverna com a sua abundância se encontra na Tabela 7.

Tabela 7 - Recursos tróficos encontrados nas cavernas da AID da AHE de São Luiz do Tapajós

CAVERNA	MUSGOS	RAÍZES	MATÉRIA ORGÂNICA	FEZES DE MORCEGO
TAP-01	E	A	P	A
TAP-02	A	A	E	A
TAP-03	P	P	P	Ab
TAP-04	Ab	P	E	P
TAP-05	E	E	A	A
TAP-06	P	P	P	Ab
TAP-07	Ab	A	Ab	Ab
TAP-08	P	P	E	A

Quantidade de recurso: (A) Ausente, (E) Escasso, (P) pouco abundante e (Ab) Abundante

3.2.2 Caracterização Faunística Geral

Foram encontrados, no total, 793 indivíduos pertencentes a 58 espécies, sendo que as Araneae (aranhas) foram as mais abundantes, seguido por Coleoptera (besouros) e Chiroptera (morcegos) (Figura 21).

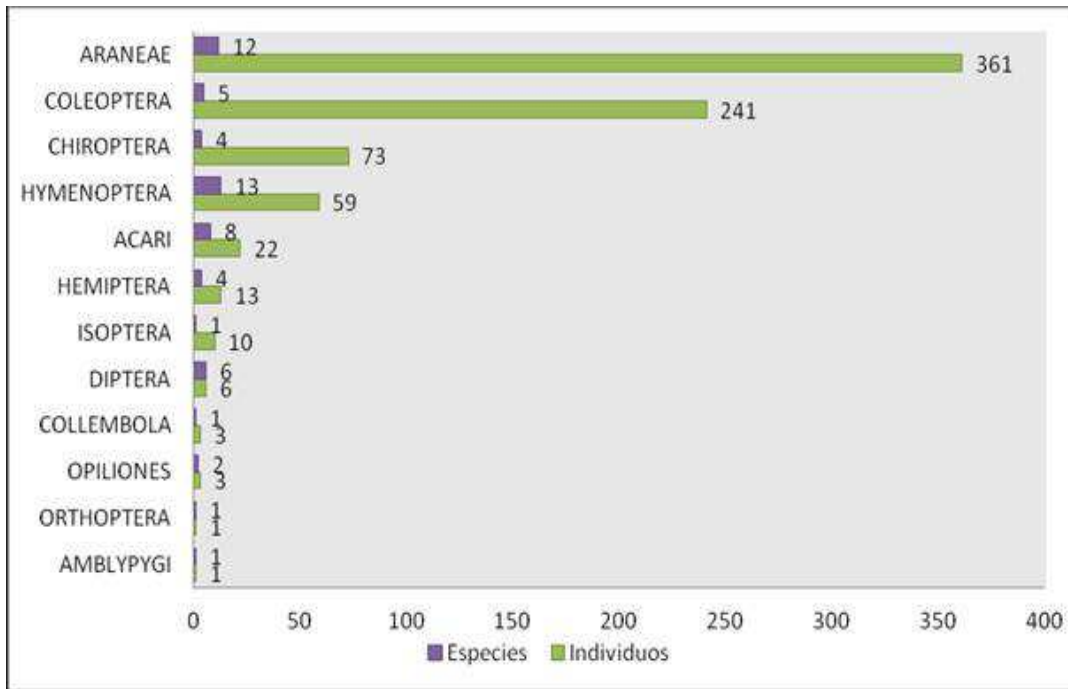


Figura 21 - Gráfico comparando o número de espécies e indivíduos de cada táxon encontrado nas oito cavidades de São Luiz de Tapajós - PA

Dentre as cavernas, o maior número de espécies, indivíduos e o maior índice de diversidade Shannon-Weaver, foram observados na caverna TAP-07 (Figura 22, Figura 23 e Tabela 8).

Das morfoespécies coletadas, somente uma pode ser troglomórfica. Trata-se de um ácaro encontrado na TAP-06, que foi enviado para identificação por especialista, que, por sua vez, recomendou consultar um pesquisador que trabalha com a família à que a morfoespécie de ácaro pertence. O gráfico de acumulação de espécies (Figura 24) aparenta mostrar uma assíntota, com um acréscimo pequeno de espécies na última coleta.

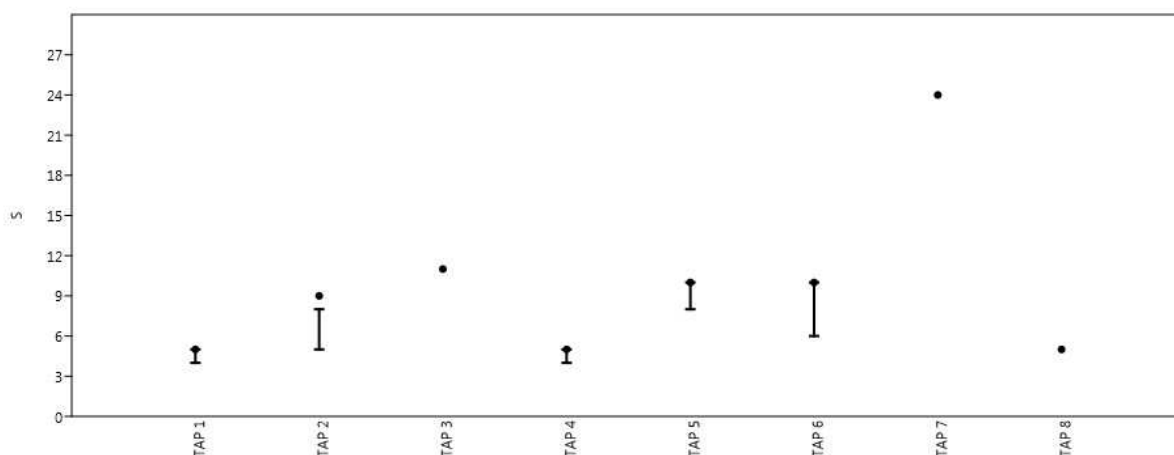


Figura 22 - Riqueza total da fauna encontrada nas oito cavidades de São Luiz de Tapajós - PA

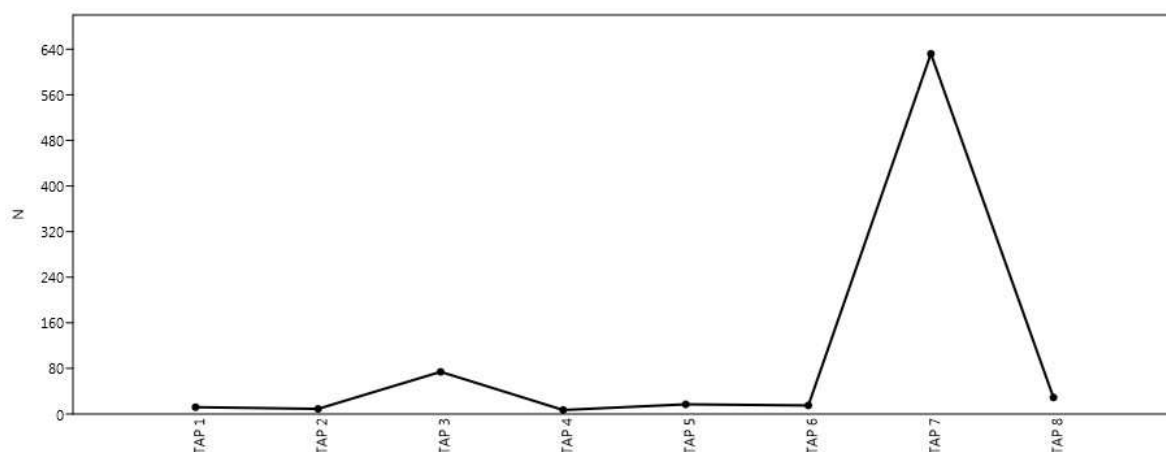


Figura 23 - Abundância total da fauna encontrada nas oito cavidades de São Luiz de Tapajós – PA

Tabela 8 - Riqueza, abundância, dominância, Índice de Diversidade de Shannon-Weaver e equitabilidade total dos indivíduos encontrados nas oito cavidades de São Luiz de Tapajós – PA

	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-04	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08
Riqueza	5	9	11	5	10	10	24	5
Abundância	12	9	74	7	17	15	632	29
Dominância	0,3056	0,1111	0,2334	0,2653	0,128	0,1289	0,341	0,2699
Shannon	1,352	2,197	1,71	1,475	2,17	2,176	1,445	1,415
Equitabilidade	0,8402	1	0,713	0,9165	0,9424	0,9451	0,4547	0,8794

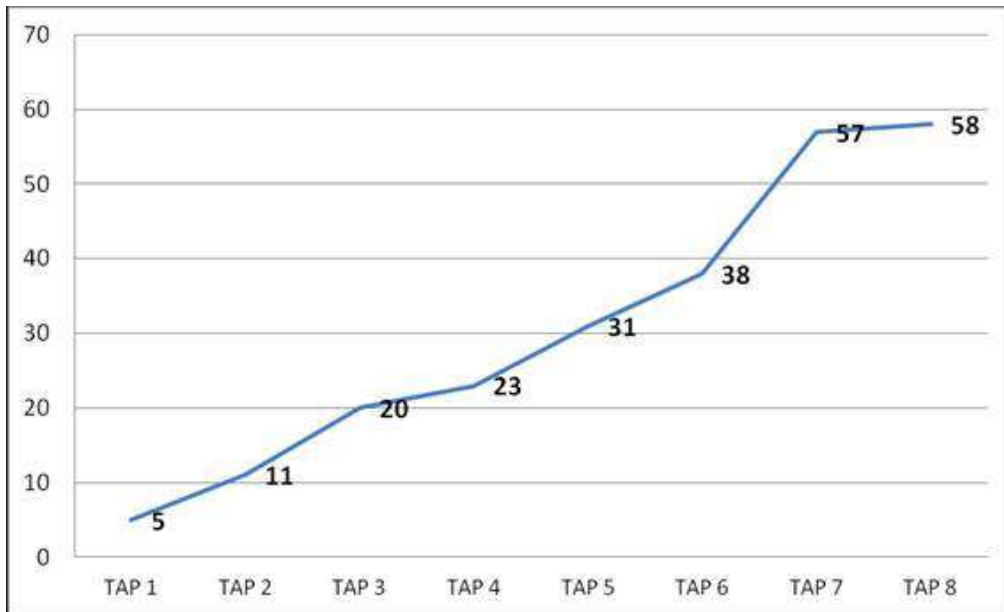


Figura 24- Curva de acumulação de espécies das coletas realizadas nas oito cavidades de São Luiz de Tapajós - PA

a) Quirópteros

No conjunto de cavernas estudadas foram encontradas três espécies de quirópteros pertencentes a duas famílias Phyllostomidae (*Carollia perspicillata*, *Phyllostomus latifolius*) e Emballonuridae (*Pteropteryx macrotis*). Além dessas espécies foram identificadas duas colônias maternidade de *Carollia*, cuja espécie não foi confirmada devido a não captura de nenhum indivíduo dessas colônias (Tabela 9 e Figura 25).

Nessas duas colônias evitou-se o esforço intensivo de coleta, além da captura de fêmeas com filhotes conforme recomendado por Kunz *et al.*, 2009. Durante esse período os morcegos ficam mais sensíveis a perturbações no seu abrigo e algumas espécies podem abandonar a colônia se forem submetidos a um esforço de coleta repetitivo, além de aumentar o risco de mortalidade dos recém-nascidos, queda e abandono de filhotes (KUNZ *et al.*, 2009).



Figura 25 – Quirópteros encontrados nas oito cavidades de São Luiz de Tapajós – PA. A) Colônia maternidade de *Carollia* sp. na cavidade TAP-03; B) Exemplar de *Carollia perspicillata* capturado na caverna TAP-07; C) Exemplar de *Phyllostomus latifolius* capturado na cavidade TAP-07; D) Exemplar de *Peropteryx macrotis* capturado na cavidade TAP-03

A predominância de espécies da família Phyllostomidae nas cavernas estudadas se assemelha ao encontrado em outros trabalhos realizados em diferentes áreas cársticas. Arnone (2008), Mendes *et al.* (2011) e Tavares *et al.* (2012) obtiveram respectivamente 74,3 %, 100% e 65% de filostomídeos nas cavidades em seus estudos. A segunda família mais diversa em cavernas geralmente são os vespertilionídeos, porém neste estudo, embora duas espécies de vespertilionídeos tenham sido registradas na região dos pedrais do rio Tapajós, não foi encontrado nenhum exemplar da família nas cavernas da região.

A riqueza de espécies encontrada no conjunto dessas cavidades é baixa se comparado a cavernas areníticas de outras regiões (BRUNET; MEDELLÍN, 2001. AVILA-FLORES; MEDELLÍN, 2004). Isso provavelmente se deve ao baixo volume e baixa complexidade das cavernas da Vila Rayol. Cavernas com maior volume e complexidade, caracterizadas pela extensão de condutos e passagens, possuem maior variação espacial de umidade e microclimas, que são fatores determinantes na riqueza de espécies de morcegos em cavernas da região tropical (BRUNET; MEDELLÍN, 2001). Nos trópicos, o balanço hídrico é o fator que mais influencia a escolha de abrigos em quirópteros do que a temperatura, sendo que cada espécie tem seu requerimento específico de umidade influenciado principalmente pelo tamanho corporal, dieta (BRUNET; MEDELLÍN, 2001) e grupo taxonômico (AVILA-FLORES; MEDELLÍN, 2004). Seguindo esta linha, justamente a caverna

TAP-07, que possui o maior volume e número de condutos foi a que apresentou a maior riqueza de quirópteros.

Tabela 9 - Ocorrência, hábito alimentar e status de conservação das espécies de morcegos (segundo IUCN, 2013) registrados nas cavidades da AID do AHE São Luiz do Tapajós

	CAVIDADES			HÁBITO ALIMENTAR*	STATUS
	TAP-03	TAP-07	TAP-08		
Ordem Chiroptera					
Família Emballonuridae					
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	X	X	X	Insetívoro aéreo	LC*
Família Phyllostomidae					
Subfamília Carollinae					
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)		X		frugívoro	LC
<i>Carollia</i> sp.	X		X	frugívoro	LC
Subfamília Phyllostominae					
<i>Phyllostomus latifolius</i> (Thomas, 1901)		X		onívoro	DD**

Fonte: Reis *et al.*, 2011

*LC – Pouco ameaçado **DD – Dados insuficientes

A espécie mais abundante neste estudo foi *P. macrotis* (Figura 26). Essa é uma espécie que costuma se abrigar em fendas de rochas e na entrada de cavernas, principalmente cavernas menores e simples (DONALD, 2000) como as cavidades do rio Tapajós, sendo encontrados também frequentemente próximos à água (PERACHI; NOGUEIRA, 2007). Embora seja frequentemente encontrada em cavernas essa espécie não é seletiva quanto aos abrigos. Sua dieta compreende pequenas moscas e besouros, sendo um importante regulador da população desses insetos (DONALD, 2000).

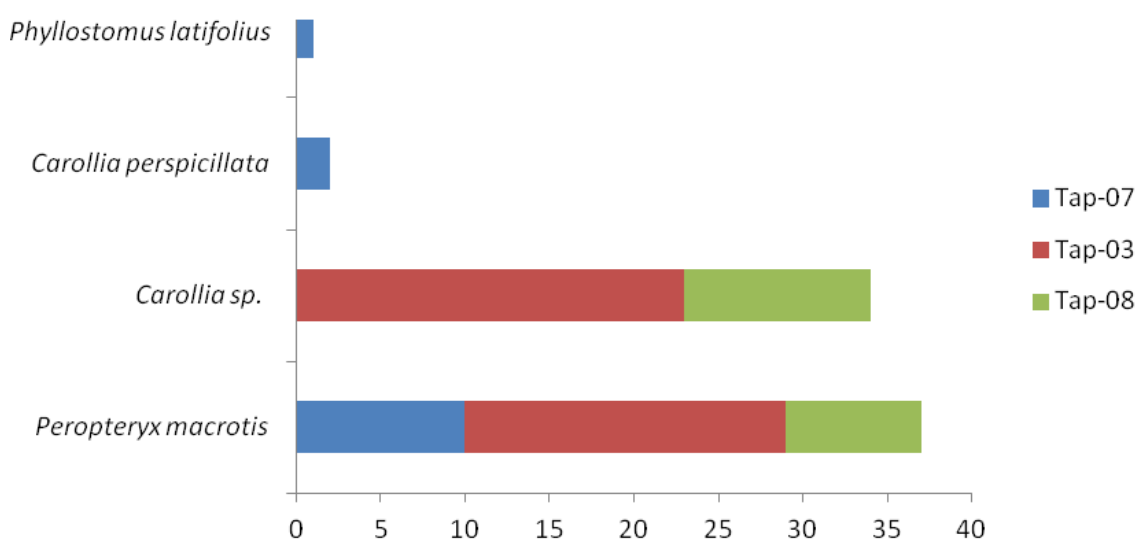


Figura 26– Abundância relativa das espécies de morcegos registradas nas cavidades da AID do AHE do rio Tapajós

A segunda maior abundância encontrada nesse estudo foi de espécies do gênero *Carollia*. Assim como nesse estudo, *C. perspicillata* é citada como uma das espécies que ocorrem em maior abundância em cavernas no Brasil (TRAJANO, 1995). Contudo, a sua abundância em cavernas reflete a abundância geral da espécie na região, e não uma dependência pelo uso de cavidades como abrigo, já que essa espécie também é encontrada em outros tipos de abrigos como ocos de árvore, fendas de rocha, tubulação e edificações humanas (FILHO *et al.*, 2007), além de ser uma das espécies mais abundantes da região dos pedrais (item 7.4.2.2.3.1.2 – Morcegos em Pedrais, constante do diagnóstico ambiental da AID/ADA do EIA).

C. perspicillata é um importante dispersor de sementes de espécies pioneiras, que crescem nos primeiros estágios de sucessão, como as plantas da família Piperaceae, principalmente do gênero *Pipper*, que ocorrem em áreas abertas como clareiras, bordas de matas e capoeiras (MELLO *et al.*, 2004; PERACHI *et al.*, 2006). Além de transportar as sementes para longe da planta-mãe, a sua ingestão aumenta a taxa de germinação, através da retirada da polpa da semente, que inibe ou reduz o crescimento de fungos que podem inibir a germinação. O seu papel na dispersão de sementes associada a sua alta abundância, tornam a espécie importante no processo de regeneração de florestas secundárias (RICARDO, 2013).

P. laitfolius é um registro novo para os pedrais do rio Tapajós. Essa espécie é endêmica do bioma amazônico, tendo a sua distribuição restrita ao Norte do continente, ocorrendo na Colômbia, Suriname, Guiana, Guiana Francesa e norte do Brasil (NOGUEIRA *et al.*, 2011). Há apenas 6 registros publicados da espécie no Brasil, sendo dois deles no Pará, um na Floresta Nacional de Carajás e outro no município de Tauari (MIRANDA; RUBIO, 2011; TAVARES *et al.*, 2012). Devido aos poucos registros da espécie, pouco se sabe sobre a sua biologia. Acredita-se que possua dieta onívora, semelhante a *P. elongatus* e que possui preferência em se abrigar em cavernas (NOGUEIRA *et al.*, 2007; SAMPAIO, *et al.*, 2008).

Outros Vertebrados

Nas cavernas estudadas foram encontrados rastros de duas espécies de mamíferos terrestres, a Lontra *Lontra longicaudis* e a Jaguaritica *Leopardus pardalis*

Tabela 10). Como a maioria dos mamíferos é noturna (com exceção dos primatas), o grupo se orienta bem pelo olfato e não são raras as vezes que são documentados mamíferos não voadores em cavernas que se orientam através de pistas olfativas que eles mesmos deixam pelo caminho, como fezes e urina (TRAJANO, BUICHUETTE, 2006).

Tabela 10 - Ocorrência, hábito alimentar e status de conservação das espécies de vertebrados não voadores (segundo IUCN, 2013) registrados nas cavidades da AID do AHE São Luiz do Tapajós

	CAVIDADES			HÁBITO ALIMENTAR	STATUS
	TAP-03	TAP-06	TAP-07		
REPTILIA					
Ordem Squamata					
Família Boidae			X	Carnívoro	-
MAMMALIA					
Ordem Carnívora					
Família Mustelidae					
<i>Lontra longicaudis</i> (Linnaeus, 1745)	X			Carnívoro	LC*
Família Felidae					
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)		X		Carnívoro	LC

Fonte: Reis *et al.*, 2011

*LC – Pouco ameaçado

As lontras são regularmente encontradas em cavernas podendo até ser encontrados rastros nas zonas mais profundas (PARDINI; TRAJANO, 1999; DANTAS; DONATO, 2011). Um estudo realizado por Pardini e Trajano (1999) mostra que a espécie costuma utilizar as cavernas para o cuidado de filhotes. Como foram encontradas poucas pegadas de lontra e nenhuma marcação odorífera na cavidade TAP-03 provavelmente este seja um registro ocasional, de modo que o indivíduo não utiliza a caverna como toca ou para exercer cuidado de filhotes.

Registros de rastros de felinos em cavernas são frequentes, principalmente de onças (*Puma concolor* e *Panthera onca*) sendo que provavelmente essas espécies utilizam esse ambiente ocasionalmente como abrigo (TRAJANO, BUICHUETTE, 2006). Pouco se sabe sobre a importância das cavernas para alguns aspectos da biologia da espécie como procriação e cuidado parental. Na TAP-06 uma jaguatirica provavelmente teve acesso à cavidade por uma árvore que atravessa o teto da caverna.

Além dos mamíferos terrestres foi encontrado um exemplar de sucuri dentro da caverna TAP-07. De acordo com TRAJANO E BUICHUETTE, (2006) répteis troglóxenos são relativamente raros em cavernas, sendo que a grande maioria dos registros realizados por esse grupo é acidental. A sucuri registrada se encontrava em um pequeno conduto na entrada da cavidade, local onde a maioria das serpentes é encontrada nesse ambiente (TRAJANO, BUICHUETTE, 2006).

b) Invertebrados

Nas oito cavernas amostradas (TAP-01, TAP-02, TAP-03, TAP-04, TAP-05, TAP-06, TAP-07 e TAP-08) foi registrado um total de 720 indivíduos, pertencentes a 54 morfoespécies de invertebrados de pelo menos 30 famílias dos seguintes táxons: Acari (Eupodidae: *Linopodes* sp., Bdellidae: *Bdellodes* sp., Anystidae e Oribatida), Amblypygi (Phrynidae: *Heterophrynus* sp.), Araneae (Araneidae: *Eustala* sp, Dipluridae, Pholcidae: *Mesabolivar aurantiacus* e *Mesabolivar aff.aurantiacus*,

Pisauridae: *Thaumasia velox*, Salticidae: *Amycieae* sp., *Amycus* sp., *Simprulla* sp. e *Zunigae* sp, Tetragnathidae: *Pachygnatha* sp. e Trechaleidae: *Trechalea amazonica*), Blattaria, Coleoptera (Staphylinidae, *Gyretes* sp.1 e Scarabaeidae), Collembola (Entomobryidae), Diptera (Nematocera e *Aschiza* sp.), Hemiptera (Fulguomorpha, Cimicomorpha, Cicadelidae e Heteroptera), Hymenoptera (Chalcidoidea, Aff. Chalcidoidea e Formicidae: Dolichoderinae: *aff. Linepithema*, Dolichoderinae, Ponerinae: *Odontomachus* sp., Formicinae e Myrmicinae), Isoptera (Termitidae), Opiliones (Cosmetidae) e Orthoptera (Tabela 11 e Figura 27).

Tabela 11 - Tabela dos invertebrados encontrados nas oito cavidades de São Luiz de Tapajós – PA

TÁXON	MORFOESPÉCIE	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-0 4	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08	TOTAL
COLEOPTERA	Coleoptera sp. 1	1	1							2
	Gyrinidae sp. 1		1					230	5	236
	Scarabaeidae sp. 1					1				1
	Pselaphinae sp. 1			1						1
	Pselaphinae sp. 2					1				1
COLLEMBOLA	Entomobryidae sp. 1							3		3
HYMENOPTERA	<i>aff Linepithema</i> sp. 1					1		1		2
	Dolichoderinae sp. 2	5	1	19						25
	Dolichoderinae sp. 3							1		1
	Formicinae sp. 1		1							1
	Myrmicinae sp. 1							11		11
	Myrmicinae sp. 2					3	1			4
	Myrmicinae sp. 3							1	1	2
	Myrmicinae sp. 4							8		8
	Myrmicinae sp. 5							1		1
	<i>Odonthomachus</i> sp. 1							1		1
	<i>Odonthomachus</i> sp. 2		1							1
	<i>aff Chalcidoidea</i> sp. 1							1		1
	Chalcidoidea sp. 2					1				1
ISOPTERA	Termitidae sp. 1			1			3	6		10
ORTHOPTERA	Orthoptera sp.1					1				1
HEMIPTERA	Heteroptera sp. 1	4	1							5
	Cicadellidae sp. 1						2			2

continua...

Caracterização Espeleológica e Análise de Relevância AHE São Luiz dos Tapajós

continuação

TÁXON	MORFOESPÉCIE	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-04	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08	TOTAL
Hemiptera	Fulguomorpha sp. 1							5		5
	Cimicomorpha sp. 1							1		1
DIPTERA	<i>Aschiza</i> sp. 1	1								1
	Diptera sp. 1					1				1
	Diptera sp. 2							1		1
	Diptera sp. 3			1						1
	Nematocera sp. 1					1				1
	Nematocera sp. 2							1		1
ARANEAE	<i>Eustala</i> sp. 1							1		1
	Dipluridae sp. 1			1						1
	<i>Mesabolivar aurantiacus</i>		1	1	1		1	53		5
	<i>Mesabolivar aff. aurantiacus</i>						3			3
	Pisauridae sp.1							283		283
	<i>Thaumasia velox</i>	1								1
	<i>Amycus</i> sp.1						1			1
	<i>Simprulla</i> sp. 1						1			1
	Amycieae sp. 1				1	2				3
	<i>Zuniga</i> sp. 1				1					1
	<i>Pachygnatha</i> sp. 1		1						4	5
	<i>Trechalea amazonica</i>		1				3			4
OPILIONES	Cosmetidae sp. 1			2						2

continua...

continuação

TÁXON	MORFOESPÉCIE	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-04	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08	TOTAL
OPILIONES	Cosmetidae sp. 2						1			1
AMBLYPYGI	<i>Heterophrynus</i> sp. 1			1						1
ACARI	Anystidae sp. 1							6		6
	Anystidae sp. 2						1			1
	Anystidae sp. 3			3	3					6
	Anystidae sp. 4							3		3
	Anystidae sp. 5							1		1
	<i>Linopodes</i> sp. 1							1		1
	Oribatida sp. 1						1			1
	<i>Bdellodes</i> sp. 1						3			3
TOTAL		12	9	30	7	17	15	620	10	720

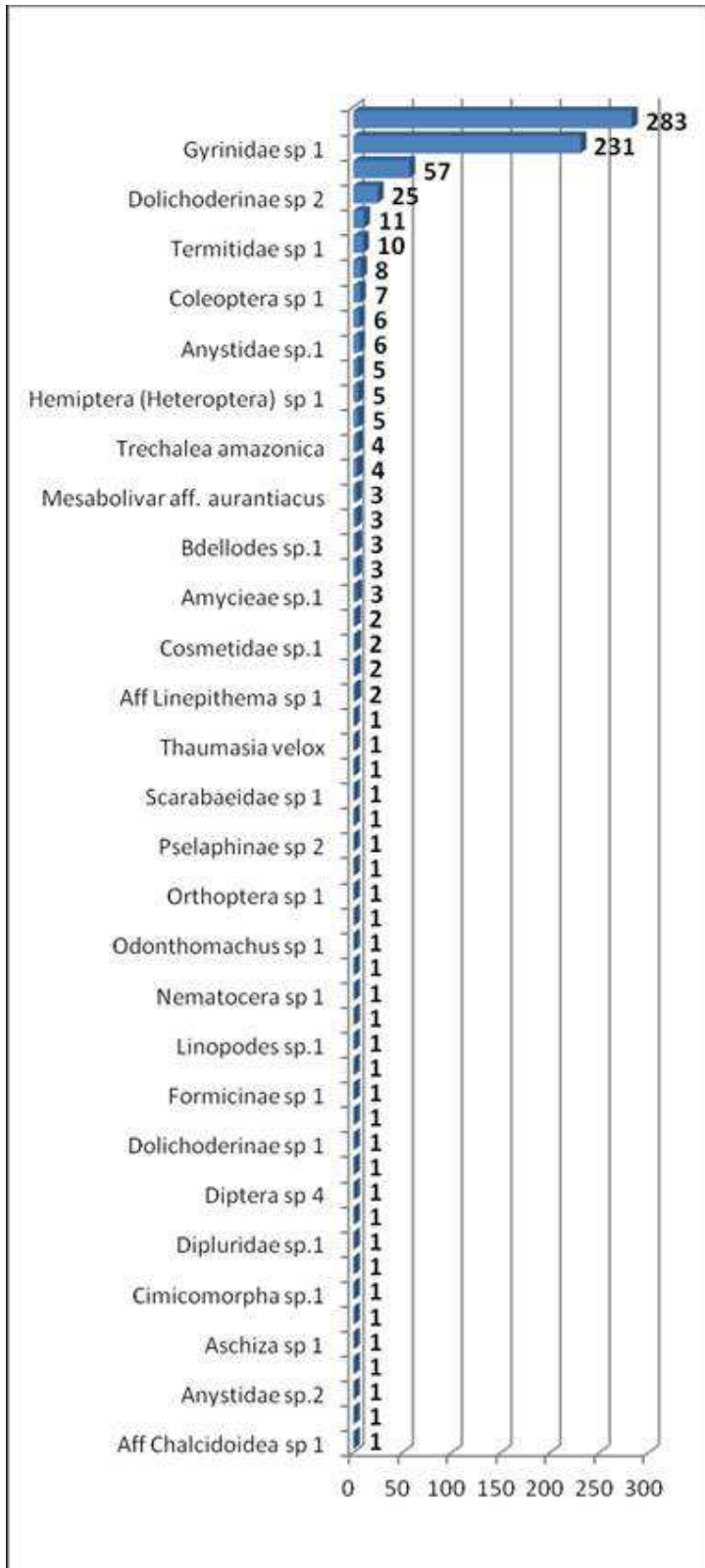


Figura 27 - Gráfico de abundância das morfoespécies de invertebrados observadas nas cavidades de São Luiz do Tapajós – PA

Nas Figuras 28, a 35 são apresentados exemplos de invertebrados encontrados, respectivamente, nas cavernas TAP-01 a TAP-08.

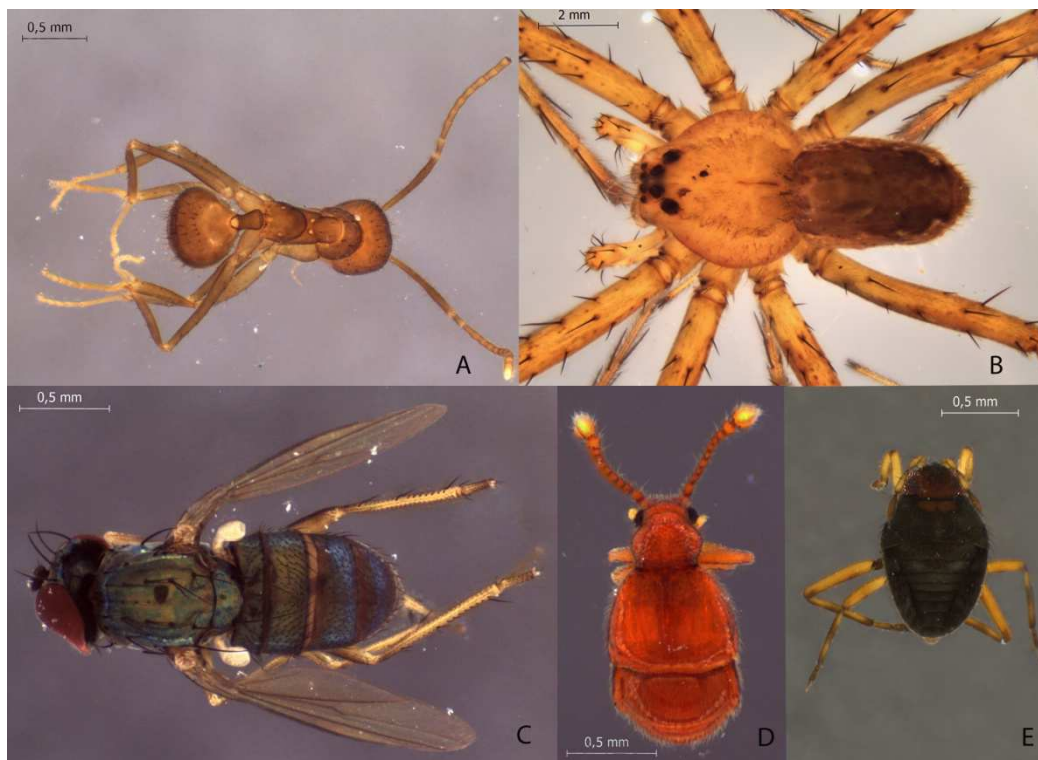


Figura 28 – Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-01, em São Luiz de Tapajós/PA. A) Dolichoderinae sp.2. B) *Thaumasia velox*. C) *Aschiza* sp.1. D) Pselaphinae sp.1. E) Heteroptera sp.1



Figura 29 - Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-02, em São Luiz de Tapajós/PA. A) Gyrinidae sp.1. B) *Pachygnatha* sp.1. C) Formicinae sp.1. D) Dolichoderinae sp.2

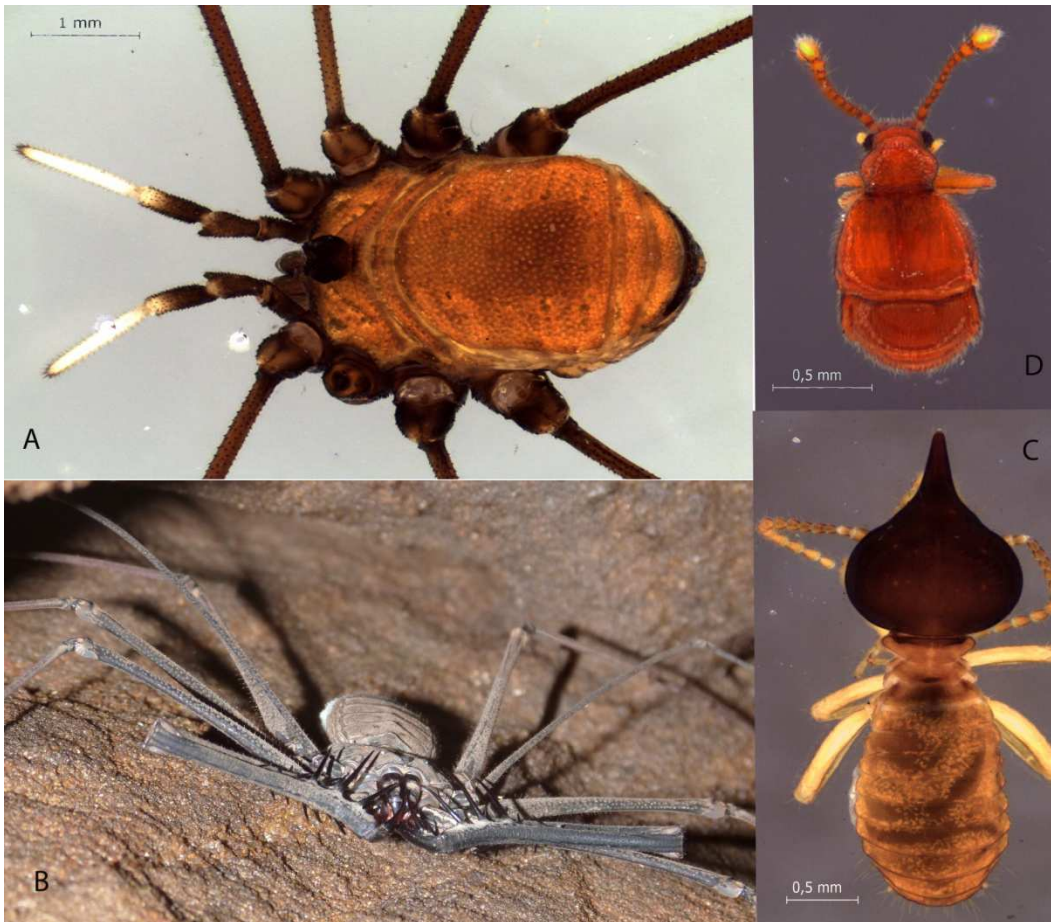


Figura 30 - Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-03, em São Luiz de Tapajós/PA. A) *Cosmetidae* sp.1. B) *Heterophynus* sp.1. C) *Termitidae* sp.1. D) *Pselaphinae* sp.1



Figura 31 - Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-04, em São Luiz de Tapajós/PA. A) Amycieae sp.1. B) Chalcidoidea sp.2. C) *Mesabolivar aurantiacus*. D) *Zuniga* sp.1



Figura 32 - Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-05, em São Luiz de Tapajós/PA. A) Scarabaeidae sp.1. B) Pselaphinae sp.2. C) aff. *Linepithema* sp.1. D) Myrmicinae sp.2. E) Orthoptera sp.1. F) Amycieae sp.1. G) *Trechalea amazonica*. H) *Bdellodes* sp.1. I) Diptera sp.



Figura 33- Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-06, em São Luiz de Tapajós/PA. A) Myrmicinae sp.2. B) Termitidae sp.1. C) Cicadellidae sp.1. D) *Mesabolivar aurantiacus*. E) *Amycus* sp.1. F) *Simprulla* sp.1. G) Cosmetidae sp.2. G) Anystidae sp.2. H) Oribatida sp.1



Figura 34- Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-07, em São Luiz de Tapajós/PA. A) Gyrinidae sp.1. B) Entomobryidae sp.1. C) Dolichoderinae sp.3. D) Myrmicinae sp.4. E) *Odontomachus* sp.1. F) Fulgoromorpha sp.1. G) Nematocera sp.2. H) *Eustala* sp. I) Anystidae sp.5



Figura 35 - Exemplos de invertebrados encontrados na cavidade TAP-08, em São Luiz de Tapajós/PA. A e B) Gyrinidae sp.1, em vista dorsal (A) e ventral (B). C e D) Myrmicinae sp.3, em vista dorsal (C) e lateral (D). E e F) *Pachygnatha* sp.1, macho (E) e fêmea (F)

Observando somente os invertebrados, a TAP-07 teve a maior riqueza e o maior número de invertebrados. Em contrapartida a caverna TAP-02 apresentou um indivíduo de cada espécie, tendo, portanto menor dominância, maior equitabilidade e conseqüentemente maior índice de diversidade Shannon-Weaver (Tabela 12).

Nas Figuras 36 e 37 e Tabela 12 são apresentados os gráficos com a distribuição da abundância de indivíduos de invertebrados e riqueza de espécies por cavidade.

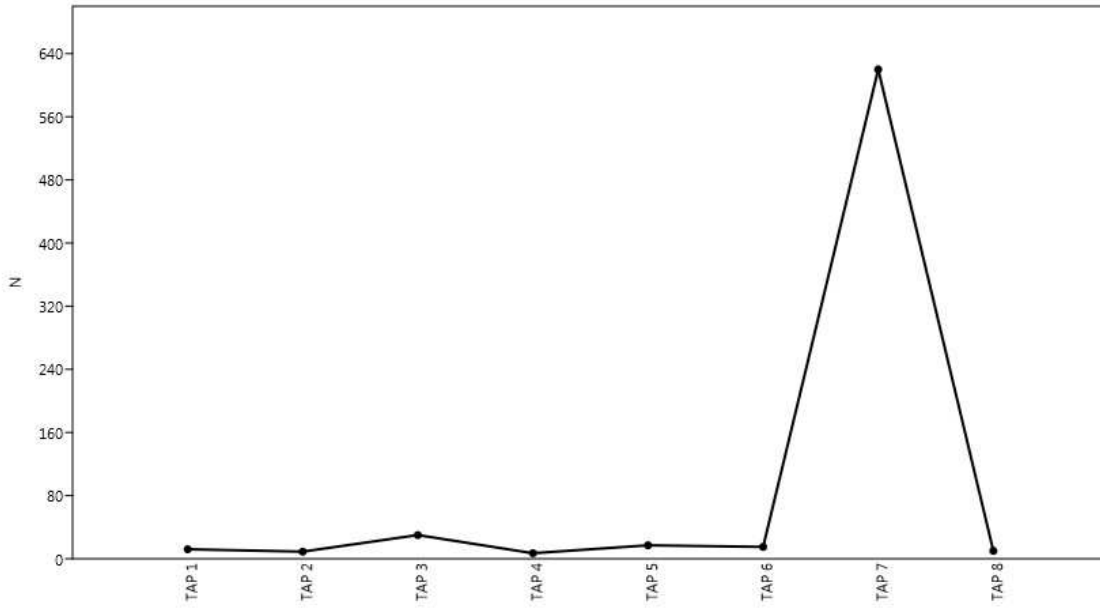


Figura 36 - Abundância de indivíduos de invertebrados encontrados nas oito cavidades de Tapajós – PA

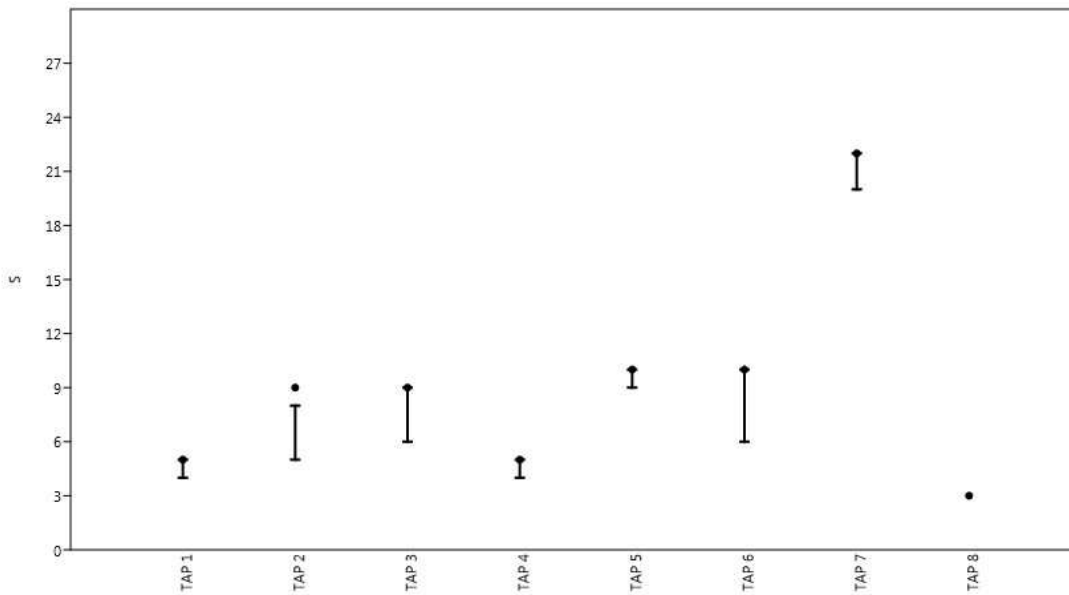


Figura 37 - Riqueza de espécies de invertebrados encontrados nas oito cavidades de Tapajós – PA

Tabela 12 - Riqueza, abundância, dominância, índice de diversidade de Shannon Weaver e equitabilidade dos invertebrados encontrados nas oito cavidades de Tapajós – PA

	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-04	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08
Riqueza	5	9	9	5	10	10	22	3
Abundância	12	9	30	7	17	15	620	10
Dominância	0,306	0,111	0,422	0,265	0,128	0,129	0,354	0,420
Shannon	1,352	2,197	1,380	1,475	2,170	2,176	1,368	0,943
Equitabilidade	0,840	1,000	0,628	0,916	0,942	0,945	0,443	0,859

3.2.3 Análise de Relevância Biológica

Dentre as morfoespécies coletadas, deve-se destacar Oribatida sp encontrada na TAP-06 (Figura 38). Trata-se aparentemente de uma espécie nova que apresenta uma morfologia que pode tanto ser encontrada em espécies de solo quanto em espécies cavernícolas (Bernardi 2013, comunicação pessoal). Essa espécie foi encaminhada para um especialista no grupo Oribatida, de modo a descobrir se de fato é uma espécie nova e se seria troglomórfica.

Para determinar se a espécie é troglóbia, além da morfologia, analisou-se a cavidade onde a espécie foi encontrada. A caverna TAP-06 apresenta dimensões reduzidas, não havendo zona afótica (sem luz), o que reduz muito a possibilidade dessa espécie estar restrita a esse ambiente, já que o mesmo sofre grande influência do meio externo.

A caverna TAP-06 está sujeita a um padrão sazonal de cheias que fazem com que possa estar totalmente submersa de quatro a sete meses no ano como ilustra a Figura 38 referente ao Estudo de Permanência de Nível d' Água do rio Tapajós para a cavidade TAP-06 - Caverna da Árvore.

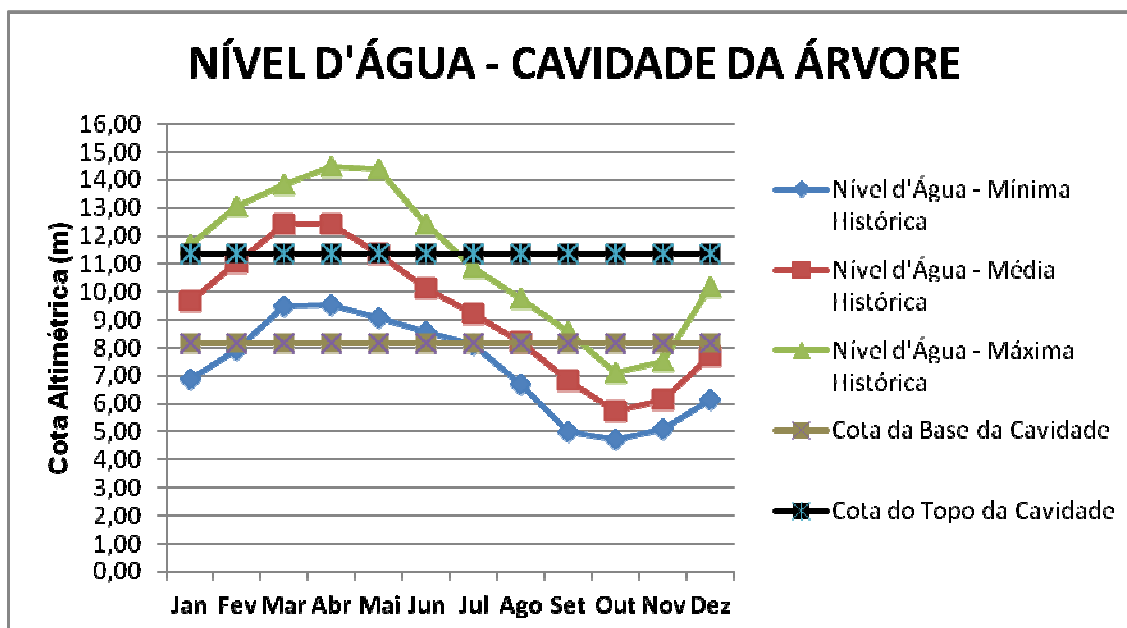


Figura 38 - Estudo de permanência de nível d'água do rio Tapajós. Série de vazões diárias de 1998 a 2010 – Estação de Buburé

Dentro dos Oribatida, há registros de resistência a água doce e salgada, ou seja, poderiam sobreviver submergidos entre 40 a 143 dias (PFINGSTL, 2013), sendo conhecido pelo menos duas famílias desse grupo em ambientes aquáticos (HARVEY, 1998). Dessa forma a inundação sazonal pelo rio Tapajós, apesar de não ser um impeditivo para a presença de uma espécie de ácaro troglóbia em cavernas, deve ser analisada em conjunto com as demais informações da caverna, que evidenciam tratar-se de um ambiente com grande influência externa, o que reduz em muito a possibilidade de que essa espécie seja restrita a mesma.

Ademais, deve-se enfatizar ainda que, pela instrução normativa, troglóbios são “animais de ocorrência restrita ao ambiente “subterrâneo”, o que é diferente de restrita ao ambiente cavernícola.

Caso a espécie seja troglóbia, ela provavelmente ocupará o Meio Subterrâneo Superficial (MSS), já que a caverna oferece poucas condições para a existência de uma população restrita a esse ambiente. O MSS é formado por material rochoso que geram e preservam espaços subterrâneos, constituindo um ecótono onde espécies epígeas (do solo) e troglóbias convivem (ORTUÑO, 2013).

Dessa forma, caso não existam distúrbios à vegetação, ao solo da região, ou ao regime de inundações sazonais, dificilmente a população dessa espécie seria afetada, já que, por apresentar tamanho reduzido, ela pode transitar entre a caverna e o MSS através de descontinuidades no meio subterrâneo.

3.2.4 Síntese do Grau de Relevância

- Relevância Alta

Após análise não foram encontradas evidências suficientes de que o Oribatida sp. ilustrado na Figura 39 e encontrado na caverna TAP-06 seja uma espécie troglóbia. A cavidade onde essa espécie foi encontrada dificilmente constitui ambiente que propicia um processo de especiação a ponto de originar uma espécie troglóbia. A espécie encontrada deve ter uma distribuição mais ampla, provavelmente habitando o MSS.

Apesar de Oribatida sp. não ter sido considerado troglóbia, é muito provavelmente um registro de um táxon novo, o que pelos critérios utilizados faria com que fosse considerada rara por ocorrer somente nessa localidade.



Figura 39 – Oribatida sp.

- Relevância Média

As cavernas restantes (TAP-01, 02, 03, 04, 05, 07, 08) foram consideradas como tendo baixa importância regional, apesar de apresentarem importância acentuada local.

A importância acentuada local foi em grande parte devido às cavidades terem alta abundância relativa de espécies, principalmente em virtude de haver uma grande diferença na composição de espécies entre cavernas.

Os resultados da Análise de Relevância Biológica para as cavidades avaliadas, encontram-se sintetizadas na Tabela 13.

Tabela 13 - Grau de relevância das cavernas de acordo metodologia estabelecida na IN nº 2/2009 (rm = relevância máxima, iar = importância acentuada regional, isr = importância significativa regional, ial = importância acentuada local, isl = importância significativa local), em relação às variáveis biológicas e outras. NA = não analisado

GRAU DE RELEVÂNCIA	ATRIBUTOS	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-04	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08
RM	ABRIGO ESSENCIAL PARA A PRESERVAÇÃO DE POPULAÇÕES GENETICAMENTE VIÁVEIS DE ESPÉCIES ANIMAIS EM RISCO DE EXTINÇÃO, CONSTANTES DE LISTAS OFICIAIS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
RM	HABITAT PARA A PRESERVAÇÃO DE POPULAÇÕES GENETICAMENTE VIÁVEIS, DE TROGLÓBIOS ENDÊMICOS OU RELICTOS.	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
RM	HABITAT DE TROGLÓBIO RARO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
RM	INTERAÇÕES ECOLÓGICAS ÚNICAS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
RM	CAVIDADE TESTEMUNHO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
RM	DESTACADA RELEVÂNCIA HISTÓRICO-CULTURAL OU RELIGIOSA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAR	LOCALIDADE TIPO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAR	PRESENÇA DE POPULAÇÕES ESTABELECIDAS DE ESPÉCIES COM FUNÇÃO ECOLÓGICA IMPORTANTE	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAR	PRESENÇA DE TÁXONS NOVOS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
IAR	ALTA RIQUEZA DE ESPÉCIES	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

continua...

Caracterização Espeleológica e Análise de Relevância AHE São Luiz dos Tapajós

continuação

GRAU DE RELEVÂNCIA	ATRIBUTOS	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-04	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08
IAR	ALTA ABUNDÂNCIA RELATIVA DE ESPÉCIES	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
IAR	PRESENÇA DE COMPOSIÇÃO SINGULAR DA FAUNA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAR	PRESENÇA DE TROGLÓBIOS QUE NÃO SÃO CONSIDERADOS RAROS, ENDÊMICOS OU RELICTOS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NA	NÃO	NÃO
IAR	PRESENÇA DE ESPÉCIES TROGLOMÓRFICAS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NA	NÃO	NÃO
IAR	PRESENÇA DE TROGLOXENO OBRIGATÓRIO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAR	PRESENÇA DE POPULAÇÃO EXCEPCIONAL EM TAMANHO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAR	PRESENÇA DE ESPÉCIES RARAS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAR	VISITAÇÃO PÚBLICA SISTEMÁTICA NA CAVIDADE COM ABRANGÊNCIA NACIONAL OU REGIONAL	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
ISR	PRESENÇA DE SINGULARIDADE DOS ELEMENTOS FAUNÍSTICOS SOB ENFOQUE REGIONAL	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
ISR	RECONHECIMENTO REGIONAL DO VALOR ESTÉTICO/CÊNICO DA CAVIDADE	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
ISR	USO CONSTANTE, PERIÓDICO OU SISTEMÁTICO PARA FINS EDUCACIONAIS, RECREATIVOS OU ESPORTIVOS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

continua...

continuação

GRAU DE RELEVÂNCIA	ATRIBUTOS	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-04	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08
IAL	LOCALIDADE TIPO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAL	PRESENÇA DE POPULAÇÕES ESTABELECIDAS DE ESPÉCIES COM FUNÇÃO ECOLÓGICA IMPORTANTE	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAL	ALTA RIQUEZA DE ESPÉCIES	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
IAL	ALTA ABUNDÂNCIA RELATIVA DE ESPÉCIES	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
IAL	PRESENÇA DE COMPOSIÇÃO SINGULAR DA FAUNA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAL	PRESENÇA DE TROGLÓBIOS QUE NÃO SÃO CONSIDERADOS RAROS, ENDÊMICOS OU RELICTOS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAL	PRESENÇA DE TROGLOXENO OBRIGATÓRIO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAL	PRESENÇA DE POPULAÇÃO EXCEPCIONAL EM TAMANHO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
IAL	PRESENÇA DE ESPÉCIES RARAS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
IAL	VISITAÇÃO PÚBLICA SISTEMÁTICA NA CAVIDADE COM ABRANGÊNCIA NACIONAL OU REGIONAL	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAL	POPULAÇÃO RESIDENTE DE QUIRÓPTEROS	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM

continua...

Caracterização Espeleológica e Análise de Relevância AHE São Luiz dos Tapajós

continuação

GRAU DE RELEVÂNCIA	ATRIBUTOS	TAP-01	TAP-02	TAP-03	TAP-04	TAP-05	TAP-06	TAP-07	TAP-08
IAL	CONSTATAÇÃO DE USO DA CAVIDADE POR AVES SILVESTRES COMO LOCAL DE NIDIFICAÇÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAL	ALTA DIVERSIDADE DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO
IAL	MÉDIA RIQUEZA DE ESPÉCIES	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM
IAL	MÉDIA ABUNDÂNCIA RELATIVA DE ESPÉCIES	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAL	CONSTATAÇÃO DE USO DA CAVIDADE POR ESPÉCIES MIGRATÓRIA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
IAL	PRESENÇA DE SINGULARIDADE DOS ELEMENTOS FAUNÍSTICOS DA CAVIDADE SOB ENFOQUE LOCAL	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO
ISL	USO CONSTANTE, PERIÓDICO OU SISTEMÁTICO PARA FINS EDUCACIONAIS, RECREATIVOS OU ESPORTIVOS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
ISL	BAIXA DIVERSIDADE DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM
ISL	BAIXA RIQUEZA DE ESPÉCIES	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
ISL	BAIXA ABUNDÂNCIA RELATIVA DE ESPÉCIES	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
ISL	PRESENÇA DE SINGULARIDADE DOS ELEMENTOS FAUNÍSTICOS SOB ENFOQUE LOCAL	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO
ISL	USO ESPORÁDICO OU CASUAL PARA FINS EDUCACIONAIS, RECREATIVOS OU ESPORTIVOS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
ISL	VISITAÇÃO PÚBLICA ESPORÁDICA OU CASUAL NA CAVIDADE	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	RELEVÂNCIA FINAL BIOESPELEOLOGIA		MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	ALTA	MÉDIA	MÉDIA

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O AHE São Luiz do Tapajós, em fase de estudos de impactos ambientais, tem seu projeto para a região Norte do Brasil, no curso do rio Tapajós, mais especificamente nos municípios de Itaituba (eixo do barramento) e Trairão, localizados no oeste/sudoeste do Estado do Pará.

Conforme preconizado pela legislação brasileira realizou-se em novembro de 2012 a prospecção espeleológica (levantamento exocárstico) nas áreas de influência de acordo com a análise das regiões de maior potencialidade espeleológica.

Foi constatada a presença de oito cavidades naturais subterrâneas na AID do empreendimento, no município de Itaituba/PA, na margem esquerda do rio Tapajós, no trecho entre a Vila Braga e a Vila Rayol a 19 km a jusante do barramento.

Em maio de 2013, em atendimento a autorização do IBAMA, foi realizada a primeira campanha de campo da bioespeleologia, (levantamento endocárstico), sendo esta na época de cheia do rio, onde todas as oito cavidades se encontravam submersas.

A segunda campanha de campo (levantamento endocárstico) foi realizada entre os dias 08 a 13 de outubro de 2013, no período de seca, com o objetivo realizar o levantamento geoespeleológico, e a segunda etapa do levantamento biológico, a fim de embasar a classificação do Grau de Relevância das cavernas, que pode variar de máximo, alto, médio ou baixo, conforme Instrução Normativa MMA 02/2009. Nesse levantamento, além dos trabalhos de bioespeleologia, foi realizada a amarração topográfica das cavidades e executados os trabalhos específicos de espeleotopografia e geoespeleologia.

No que diz respeito à caracterização geoespeleologia, foram obtidos todos os dados necessários para a classificação de relevância, desde a definição e descrição das cavidades no âmbito do enfoque regional e enfoque local; caracterização geológica e geomorfológica; e, caracterização da morfologia, hidrologia, aspectos deposicionais clásticos e químicos e gênese das cavernas. Convém destacar que inexistem usos tradicionais ou turísticos dessas cavidades.

Com a integração dos dados foi possível executar a classificação quanto ao Grau de Relevância, contemplando a análise dos atributos em âmbito regional e local. Com base nos resultados desta classificação, no que diz respeito aos atributos referentes à geoespeleologia, todas as oito cavidades naturais subterrâneas inseridas na AID do AHE São Luiz do Tapajós têm Relevância Baixa.

Em termos biológicos todas as cavidades foram classificadas como de Relevância Média, excluindo-se a cavidade TAP-06 a qual foi classificada como de Relevância Alta. Assim considerando-se, as cavidades TAP-01, TAP-02, TAP-03, TAP-04, TAP-05, TAP-07 e TAP-08 ficam classificadas como de Média Relevância, e a TAP-06 de Alta Relevância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNONE, I.S. **Estudo da comunidade de morcegos na área cárstica do Alto Ribeira – SP. Dissertação.** (mestrado em zoologia) Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 2008.

AULER, A.; RUBBIOLI, E.; BRANDI, R. **As cavernas do Brasil.** Belo Horizonte: Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas, 228p, 2001.

AVILA-FLORES, R; MEDELLÍN, R.A. Ecological, taxonomic, and physiological correlates of cave use by Mexican bats. **Journal of Mammalogy**, v. 85, n.4, p. 675-687, 2004.

BENETTI, C.J.; HAMADA, N. Fauna de coleópteros aquáticos (Insecta: Coleoptera) na Amazônia central, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 33, n.4, p. 701-710, 2003.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 347**, de 10 de setembro de 2004. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Brasília.

BRUNET, A.K.; EDELLÍN, R. A. The species-area relationship in bat assemblages of tropical caves. **Journal of Mammalogy**, v. 82, n. 4, p. 1114-1144, 2001.

CUNHA, P. R. C.; MELO, J. H. G., SILVA, O. B. Bacia do Amazonas. **Revista Brasileira de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 227-251, maio/nov. 2007.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Pará, escala 1:1.000.000. (Orgs.) Vasquez, M.L.; Sousa, C.S.; Carvalho, J.M.A. 2008. **Programa Geologia do Brasil (PGB), Integração, Atualização e Difusão de Dados da Geologia do Brasil, Mapas Geológicos Estaduais.** Disponível em <http://www.cprm.gov.br/publique/media/para.pdf> (Acessado em outubro de 2012).

CNEC WorleyParsons a. **Cavernas – Jusante e Tipos de Usos do Solo e Cobertura Vegetal (Ilustração 1.3.1/03)**, Escala 1:10.000. 2013.

CNEC WorleyParsons b. **Unidades de Conservação e Caminhamento (Ilustração 7.4.1.8.1/01)**. Escala 1:750.000. 2013.

CNEC WorleyParsons c. **Potencialidade de Ocorrência de Cavidades em relação às áreas de influência (Ilustração 7.4.1.8.1/01)**. Escala 1:1.000.000. 2013.

CNEC WorleyParsons d. **Localização das Cavidades da Vila Rayol (Ilustração_7.4.1.8.2.1/01)**. Escala 1:40.000. 2013.

CNEC WorleyParsons e. **Detalhe da Localização das Cavidades da Vila Rayol (Ilustração 7.4.1.8.2.1/02)**. Escala 1:10.000. 2013.

CNEC WorleyParsons f. **Cavidades – Tipos de Usos do Solo, Cobertura Vegetal e PARNA da Amazônia (Ilustração 7.4.1.8.2.1/03)**. Escala 1:40.000. 2013.

CNEC WorleyParsons g. Painel fotográfico do paredão de arenito da Formação Maecuru entre a Vila Rayol e Vila Braga, com localização das cavidades (Ilustração 7.4.1.8.2/04). 2013.

CNEC WorleyParsons h. **Configuração dos Canais da Margem Esquerda e Direita do Rio Tapajós entre Vila Rayol e Vila Braga (Ilustração 7.4.1.8.2/05)**. Escala 1:50.000. 2013

DANTAS, M.A.T.; DONATO, C.R. Registro de *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) na caverna da Pedra Branca, Maruim, Sergipe, Brasil. **Scientia Plena**, v.7, n. 8, p.1-4, 2011.

DONALD, A.Y. **Mammalian Species**. *Peropteryx macrotis*. Mammalian Species.n.643, p. 7-4, 2000.

FILHO, H.O.; LIMA, I.P.; FOGAÇA, F.N.O. Sub-família Carollinae In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds) **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nelio dos Reis, 2007, p. 99-106

FILHO, H.O.; LIMA, I.P.; FOGAÇA, F.N.O. Sub-família Carollinae In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds) **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nelio dos Reis, 2007, p. 99-106

GOVERNO DO BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1998.

GOVERNO DO BRASIL. **Decreto Federal nº 99.556, de 10 de outubro de 1990**. Dispõe sobre a proteção de cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional e dá outras providências. Brasília, 2p.

GOVERNO DO BRASIL. **Decreto Federal nº 6.640, de 07 de novembro de 2008**. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Brasília.

HARVEY, M.S., 1998. **The Australian Water Mites**. A Guide to Families and Genera. Monographs on Invertebrate Taxonomy. Collingwood: CSIRO Publishing, 150 pp.

IBAMA. **Portaria nº 887, de 15 de junho de 1990**. Determina a realização de diagnóstico da situação do patrimônio espeleológico nacional e dá outras providências. Brasília. 2p.

ICMBIO - CECAV III **Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental**. Brasília, 2011. 197p.

KUNZ, T.H. **Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats**. Smithsonian: Smithsonian Institution Press, 2009.

MATSUDA, N.S.; WINTER, W.R.; WANDERLEY FILHO, J.R.; CACELA, A.S.M. O Paleozóico da borda sul da Bacia do Amazonas, Rio Tapajós – Estado do Pará. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p123-152, nov2009/maio2010.

MELLO, M.A.R.; SCHITTINI,G.M.; SELIG P. BERGALLO, H.G.A. A test of the effects of climate and fruiting of *Piper* species (Piperaceae) on reproductive patterns of the bat *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae). **Acta Chiropterologica**, v. 6, n. 2, p. 309-318, 2004.

MENDES, P.; VIERIA, T.B.; OPREA, M.; BRITO, D.; DITCHFIELD, A.D. Roost use by bats in Espírito Santo, Brazil: comparison of a protected area, a rural landscape, and an urban landscape. **Cuadernos de Investigación UNED**, v. 3, n. 2, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução Normativa nº 2, de 20 de agosto de 2009**. Estabelece metodologia para classificação do grau de relevância das cavidades /naturais subterrâneas.

MIRANDA, J.M.D.; RUBIO,M.B.G. Ampliação da distribuição de *Phyllostomus latifolius* (Thomas,1901) para o sul da Amazônia, Mato Grosso, Brasil (Chiroptera: Phyllostomidae) **Chiroptera Neotropical**, v. 17, n. 2, p. 1013-10016, 2011.

MORENO, C. E. Métodos para medir la biodiversidad. 84 pp. Tese (Entomologia) – **Sociedad Entomológica Aragonesa**, Zaragoza, 2001

NOGUEIRA, R.M.; PERACCHI, A.L.; MORATELLI, R. Sub-família Phyllostominae In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds) **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nelio dos Reis, 2007, p. 61-98.

NORTE ENERGIA. **Usina Hidrelétrica Belo Monte – Projeto Básico Ambiental**. Volume VII Tomo 6. 172 p. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Belo%20Monte/PBA/PBA's%20apresentados/Vers%e3o%20Final/Setembro_2011_vers%e3o%20final/Volume%20VII%20-%20Anexos/>

PARDINI, R.; TRAJANO, E. 1999. Use of shelters by the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in an Atlantic Forest stream, southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 80, p. 600-610, 1990.

PERACHI, A.L.; NOGUEIRA, M.R. Família Emballonuridae. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds) **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nelio dos Reis, 2007, p. 27-36.

PFINGSTL, T. Resistance to fresh and salt water in intertidal mites (Acari: Oribatida) implications for ecology and hydrochorous dispersal. **Exp. Appl. Acarol.** v. 61, p. 87-96, 2013.

RADAM. **Folha SB.21 Tapajós**; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975, 418p.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil**. Londrina: UEL 2007.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2ª Edição. Londrina: Nélio R. dos Reis, 2011.

REIS, N.R.; FREGONEZI, M.N.; PERACCHI, A.L.; SHIBATTA, O.A. **Morcegos do Brasil – Guia de Campo**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2013.

RICARDO, M.C.C. **Germinação de sementes e importância relativa da qualidade, disponibilidade e morfologia de frutos na dieta de *Carollia perspicillata* (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE)**. Tese (Doutorado em Botânica), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2013.

SAMPAIO, E.; LIM, B.; PETERS, S. 2008. ***Phyllostomus latifolius***. In: **IUCN 2013**. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2013.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 01/11/2013.

SANTOS, T.B.; MANCINI, F.; ROSTIROLLA, S.P.; BARROS, C.E.M.; SALAMUNI, E. Registro da deformação pós-paleozóica na Bacia do Amazonas, região de Itaituba (PA). **Revista Brasileira de Geociências**, Rio de Janeiro, 41 (1): 95-107, março de 2011.

TAVARES, V.C.; PALMUTI, C.F.S.; GREGRIN, R.; DORNAS, T.T. Morcegos. In: MARTINS *et al.*, **Fauna da Floresta Nacional de Carajás: estudos sobre vertebrados terrestres**. São Paulo: Nitro Imagens, 2012.

TRAJANO, E. Protecting caves for the bats or bats for the caves? **Chiroptera Neotropical** v. 1, n. 2, 1995.

TRAJANO, E.; BICHUETTE, M. E. **Biologia subterrânea**: introdução. São Paulo: Redespeleo, 2006.

LISTA DE ANEXOS

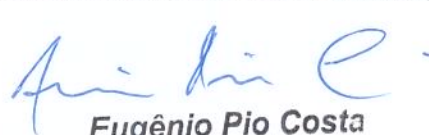
- ANEXO 1** – Licença de Coleta
- ANEXO 2** – Formulários Geoespeleologia
- ANEXO 3** – Mapas das Cavidades
- ANEXO 4** – Croquis dos Abrigos
- ANEXO 5** – Anotações de Responsabilidade Técnica

ANEXO 1 – Licença de Coleta



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA Nº 02001.003643/2009-77	AUTORIZAÇÃO Nº 258 / 2013	VALIDADE 12 (doze) meses a partir da data de assinatura
ATIVIDADE <input checked="" type="checkbox"/> LEVANTAMENTO <input type="checkbox"/> MONITORAMENTO <input type="checkbox"/> RESGATE/SALVAMENTO		
TIPO <input checked="" type="checkbox"/> RECURSOS FAUNÍSTICOS		<input type="checkbox"/> RECURSOS PESQUEIROS
EMPREENHIMENTO: AHE São Luiz do Tapajós		
EMPREENDEDOR: Centrais Elétricas Brasileiras S.A. CNPJ: 00.001.180/0002-07 CTF: 979690 ENDEREÇO: Av. Presidente Vargas, 409 – 13º andar – Centro – CEP.: 20.071-003 – Rio de Janeiro/RJ		
CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: CNEC WorleyParsons Engenharia S.A. CNPJ/CPF: 11.050.205/0001-06 CTF: 4918548 ENDEREÇO: Av. Alfredo Egidio de Souza, 100 – 1º ao 4º andar – Vila Cruzeiro – CEP:04.726-170 São Paulo/SP		
COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: Gustavo de Mattos Accacio CPF: 151.528.518-90 CTF: 249511		
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Captura, coleta e transporte de fauna subterrânea referente aos estudos bioespeleológicos para determinação do grau de relevância de cavidades naturais subterrâneas presentes na área de influência do AHE São Luiz do Tapajós. Quantitativo de animais coletáveis <u>para todo o levantamento</u> : <ul style="list-style-type: none">• Organismos troglomórficos – 6 exemplares/espécie/caverna;• Organismos troglóxenos (invertebrados) – sem limitação;• Quirópteros – 2 exemplares/espécie/caverna.		
ÁREAS AMOSTRAIS: Área de influência do AHE São Luiz do Tapajós, 8 cavernas a jusante do barramento e 6 feições adjacentes à margem direita do rio Tapajós.		
PETRECHOS: Os métodos de captura autorizados são puçá e redes de neblina (quirópteros) e busca ativa (invertebrados).		
DESTINAÇÃO DO MATERIAL: Museu de História Natural Capão de Imbuia e Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.		
AS CONDICIONANTES DESTA AUTORIZAÇÃO ESTÃO LISTADAS NA(S) FOLHA(S) EM ANEXO.		
LOCAL E DATA DE EMISSÃO: Brasília, 10 MAI 2013	AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):  Eugênio Pio Costa Diretor de Licenciamento Ambiental Substituto DILIC/IBAMA	



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA
Nº 02001.003643/2009-77

AUTORIZAÇÃO
Nº 258 / 2013

VALIDADE
12 (doze) meses a partir da data de
assinatura

ESTA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE


1. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;
2. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
3. COLETA DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 05/2004, OBSERVADAS AS ALTERAÇÕES DA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 52/2005, NOS ANEXOS CITES, NA VERSÃO MAIS RECENTE DO LIVRO VERMELHO DA FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO, E NO ANEXO DA RESOLUÇÃO COEMA 54/2007;
4. COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NO VERSO DESTA;
5. EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO;
6. ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO, NOS TERMOS DA REGULAMENTAÇÃO CONSTANTE NA MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16, DE 23 DE AGOSTO DE 2001.

Observação: As Autorizações obtidas por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) não podem ser utilizadas para a captura e/ou coleta de material biológico referente ao processo de Licenciamento Ambiental de empreendimentos.

EQUIPE TÉCNICA:

Nome:	CPF / CTF
Gustavo de Mattos Accacio	151.528.518-90 / 249511
Gisele Cristina Sessegolo	627.290.639-00 / 52465
Tatiana Pineda Portella	354.081.738-79 / 3856891
Jaime Ivan Rodriguez Fernandez	009.620.699-30 / 5271674
Kleber Makoto Mise	448.710.79-03 / 2081693

AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):


Eugenio Pio Costa
Diretor de Licenciamento Ambiental
Substituto
DILIC/IBAMA



AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA Nº 02001.003643/2009-77	AUTORIZAÇÃO Nº 258 / 2013	VALIDADE 12 (doze) meses a partir da data de assinatura
--	-------------------------------------	---

CONDICIONANTES

1 Condicionantes Gerais:

- 1.1. Válida somente sem emendas e/ou rasuras;
- 1.2. O Ibama, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização caso ocorra;
 - a) violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
 - b) omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da autorização;
 - c) superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
- 1.3. A ocorrência de situações descritas nos itens "1.2.a" e "1.2.b" acima sujeita os responsáveis, incluindo toda a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente;
- 1.4. Esta Autorização só é válida para transporte de animais e/ou material que esteja identificado individualmente.
- 1.5. As atividades de captura, soltura, coleta e transporte de animais só poderão ser realizadas com a presença de algum membro da equipe técnica designada por esta Autorização.
- 1.6. Qualquer alteração nas informações constantes nesta Autorização, inclusive na equipe técnica, deverá ser solicitada oficialmente ao Ibama.

2. Condicionantes Específicas:

- 2.1. Esta Autorização não permite a captura de animais silvestres além das áreas de influência do empreendimento AHE São Luiz do Tapajós.
- 2.2. A metodologia de captura deve seguir o Plano de Trabalho da Carta CTA-DG-2958/2013.
- 2.3. Apresentar, em um prazo máximo de 30 dias, as Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) de Gisele Sessegolo, Tatiana Pineda Portella, Jaime Ivan Rodriguez Fernandez e Kleber Makoto Mise, emitida pelo CRBio 6º região.
- 2.4. O relatório de levantamento faunístico que comporá o EIA/RIMA deverá apresentar as informações de acordo com os artigos 3º e 4º da Instrução Normativa nº 146 de 10 de janeiro de 2007.
- 2.5. Em até 30 (trinta) dias contados do final do prazo de validade desta Autorização, encaminhar a Declaração de Recebimento original ou autenticada, emitida pela instituição de depósito, contendo a quantidade de espécimes recebidos, o número de identificação em campo de cada indivíduo e sua espécie. Esse prazo poderá ser prorrogado mediante a apresentação de documentação contendo justificativa a ser analisada pelo Ibama.
- 2.6. Em até 180 (cento e oitenta) dias contados do final do prazo de validade desta Autorização, encaminhar listagem emitida pela instituição receptora do material contendo o número de identificação em campo de cada indivíduo associado ao seu número de tombamento na coleção, para todos os animais depositados. Esse prazo poderá ser prorrogado mediante a apresentação de documentação contendo justificativa a ser analisada pelo Ibama.
- 2.7. Durante a validade desta Autorização e a realização das atividades permitidas, o CTF do Coordenador Geral da Atividade e dos profissionais listados no campo "Equipe Técnica" devem ser mantidos válidos e regulares através da emissão do Certificado de Regularidade.

Anexo 02 - Formulários de Levantamento de Geoespeleologia

Levantamento Geospeleológico			
Projeto: AHE São Luiz do Tapajós		nº: 10-13	
Data: 8-out-13	Horário: 12:35	Local: Itaituba/PA - Vila Braga a Vila Raiol	
Equipe: Jean, Maurício e Toti (barco)		Responsável: Jean Vargas	
Identificação e Localização:			
Nome da cavidade:		Georreferenciamento	
Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) -Rural Tech Out/13			
TAP-01 -Caverna da Sombra	N: 9510017,721	L: 580394,758	Altitude: 8,307 m
Cavidade localizada na margem esquerda do Rio Tapajós, em frente ao acesso da residência do Sr. José Lúcio dos Anjos Oliveira.			



Geomorfologia

A caverna TAP-01 está posicionada na baixa vertente da borda da calha de drenagem do Rio Tapajós, na área diretamente afetada pelas inundações periódicas. Situada no início do afloramento rochoso da Formação Maecuru, que se estende da Vila Braga até as proximidades da Vila Rayol, na margem esquerda do rio Tapajós. Este maciço rochoso caracteriza-se por suaves colinas de topo aplainado, resultante do processo de dissecação regional.

No período entre os meses de dezembro a maio, época de maior precipitação na região, esta cavidade fica completamente submersa. Na descrição realizada em 8 de outubro de 2013, a altura entre a lâmina d'água e o topo do maciço, acima da cavidade, era de aproximadamente 1,80m (Foto 01).

Contexto Geomorfológico



Foto 01: Altura entre a lâmina d'água e o topo do maciço, aproximadamente 1,80m.

Caracterização Textural da Rocha

Localizada na porção superior da Formação Maecuru, a rocha formadora da caverna TAP-01 apresenta coloração acinzentada com níveis amarelados, composta essencialmente por grãos de quartzo e granulometria fina a média e moderadamente selecionado (com duas classes granulométricas). Estes grãos tem arredondamento variando entre subarredondados (porção mais fina) a subangulosos, contendo pouco ou nenhum cimento em seu arcabouço, evidenciado pela condição friável que possibilita a fácil desagregação da rocha.

Contexto Geológico

Caracterização da(s) Estrutura(s) da Rocha

No maciço rochoso onde se encontra a entrada da cavidade TAP-01 é possível caracterizar diferentes estruturas no arenito quartzoso. Em média, os estratos variam de 20 a 80 cm e apresentam, predominantemente, estratificação cruzada tabular com baixo ângulo de mergulho e, secundariamente, estratificação plano paralela (Foto 01).

Também foram caracterizadas neste maciço rochoso estruturas descritas como alvéolos, com tamanhos milimétricos a centimétricos, preferencialmente, nos níveis entre os estratos. Nestes mesmos níveis preferenciais e muitas vezes preenchendo os alvéolos, também foram caracterizadas crostas de material ferruginoso (Foto 02).



Foto 02: Material ferruginoso preenchendo os espaços entre os planos dos estratos.

Caracterização Tectono-Estrutural do Maciço Rochoso

Com relação ao contexto tectono-estrutural, o maciço rochoso evidencia, essencialmente, estruturas rúpteis. Na caverna TAP-01, devidos as suas diminutas dimensões e características morfológicas, as estruturas rúpteis são mais facilmente observadas e caracterizadas, logo acima da cavidade no maciço rochoso. Localmente, o sistema de fraturas foi caracterizado como ortogonal (Foto 03) e apresenta predomínio de duas famílias principais: direções NW e NE com mergulho subvertical (SV), sendo a família NW a mais persistente no maciço.

Os espaçamentos entre as fraturas variam de centimétricos a métricos, por vezes, com aberturas milimétricas preenchidas por material ferruginoso. Neste mesmo maciço, em direção a TAP-02, também foram observadas juntas escalonadas. O acamamento tem direção NE e com baixo mergulho.

• Atitudes da Família NE
N35E/SV, N25E/SV e N30E/SV

• Atitudes da Família NW
N75W/SV, N78W/SV e N80W/SV.

Contexto Geológico



Foto 03: Sistema ortogonal de fraturas NW e NE, com espaçamento variando de centimétricos a métricos.

Caracterização Paleontológica

Não foram observados quaisquer indícios de registros paleontológicos, considerando que a cavidade estava quase totalmente alagada, sendo possível somente verificar um pequeno banco de areia no fundo da mesma.

Caracterização Morfológica

Morfológicamente a cavidade é formada por um salão único, com inclinação para o exterior, com estruturas morfológicas em forma de pilar na entrada da caverna, de dimensões decrescentes da base para o topo, resultantes do processo erosivo do rio.

Caracterização Hidrológica

A caracterização hidrológica é diretamente condicionada pela dinâmica do rio Tapajós, uma vez que a cavidade encontra-se na margem esquerda do mesmo, sofrendo todas as influências das variações sazonais do nível d'água e suas condições de fluxo e energia. Durante a caracterização desta cavidade, em 08 de outubro de 2013, o arco de entrada media 1,25 m de altura em relação ao nível de água do rio e o teto da cavidade.

Caracterização Depositional

Com a cavidade parcialmente submersa, foi possível verificar em sua região mais profunda (Foto 04), um pequeno banco de sedimentos composto, basicamente, por areia e uma fina camada de lama. Além disso, observou-se a presença de restos orgânicos como galhos e folhas de vegetação.

Com relação à deposição química no interior da caverna, não foi observado nenhum tipo de espeleotema ou deposição do gênero. No entanto, localmente, são bastante comuns a presença de crostas ferruginosas (recentes).



Foto 04: Aspectos das deposições clásticas e orgânicas na caverna TAP-01.

Caracterização Genética

A cavidade TAP-01 indica gênese exógena, resultante dos agentes que atuam no exterior do maciço rochoso. Neste caso, a gênese desta cavidade está totalmente relacionada à erosão lateral do rio Tapajós, em associação com as principais estruturas rúpteis do maciço rochoso.

Dados Espeleométricos

Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) - Marco Ecossistema

N: 9510018,580	L: 580395,045
Projeção Horizontal (m)	Área (m ²)
10,60	12,8
Desnível (m)	Volume aprox. (m ³)
6,0	72,0

Observações:

Levantamento Geospeleológico			
Projeto: AHE São Luiz do Tapajós		nº: 10-13	
Data: 9-out-13	Horário: 8:20	Local: Itaituba/PA - Vila Braga a Vila Raiol	
Equipe: Jean e Toti (barco)		Responsável: Jean Vargas	
Identificação e Localização:			
Nome da cavidade:		Georreferenciamento	
		Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) -Rural Tech Out/13	
TAP-02 -Caverna da Piranha 2	N: 9509974,009	L: 580402,886	Altitude: 9,664 m



Cavidade localizada na margem esquerda do rio Tapajós, a montante da TAP-01, entre os Abrigos 02 e 03. O nome Piranha é referente à árvore homônima localizada logo acima da cavidade.

Geomorfologia

A caverna TAP-02 insere-se num maciço rochoso que se estende por mais de 1.000 m ao longo do rio, caracterizado por suaves colinas de topo aplainado, a partir da Vila Braga em direção ao sul. Situada na baixa vertente da borda da calha de drenagem do rio Tapajós, apresenta a escarpa do maciço oblíqua ao canal do rio (Foto 01). No período da caracterização de campo, em outubro de 2013, esta cavidade ainda estava quase totalmente submersa (Foto 02). A esquerda da cavidade observa-se outro abrigo, inserido na porção mais superior do maciço rochoso em relação ao rio, associado a amontoados de blocos métricos e tabulares de arenito quartzoso, recobertos por crostas ferruginosas.

Contexto Geomorfológico

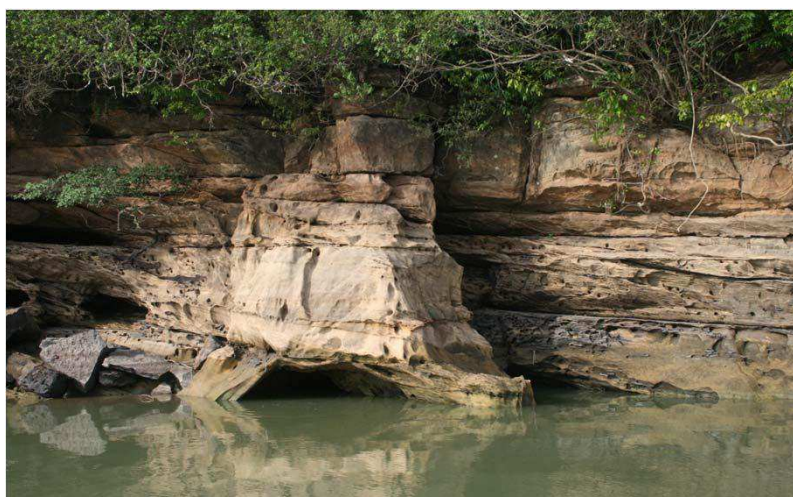


Foto 01: Visualização da cavidade TAP-02 em sua porção frontal.



Foto 02. Detalhe das condições hidrológicas da cavidade TAP-02, em outubro de 2013.

Caracterização Textural da Rocha

A cavidade Tap 2 é constituída pelo arenito quartzoso da Formação Maecuru. Localmente este arenito apresenta coloração esbranquiçada, com níveis de coloração mais amarelados e ocre, próximos aos planos de descontinuidades que, comumente, apresentam-se preenchidos por crosta ferruginosa (Foto 02).

Este arenito quartzoso caracteriza-se, essencialmente, por grãos de quartzo com pouca ou nenhuma matriz, granulometria fina a média e moderado grau de seleção. O grau de arredondamento dos grãos varia de subarredondado a subanguloso (na porção mais grosseira), contendo pouco cimento em seu arcabouço.

Por vezes, quando o arenito está associado ao material ferruginoso, a rocha torna-se mais resistente ao intemperismo.

Caracterização da(s) Estrutura(s) da Rocha

O maciço rochoso onde se encontra a caverna evidencia claramente as estruturas do arenito, com sets de estratificação variando de 10 a 90 centímetros. As estratificações cruzadas obliquas são bastante evidentes (Foto 03), secundariamente, ocorrem estratificações plano paralelas e, pontualmente, gradacionais.



Foto 03. Arenito quartzoso com estratificação cruzada evidente.

Caracterização Tectono-Estrutural do Maciço Rochoso

Com relação ao contexto tectono-estrutural, o maciço rochoso evidencia, essencialmente, estruturas rúpteis. Na caverna TAP-02, as estruturas rúpteis correspondem, principalmente, à família de fraturas NW com mergulho subvertical.

Os espaçamentos entre as fraturas variam de centimétricos a métricos, por vezes, com aberturas milimétricas preenchidas por material ferruginoso. O provável acamamento tem direção NE com mergulho sub-horizontal.

- Atitudes do Acamamento
N55E/SH e N25E/SH

- Atitudes da Família NW
N78W/SV, N80W/SV e N85W/SV.

Caracterização Paleontológica

Não foram observados quaisquer indícios de registros paleontológicos, considerando que a cavidade estava quase totalmente alagada.

Caracterização Morfológica

Morfológicamente a cavidade é formada por um salão único, com uma claraboia de aproximadamente 80 cm de diâmetro (Foto 04). Apresenta feições alveolares de formatos concêntricos e/ou cilíndricos, em grande parte preenchida por crostas ferruginosas de coloração cinza escuro.



Foto 04: Detalhe da claraboia existente na TAP-02 .

Contexto Espeleológico

Caracterização Hidrológica

A caracterização hidrológica é diretamente condicionada pela dinâmica do rio Tapajós, uma vez que a cavidade localiza-se na margem esquerda do mesmo, sofrendo as variações sazonais do nível d'água e suas condições de fluxo e energia. No momento desta caracterização, em outubro de 2013, o arco de entrada situava-se a 50 cm de altura em relação ao nível de água do rio.

Caracterização Depositional

Não foi possível caracterizar os aspectos deposicionais, clásticos ou orgânicos, uma vez que a cavidade estava com o piso totalmente submerso. Com relação à deposição química, não foi observado nenhum espeleotema ou feição do gênero nas paredes ou teto da cavidade.

Caracterização Genética

A gênese da cavidade TAP-02 está associada, principalmente, as ações de erosão lateral do rio sobre o maciço arenítico. Este processo ocorre, preferencialmente, nos planos de descontinuidade da rocha, neste caso os planos de estratificação. A dissolução, apesar de lenta, também tem importante papel na gênese da caverna, no entanto, o efetivo alargamento do conduto está associado à evolução por erosão.

Dados Espeleométricos

Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) - Marco Ecossistema

N: 9509974,139	L: 580403,605
Projeção Horizontal (m)	Área (m ²)
7,50	11,3
Desnível (m)	Volume aprox. (m ³)
2,00	39,0

Observações:

Levantamento Geospeleológico			
Projeto: AHE São Luiz do Tapajós		nº: 10-13	
Data: 9-out-13	Horário: 11:20	Local: Itaituba/PA - Vila Braga a Vila Raiol	
Equipe: Jean e Toti (barco)		Responsável: Jean Vargas	
Identificação e Localização:			
Nome da cavidade:		Georreferenciamento	
		Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) -Rural Tech Out/13	
		Entradas 01 e 02	
		N: 9509941,921	L: 580420,115
		Altitude: 7,799 m	
TAP-03 -Caverna do Porco		Entrada 03	
		N: 9509934,529	L: 580416,891
		Altitude: 7,401 m	



Cavidade localizada na margem esquerda do rio Tapajós, a montante da TAP-02, entre os Abrigos 04 e 05. Esta cavidade apresenta três entradas distintas, sendo que as entradas 01 e 02 estão no mesmo sentido do rio Tapajós (Foto 1) e a entrada 03 está perpendicular a calha do rio.

A caverna é constituída por dois salões, sendo um superior, com acesso pela entrada 01 (Foto 02) e o outro inferior, com um desnível de aproximadamente 1,20 m e com acesso pelas entradas 02 e 03 (Foto 02 e 03).



Foto 01: Cavidade TAP-03 e suas respectivas entradas.



Foto 02: Visualização frontal das entradas 01 e 02 da TAP-03 e local onde foi implantado o Marco 1 da Rural Tech.

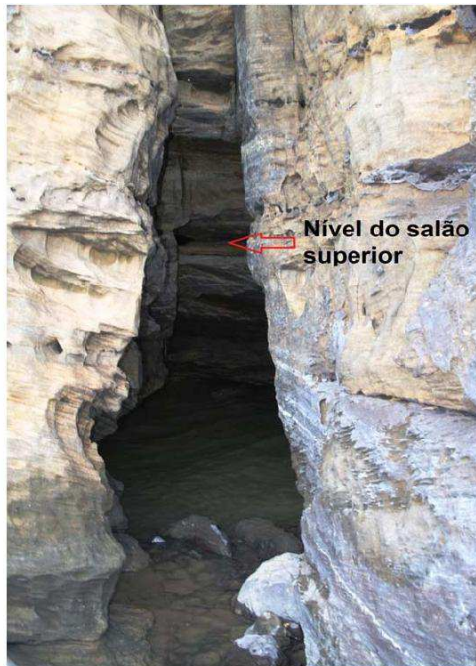


Foto 03. Visualização da entrada 03 e do salão inferior, parcialmente submerso.

Geomorfologia

A caverna TAP-03 está inserida na baixa vertente da borda da calha de drenagem do rio Tapajós, com o terraço rochoso perpendicular ao leito do rio, nas entradas 01 e 02, e paralelo na entrada 03. Esta cavidade juntamente com as cavidades TAP-01 e TAP-02 constituem o primeiro conjunto de cavidade associado a uma suave colina de topo aplainado, típica paisagem local resultante do processo de dissecação regional.

A TAP-03 está inserida em uma porção do terraço rochoso que se encontra mais proeminente em direção ao leito do rio Tapajós, constituindo uma área propensa a sofrer os intensos processos de erosão fluvial. Durante o período de caracterização, em outubro de 2013, a altura do nível da água do rio em relação ao topo do maciço rochoso era de aproximadamente 5 a 6 m.

Caracterização Textural da Rocha

A rocha constituinte da cavidade TAP-03 é o arenito quartzoso, que localmente apresenta coloração variando de esbranquiçada e amarelada, com níveis mais escuros tendendo a ocre. Os tons amarelados e ocre estão, provavelmente, associados aos planos de discontinuidades que, comumente, apresentam-se preenchidos por crosta ferruginosa (Foto 04).

Contexto Geológico



Foto 04: Detalhe da crosta ferruginosa na TAP-03.

A textura da rocha é caracterizada, essencialmente, por grãos de quartzo, com pouca ou nenhuma matriz, granulometria fina a média, com moderado grau de seleção. Os grãos tem arredondamento variando entre subarredondados a subangulosos (na porção mais grossa), contendo pouco cimento em seu arcabouço, evidenciado pela condição friável da rocha que desagrega facilmente.

Exceto quando há interação do material ferruginoso, que tende a deixar a rocha mais resistente aos efeitos das intempéries, colaborando na formação das cavernas.

Caracterização da(s) Estrutura(s) da Rocha

Na caracterização das estruturas da rocha, foram identificadas estratificação plana paralela, estratificação cruzada oblíqua e estruturas de gradação granulométrica. Os sets variam de 10 a 90 cm, sendo que localmente nota-se o adelgaçamento dos mesmos.

Também é marcante e comum, principalmente na entrada 01, os planos de descontinuidade que dividem os sets por estarem preenchidos pela crosta ferruginosa. No paredão rochoso da entrada 03, também nota-se comumente o desenvolvimento de alvéolos, que variam de milimétricos a centimétricos, nestes planos de descontinuidade.

Caracterização Tectono-Estrutural do Maciço Rochoso

Com relação ao contexto tectono-estrutural, o maciço rochoso evidencia, essencialmente, estruturas rúpteis. Estas estruturas são bastante evidentes dentro da cavidade, sendo que o padrão segue o mesmo descrito anteriormente, com um sistema de fraturas NW e outro NE, e os planos de acamamento na direção NE com mergulhos para SW.

Na entrada 01, acesso ao salão superior, na lateral esquerda é possível observar planos de fraturas com direção NE subverticais, levemente ondulados, recobertos por material ferruginoso (Foto 05) e com espaçamento variando entre 5 a 15 cm.

As entradas 1 e 2 se desenvolveram, preferencialmente, na direção da família de fraturas NE.

Contexto Geológico

- Atitudes da Família NE
N35E/SV, N25E/SV, N40E/SV e N37E/SV.



Foto 05: Detalhe da entrada 01 com visualização dos planos de fraturas da família NE e planos de acamamento, ambos recobertos por material ferruginoso.

Os planos de acamamento também estão bem evidentes nesta cavidade.

- Atitudes do Acamamento
N25E/25SE, N40E/14SE, N32E/20SE, N20E/16SE, N23E/15SE e N28E/17SE.

O desenvolvimento da cavidade a partir da entrada 03 segue a direção preferencial da família de fraturas NW.

Estas estruturas rúpteis ocorrem de forma persistente no maciço rochoso, pois os mesmos planos visualizados no exterior são refletidos no interior das cavidades, tanto no salão inferior como no salão superior (Fotos 06 e 07).

- Atitudes da Família NW

N75W/SV, N78W/SV, N80W/SV, N77W/SV, N79W/SV, N73W/SV e N76W/SV.

Contexto Geológico

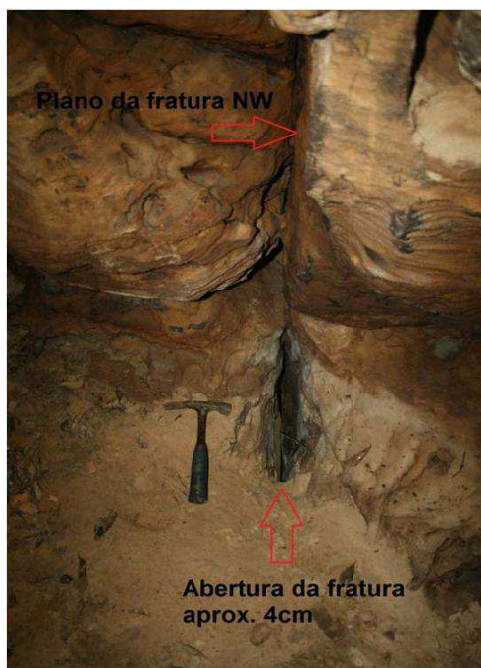


Foto 06: Aspectos macro da persistência dos planos de fratura no interior das cavidades.



Foto 07: Detalhe da persistência da fratura NW que interliga os salões inferior e superior.

Caracterização Paleontológica

Não foram observados quaisquer indícios de registros paleontológicos no salão superior. No salão inferior não foi possível caracterizar com muito detalhe, uma vez que este nível encontrava-se parcialmente submerso no período da caracterização de campo (outubro de 2013).

Caracterização Morfológica

A morfologia da cavidade TAP-03 é predominantemente reticular, composta por dois salões, com desnível aproximado de 1,20 m, ambos com leve inclinação do piso para o exterior, sendo que no salão inferior a inclinação é em direção à entrada 02.

No interior da cavidade foram identificados como feições espeleológicas os alvéolos, com formatos concêntricos e ou cilíndricos, em grande parte preenchida por crosta ferruginosa, e uma estrutura de depressão de formato semicircular no teto da cavidade (Foto 08), muitas vezes caracterizada como cúpula.



Foto 08: Detalhe da feição espeleológica cúpula de dissolução no teto da caverna TAP-03.

Caracterização Hidrológica

A caracterização hidrológica é diretamente condicionada pela dinâmica do rio Tapajós, uma vez que a cavidade encontra-se na margem esquerda do mesmo, sofrendo todas as influências das variações sazonais do nível d'água e suas condições de fluxo e energia.

Durante a caracterização desta cavidade, em outubro de 2013, o salão inferior encontrava-se parcialmente submerso, assim como o acesso pela entrada 02.

Caracterização Depositional

Os aspectos deposicionais caracterizados na cavidade dizem respeito a sedimentos orgânicos e clásticos, sendo estes compostos basicamente por areia coberta e uma camada centimétrica de argila, com estruturas superficiais de gretas de ressecamento (Foto 09).

Quanto aos sedimentos orgânicos, foi evidenciado guano concentrados nas paredes, folhas, galhos secos e raízes que ocorrem nas proximidades das entradas.

Com relação à deposição química no interior da caverna, não foi observado nenhum tipo de espeleotema ou deposição do gênero. Localmente e, principalmente, nos planos de discontinuidades da rocha, crostas ferruginosas (recentes) são bastante comuns.



Foto 09: Trincheira aberta para caracterização deposicional clástica na TAP-03, com 60 cm de comprimento, 25 cm de largura e 8 cm de profundidade.

Caracterização Genética

Contexto Espeleológico

A gênese da cavidade TAP-03 está associada, principalmente, as ações de erosão lateral do rio sobre o maciço arenítico. Este processo ocorre, preferencialmente, nos planos de descontinuidade da rocha.

A dissolução, apesar de lenta, também tem importante papel na gênese da caverna, no entanto, o efetivo alargamento do conduto está associado a evolução por erosão.

Dados Espeleométricos

Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) - Marco Ecossistema

N: 9509944,469	L: 580417,225
Projeção Horizontal (m)	Área (m ²)
34,60	88,0
Desnível (m)	Volume aprox. (m ³)
3,50	423,0

Observações:

Levantamento Geospeleológico

Projeto: AHE São Luiz do Tapajós

nº: 10-13

Data: 9-out-13

Horário: 16:00

Local: Itaituba/PA - Vila Braga a Vila Raiol

Equipe: Jean e Toti (barco)

Responsável: Jean Vargas



Identificação e Localização:

Nome da cavidade:	Georreferenciamento		
	Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) -Rural Tech Out/13		
TAP-04 - Caverna da Festa	N: 9509426,586	L: 580383,161	Altitude: 13,608 m

Cavidade localizada na porção superior do maciço arenítico a montante da TAP-03, entre o Abrigo 10 e a caverna TAP-05. Esta cavidade está situada na região conhecida pelos moradores locais como Porto da Baixinha.

Localmente, desenvolveu-se um depósito sedimentar na margem do rio, configurando uma praia fluvial, na zona entre as suaves colinas que compõem o relevo da margem esquerda do rio. Esta praia fluvial apresenta menos de 100 m de extensão com 7 m de largura, entre o terraço rochoso e o rio (Foto 01), no período de outubro de 2013.



Foto 01: Visualização panorâmica do Porto da Baixinha com a localização da Caverna TAP-04.

A entrada da cavidade está localizada a aproximadamente 4 m de altura no maciço arenítico, em relação à praia, e apresenta logo acima densa vegetação.

Geomorfologia

A caverna TAP-04 está situada na alta vertente do terraço rochoso, inserida no contexto de borda da calha de drenagem do rio Tapajós (Foto 02). Este terraço rochoso apresenta direção paralela ao leito médio do rio. Neste trecho onde está localizada a TAP-04, o terraço rochoso encontra-se mais recuado em relação à calha de drenagem do rio Tapajós, associada a formação de uma praia fluvial. O topo do maciço é relativamente plano e tabular, tendo sua altura aproximada em 7 m.

Contexto Geomorfológico



Foto 02: Localização da cavidade TAP-04 no maciço rochoso da Formação Maecuru

Caracterização Textural da Rocha

A rocha constituinte da cavidade é o arenito quartzoso, que apresenta coloração cinza claro, com níveis de coloração avermelhada/rósea, característica esta bem evidenciada na entrada da cavidade. A textura da rocha é caracterizada essencialmente por grãos de quartzo, com pouca ou nenhuma matriz, granulometria média a grossa, com moderado grau de seleção.

Localmente, observou-se níveis centimétricos conglomeráticos (Foto 03), com variação granulométrica de grânulos a seixo médios e composição quartzosa. Normalmente, estes níveis conglomeráticos predominam na base dos sets de deposição.

O arredondamento dos grãos da rocha varia entre subarredondados (na porção mais finas) a subangulosos e angulosos (nível conglomerático), contendo pouco cimento em seu arcaçoço.



Foto 03: Detalhe dos níveis conglomeráticos na base dos sets de deposição.

Contexto Geológico

Caracterização da(s) Estrutura(s) da Rocha

Na caracterização das estruturas da rocha, os sets diminuem de espessura em relação ao observado nas três primeiras cavidades, variando de 5 a 50 cm. Foram identificadas estratificação plano paralela e estratificação cruzada oblíqua (Foto 04).



Foto 04: Detalhe das estruturas presentes no maciço rochoso, estratificação plano paralela na base seguida de estratificação cruzada.

Localmente, nos planos de descontinuidade sub-horizontais, prováveis planos de acamamento da rocha, existe grande deposição de crosta ferruginosa, assim como o desenvolvimento de alvéolos que variam de dimensões milimétricas até alguns com 50 cm de diâmetro (Foto 05).



Foto 05: Detalhe das estruturas alveolares bastante comuns nos arenitos locais.

Contexto Geológico

Caracterização Tectono-Estrutural do Maciço Rochoso

Com relação ao contexto tectono-estrutural, o maciço rochoso evidencia, essencialmente, estruturas rúpteis.

Diferentemente das outras cavidades já descritas, no interior desta cavidade as estruturas rúpteis, sistema de fraturas NW e NE, não estavam facilmente identificadas, sendo neste caso apenas evidente o provável acamamento, que revelou direção preferencial NW.

A família de fratura NW foi caracterizada somente no maciço rochoso, externo a cavidade.

- Atitudes do Acamamento
- Atitudes da Família NW

N₁₀W/20NE, N₀₆W/15NE, N₀₄W/18NE,
N₁₀W/15NE e N₂₀W/SH.

N₇₅W/SV, N₇₈W/SV, N₈₀W/SV
N₇₉W/SV, e N₇₇W/SV.

Caracterização Paleontológica

Do ponto de vista paleontológico, não foram observados quaisquer indícios de registros fóssilíferos no interior da cavidade TAP-04.

Caracterização Morfológica

Contexto Espeleológico

A cavidade TAP-04 apresenta morfologia de um único salão, com altura média 2 m, com o rebaixamento do teto em direção ao interior da mesma. Este salão único apresenta piso relativamente plano e com uma leve inclinação para o exterior. O teto da cavidade encontra-se bastante condicionado pelo mergulho do acamamento.

As estruturas existentes no interior da cavidade estão associadas aos alvéolos, de formatos concêntricos e ou cilíndricos, que se desenvolvem tanto no sentido vertical como horizontal.

Em grande parte da cavidade, estas estruturas alveolares estão preenchidas por crosta ferruginosa (Foto 05).



Foto 05: Detalhe das estruturas alveolares preenchidas por crosta ferruginosa.

Caracterização Hidrológica

Durante a caracterização em outubro de 2013, período de pouca precipitação, a cavidade encontrava-se totalmente seca. No entanto, nos períodos chuvosos (dezembro a maio) esta cavidade fica totalmente submersa, intensificando os processos erosivos. Desta forma, a TAP-04 difere das outras três cavidades descritas anteriormente, por estar submersa e influenciada pela erosão do rio apenas no período de cheia do rio Tapajós.

Caracterização Depositional

A TAP-04 apresenta no seu interior uma deposição de sedimentos clásticos, compostos, essencialmente, por quartzo de granulometria fina a grossa, com coloração esbranquiçada. Na entrada da cavidade, há uma camada centimétrica de argila, com gretas de ressecamento, que recobre uma porção de areia mais grossa. Quanto aos sedimentos orgânicos, estes foram encontrados dispersos no interior da caverna, constituídos por restos vegetais, transportados pelo rio.

Com relação à deposição química no interior da caverna, não foi observado nenhum tipo de espeleotema ou deposição do gênero. As crostas ferruginosas são bastante comuns no interior da cavidade.

Caracterização Genética

A cavidade TAP-04 indica gênese exógena, resultante dos agentes que atuam no exterior do maciço rochoso.

Neste caso, a gênese desta cavidade está totalmente relacionada a erosão lateral do rio Tapajós, em períodos de cheia do rio.

Dados Espeleométricos

Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) - Marco Ecossistema

N: 9509430,268	L: 580379,995
Projeção Horizontal (m)	Área (m ²)
7,00	28,0
Desnível (m)	Volume aprox. (m ³)
2,00	55,0

Observações:

Levantamento Geospeleológico

Projeto: AHE São Luiz do Tapajós

nº: 10-13

Data: 10-out-13

Horário: 11:50

Local: Itaituba/PA - Vila Braga a Vila Raiol

Equipe: Jean e Toti (barco)

Responsável: Jean Vargas



Identificação e Localização:

Nome da cavidade:	Georreferenciamento		
	Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) -Rural Tech Out/13		
TAP-05 -Caverna da Canoa	N: 9509390,822	L: 580407,039	Altitude: 9,172 m

Cavidade localizada na margem esquerda do rio Tapajós, a montante da TAP-04, entre a caverna TAP-04 e o Abrigo 11. Esta cavidade está situada a poucos metros da região conhecida pelos moradores locais como Porto da Baixinha.

Geomorfologia

A caverna TAP-04 está situada na baixa vertente do terraço rochoso, inserida no contexto de borda da calha de drenagem do rio Tapajós (Foto 01). O topo do terraço rochoso é relativamente plano e tabular, tendo sua altura aproximada em relação ao nível do rio entre 7 e 9 m.

Em outubro de 2013, a entrada da cavidade foi realizada diretamente pelo rio Tapajós (Foto 01). Acima do maciço rochoso onde está localizada a cavidade, existe uma vegetação densa e fechada.

Contexto Geomorfológico



Foto 01: Visualização frontal da entrada da TAP-05 e a jusante a praia do Porto da Baixinha (outubro de 2013).

Caracterização Textural da Rocha

Contexto Geológico

A rocha constituinte da cavidade é o arenito quartzoso, que apresenta coloração esbranquiçada com níveis avermelhados/róseos. A textura da rocha é caracterizada essencialmente por grãos de quartzo, com pouca ou nenhuma matriz, granulometria média a grossa e moderadamente selecionado.

Localmente, caracterizam-se níveis conglomeráticos centimétricos, principalmente mais próximo ao teto, variando de grânulos a seixo finos. Os níveis conglomeráticos estão, preferencialmente, localizados na base dos sets de deposição, mas também é possível verificar grânulos dispersos nos estratos (Foto 02).

O arredondamento dos grãos varia de subarredondados (porção mais finas) a subangulosos e angulosos (porção mais grossa), contendo pouco cimento em seu arcabouço.

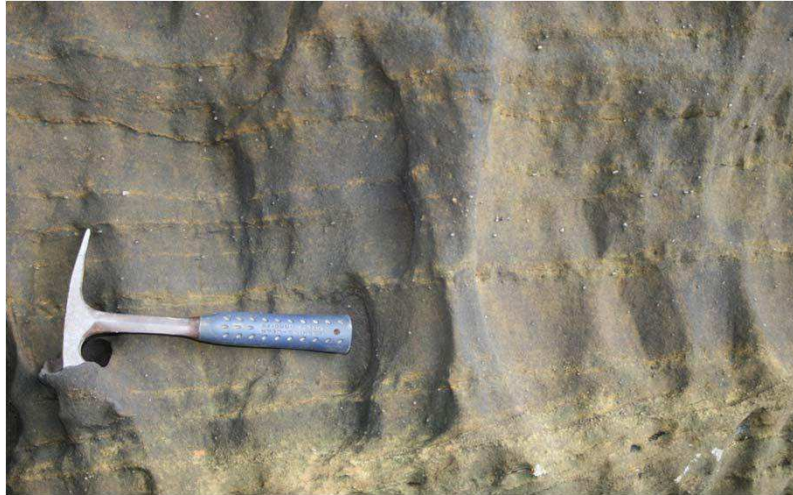


Foto 02: Detalhe de grânulos no meio dos estratos centimétricos.

Caracterização da(s) Estrutura(s) da Rocha

Na caracterização das estruturas da rocha, os sets de deposição diminuem de espessura em relação ao observado nas quatro primeiras cavidades, variando de 5 a 10 cm (Foto 03).

Foram caracterizadas estratificações plano paralelas e estratificações cruzadas.

Localmente, nos planos de descontinuidade entre os sets, foram caracterizadas deposições ferruginosas, assim como a presença de alvéolos, de formatos cilíndricos e concêntricos, no entanto, estes últimos em maior quantidade do que visto anteriormente.

Contexto Geológico



Foto 03: Detalhe do adelgaçamento entre os sets de deposição do arenito quartzoso.

Caracterização Tectono-Estrutural do Maciço Rochoso

A caracterização tectono-estrutural foi realizada através de medidas de atitudes dos planos de descontinuidades do maciço rochoso, geralmente preenchidas por material ferruginoso (Foto 04).

A família de fratura NW foi caracterizada com planos subverticais, levemente ondulados, com espaçamentos variando de centimétrico a métrico e aberturas milimétricas.

A família de fratura NW foi caracterizada somente no maciço rochoso, externo a cavidade.

• Atitudes do Acamamento

N15E/17SE, N20E/15SE e N22E/20SE.

• Atitudes da Família NW

N82W/SV, N70W/SV e N72W/SV.



Foto 04: Detalhe das crostas ferruginosas (recentes), preferencialmente nos planos de descontinuidade da rocha.

Caracterização Paleontológica

Não foram observados quaisquer indícios de registros paleontológicos, considerando que a cavidade estava quase totalmente alagada (Foto 05).



Foto 05: Vista geral da cavidade TAP-05.

Caracterização Morfológica e Hidrológica

Morfológicamente a cavidade é formada por um salão único, com o piso inferior totalmente submerso (Foto 05), controlada pela dinâmica do rio Tapajós.

Durante a caracterização desta cavidade, em outubro de 2013, o arco de entrada situava-se a menos de 4 m de altura em relação ao nível de água do rio.

Caracterização Depositional

Não foi possível caracterizar os aspectos deposicionais, clásticos ou orgânicos, uma vez que a cavidade estava com o piso totalmente submerso.

Com relação à deposição química no interior da caverna, não foi observado nenhum tipo de espeleotema nas paredes ou teto da cavidade.

Localmente, crostas ferruginosas (recentes) são bastante comuns, principalmente, preenchendo alvéolos, que nesta cavidade tem uma incidência maior e com diversos tipos de formato e direções de desenvolvimento (Foto 06).



Foto 06: Detalhe dos alvéolos preenchidos por crostas ferruginosas.

Caracterização Genética

A gênese da cavidade TAP-05 está associada, principalmente, as ações de erosão lateral do rio sobre o maciço arenítico.

Este processo ocorre, preferencialmente, nos planos de descontinuidade da rocha.

A dissolução, apesar de lenta, também tem importante papel na gênese da caverna, no entanto, o efetivo alargamento do conduto único está associado a evolução por erosão fluvial.

Contexto Espeleológico

Dados Espeleométricos

Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) - Marco Ecossistema	
N: 9509395,828	L: 580406,035
Projeção Horizontal (m)	Área (m ²)
7,60	29,6
Desnível (m)	Volume aprox. (m ³)
1,50	137,0

Observações:

Levantamento Geospeleológico

Projeto: AHE São Luiz do Tapajós		nº: 10-13	
Data: 10-out-13	Horário: 8:30	Local: Itaituba/PA - Vila Braga a Vila Raiol	
Equipe: Jean e Toti (barco)		Responsável: Jean Vargas	



Identificação e Localização:

Nome da cavidade:	Georreferenciamento		
	Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) - Rural Tech Out/13		
TAP-06 -Caverna da Árvore	N: 9509321,778	L: 580440,932	Altitude: 10,640 m

Cavidade localizada na margem esquerda do rio Tapajós, a montante da TAP-05, entre o Abrigo 10 e a caverna TAP-07.

O nome da caverna, que foi atribuído pelo Sr. José Lucio, é devido à presença de uma árvore Piranha, de médio porte, que se inclina para o exterior da cavidade.

Geomorfologia

A caverna TAP-06 está situada na alta vertente do terraço rochoso, inserida no contexto de borda da calha de drenagem do rio Tapajós. Este terraço rochoso apresenta direção paralela ao leito médio do rio. O topo do terraço rochoso é relativamente plano e tabular, tendo sua altura aproximada em relação ao nível do rio de 6 m.

A entrada da cavidade está a aproximadamente 2,5m de altura em relação ao nível do rio, em outubro de 2013, próximo ao topo do maciço rochoso de arenito quartzoso da Formação Maecuru, onde pode ser observada vegetação densa e fechada (Foto 01).

Contexto Geomorfológico



Foto 01: Visualização panorâmica da entrada da Caverna TAP-06, com árvore Piranha em seu interior.

Caracterização Textural da Rocha

A rocha constituinte da cavidade é o arenito quartzoso, que apresenta variações na coloração, sendo limitado pelo plano de acamamento localizado no início do piso da cavidade (Foto 02). Acima deste limite a rocha tem cor cinza claro com níveis amarelados, já abaixo deste plano, a rocha tem cor avermelhada.

A textura da rocha é caracterizada essencialmente por grãos de quartzo, com pouca ou nenhuma matriz, granulometria média a grossa, mal selecionado. Comumente nesta cavidade se observa níveis conglomeráticos centimétricos (Foto 03), variando de grânulos a seixo fino, com grãos de até 8 mm.

Normalmente os níveis conglomeráticos estão localizados na base dos estratos, no entanto, é possível verificar também grânulos e seixos finos entre os sets.



Foto 02: Detalhe relacionado à variação de cor na rocha, limitados pela superfície do piso da cavidade.

Contexto Geológico

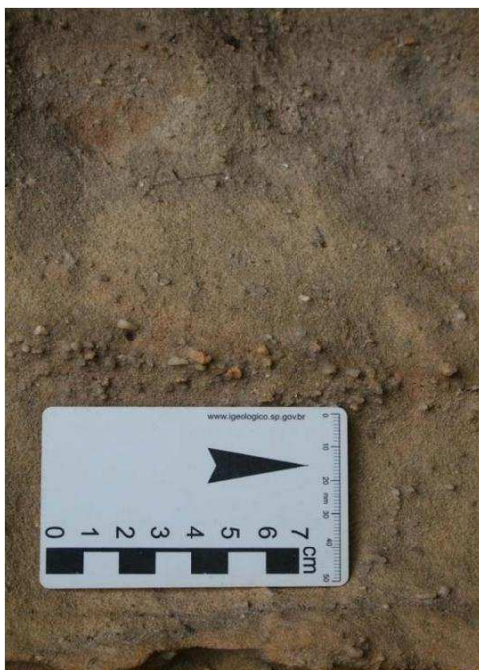


Foto 03: Níveis conglomeráticos.



Foto 04: Detalhe de grânulos no meio dos estratos.

O arredondamento dos grãos varia entre subarredondados (na porção mais finas) a subangulosos e angulosos (na porção mais grosseira), contendo pouco cimento ou nenhum cimento em seu arcabouço.

Caracterização da(s) Estrutura(s) da Rocha

Na caracterização das estruturas da rocha, os sets diminuem de espessura em relação ao observado nas três primeiras cavidades, variando de 5 a 50 cm.

Foi identificada intercalação de estratificação plano paralela e estratificação cruzada oblíqua (Foto 05) e comumente estrutura gradacional, evidenciadas pelo graduação dos níveis conglomeráticos na base para areia grossa a média no topo dos sets.

Localmente nos planos de acamamento entre os estratos há deposição de crosta de óxido de ferro (Foto 02).



Foto 05: Intercalações de estratificações plano paralela e estratificações cruzadas obliquas.

Caracterização Tectono-Estrutural do Maciço Rochoso

A caracterização das deformações tectono-estruturais na caverna TAP-06 são visualizados logo na entrada, onde podem ser observadas as famílias de fraturas NW e NE com mergulhos subverticais no mesmo plano, neste caso vertical (Foto 06).

Os planos destas famílias de fraturas são refletidos também no interior da cavidade e apresentam superfícies retilíneas, mas levemente onduladas, ásperas e com espaçamentos variando de centimétrico a métrico e aberturas milimétricas, geralmente preenchidas por óxido de ferro (Foto 07).

Contexto Geológico

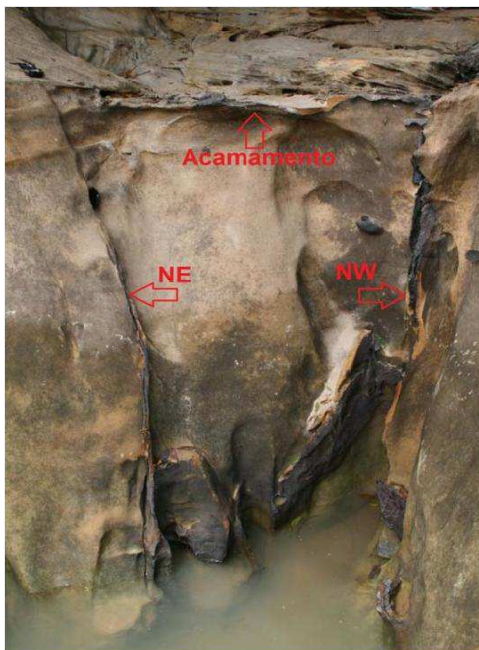


Foto 06: Famílias de fraturas NW e NE com mergulhos subverticais e plano do acamamento.

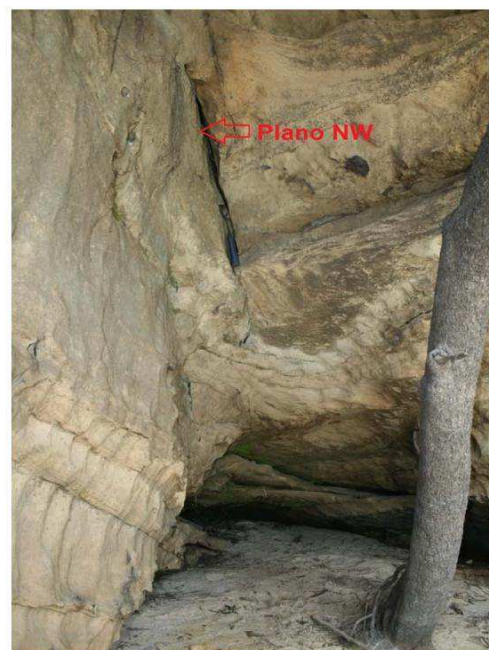


Foto 07: Detalhe dos planos de fraturas NW no interior da cavidade TAP-06.

- Atitudes da Família NW
N80W/SV, N82W/SV, N78W/SV e N79W/SV.

- Atitudes da Família NE
N25E/SV, N60E/SV, N20E/SV e N40E/SV.

Planos do acamamento também estão bem marcados, com baixo ângulo de mergulho, podendo ser visualizados do exterior (Foto 06), assim como no interior da cavidade (Foto 05). As crostas ferruginosas nessas superfícies são comuns e com espessuras milimétricas.

- Atitudes do Acamamento
N20E/10SE, N30E/15SE, N50E/24SE e N65E/SH.

Caracterização Paleontológica

Não foram observados quaisquer indícios de registros paleontológicos no interior da cavidade TAP-06.

Caracterização Morfológica

Morfológicamente a cavidade é formada por um salão único, com altura do piso em relação ao teto maior na entrada, com cerca de 4 a 5 m, com relativo rebaixamento do teto em direção ao interior, acompanhando a direção do mergulho do acamamento.

Na linha d'água da caverna, o piso apresenta uma inclinação abrupta para o exterior, 1 m imediatamente para o interior da cavidade, este desnível diminui ficando relativamente plano até o final da cavidade.

No interior da cavidade as feições espeleológica mais marcantes são estruturas de depressão, de formato semicircular, no teto da cavidade (Foto 08), muitas vezes caracterizada como cúpula. Com menos incidência também são notados alvéolos com formatos concêntricos e ou cilíndricos, em grande parte preenchidos por crosta ferruginosa.

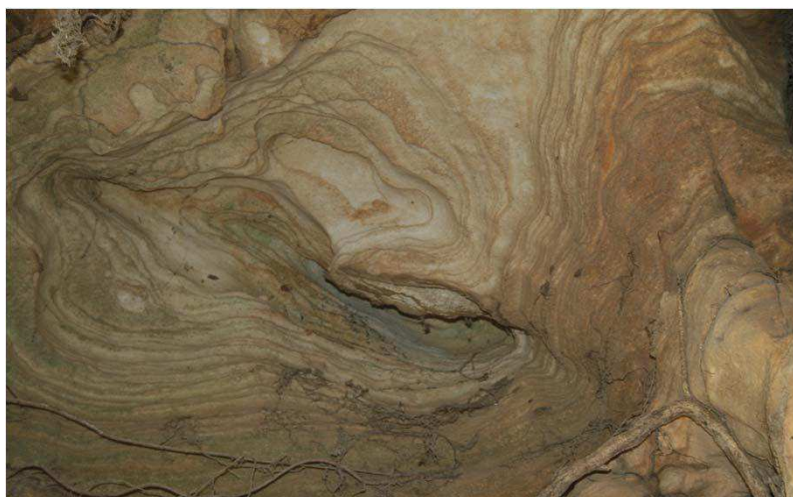


Foto 08: Detalhe das feições espeleológicas cúpulas com forma semicircular no teto.

Contexto Espeleológico

Caracterização Hidrológica

Durante a caracterização realizada em outubro de 2013, período de pouca precipitação, a cavidade encontrava-se totalmente seca. No entanto, nos períodos chuvosos (dezembro a maio) esta cavidade fica totalmente submersa, intensificando os processos erosivos.

Da mesma forma que a TAP-04 descrita anteriormente, esta cavidade fica submersa e influenciada pela erosão do rio apenas no período de cheia do rio Tapajós.

Caracterização Depositional

A deposição de sedimentos clásticos na cavidade é caracterizada por uma camada de aproximadamente 30 cm, com intercalações milimétricas de sedimentos arenosos de cor amarelada a esbranquiçada (superior), com granulometria variando de fina a grossa e pelíticos de cor cinza claro (Fotos 09 e 10).

Em meio aos sedimentos clásticos, foram observados também depósitos orgânicos constituídos por restos vegetais, penas e guanós acumulados (Foto 11), em uma área aproximada de 0,5 m².



Foto 09: Sedimentos clásticos e orgânicos.



Foto 10: Detalhe da intercalação de sedimentos areníticos e pelíticos.



Foto 11: Aspectos do sedimento orgânico guano.

Contexto Espeleológico

Caracterização Genética

A cavidade TAP-06 indica gênese exógena, resultante dos agentes que atuam no exterior do maciço rochoso.

Neste caso, a gênese desta cavidade está totalmente relacionada a erosão lateral do rio Tapajós, em períodos de cheia do rio.

Dados Espeleométricos

Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) - Marco Ecossistema

N: 9509317,958	L: 580440,855
Projeção Horizontal (m)	Área (m ²)
8,50	21,2
Desnível (m)	Volume aprox. (m ³)
3,0	115,0

Observações:

Levantamento Geospeleológico			
Projeto: AHE São Luiz do Tapajós		nº: 10-13	
Data: 11-out-13	Horário: 13:00	Local: Itaituba/PA - Vila Braga a Vila Raiol	
Equipe: Jean e Toti (barco)		Responsável: Jean Vargas	
Identificação e Localização:			
Nome da cavidade:		Georreferenciamento	
TAP-07 -Caverna Boca do Aquaizinho		Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) -Rural Tech Out/13	
		N: 9509294,434	L: 580434,318
		Altitude: 9,432 m	



Cavidade localizada na margem esquerda do rio Tapajós, a montante da TAP-05, entre o Abrigo 10 e a Caverna TAP-07.

O nome da caverna, que foi atribuído pelo Sr. José Lucio, deve-se ao fato da mesma se situar nas proximidades do igarapé Aquaizinho.

Geomorfologia

A caverna TAP-07 está situada na baixa vertente do terraço rochoso, inserida no contexto de borda da calha de drenagem do rio Tapajós, na área diretamente afetada pelas inundações periódicas (Foto 01). Este terraço rochoso apresenta direção oblíqua ao leito médio do rio.

O topo do terraço rochoso é relativamente plano e tabular, tendo sua altura aproximada em relação ao nível do rio de 5 m, onde há presença de vegetação, um pouco menos fechada do que aquela verificada acima das cavidades TAP-05 e TAP-06. A entrada é um pouco mais baixa em comparação com as outras cavidades descritas, com cerca de 2 m de altura em relação a lamina d'água (outubro de 2013).

Contexto Geomorfológico



Foto 01: Visualização lateral da entrada da cavidade TAP-07 e da foz do Igarapé Aquaizinho.

Caracterização Textural da Rocha

A rocha constituinte da cavidade é o arenito quartzoso, que apresenta coloração variando de esbranquiçada a amarelada, com níveis mais escuros tendendo a ocre. A textura da rocha é caracterizada essencialmente por grãos de quartzo, com pouca ou nenhuma matriz, granulometria média a grossa e mal selecionada. Comumente nesta cavidade identifica-se níveis conglomeráticos centimétricos, variando de grânulos a seixo médio, com grãos de até 10 mm (Foto 02).

Normalmente os níveis conglomeráticos estão localizados na base dos sets de deposição, no entanto, é possível verificar também grânulos e seixos médios dispersos nos sets.

O arredondamento dos grãos varia entre subarredondados (porção mais finas) a subangulosos e angulosos (porção mais grosseira), contendo pouco cimento ou nenhum cimento em seu arcabouço e características friáveis, que possibilita a fácil desagregação da rocha.

Contexto Geológico



Foto 02: Detalhe dos níveis conglomeráticos, com seixos médios de até 10 mm.

Caracterização da estrutura da rocha

As estruturas identificadas na rocha desta cavidade seguem o padrão de sets com espessuras variando de 5 a 50 cm. Foram observadas intercalações de sets de estratificação plano paralela e estratificação cruzada oblíqua.

Estruturas gradacionais de granulometria também foram caracterizadas, evidenciadas pela gradação dos níveis conglomeráticos na base para areia grossa a media no topo dos sets.

Na cavidade TAP-07, assim como em todas as outras cavidades descritas neste estudo, é bastante comum o recobrimento de estruturas internas na cavidade e planos de discontinuidades por crostas ferruginosas, com espessuras milimétricas (Foto 03).



Foto 03: Crosta ferruginosa preenchendo a descontinuidade entre os sets de deposição.

Caracterização Tectono-Estrutural do Maciço Rochoso

No contexto tectono-estrutural, o maciço rochoso evidencia, essencialmente, estruturas rúpteis, conforme verificado em todo contexto geológico descrito até o momento.

Na cavidade TAP-07 a família de fraturas com direção NW e mergulho subvertical é bastante persistente e controla a entrada e a direção de desenvolvimento do salão principal (Fotos 04 e 05).

Com espaçamento centimétrico, localmente, levemente ondulada e com abertura milimétrica entre os planos, preenchidos por crostas ferruginosas.

- Atitudes da Família NW
N85W/SV, N78W/SV, N80W/SV e N82W/SV.

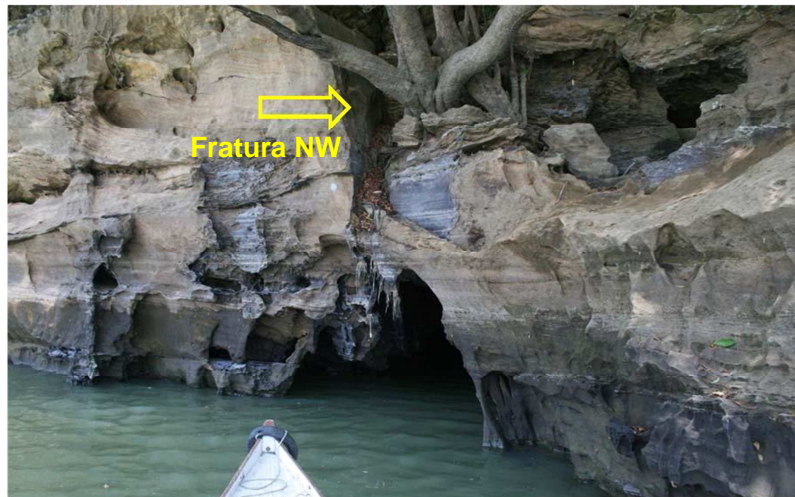


Foto 04: Visualização geral da entrada da cavidade TAP-07, bastante controlada pelo plano de fratura NW que atravessa toda a cavidade.

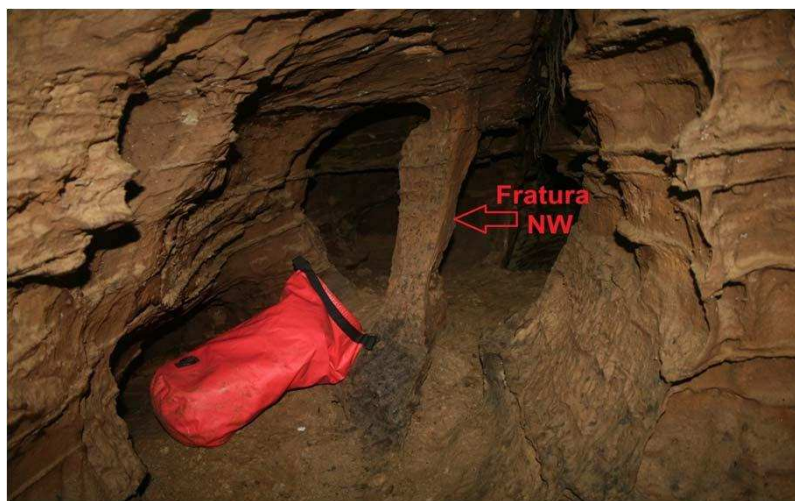


Foto 05: Detalhe da persistência do plano de fratura NW no interior da cavidade (quebra-corpo).

Os planos da família de fraturas NE que compõe o sistema também foram observadas na TAP-07, sempre associadas aos condutos laterais/secundários, perpendiculares ao conduto principal de direção NW.

Os planos de acamamento caracterizados nesta cavidade tem direção NE.

- Atitudes do Acamamento
N40E/25SE, N36E/14SE e N32E/20SE.

Caracterização Paleontológica

Não foram identificados quaisquer indícios de registros paleontológicos no interior da cavidade, salão principal e condutos laterais.

Caracterização Morfológica

A caverna TAP-07 tem morfologia reticulada, composta por um salão principal e por condutos laterais que estão em um nível superior, com desnível de aproximadamente 1.5 m. Apresenta uma entrada principal pelo rio e uma claraboia que acessa um dos condutos laterais da cavidade. Esta feição morfológica também foi evidenciada no exterior da cavidade, mais precisamente no topo do maciço rochoso, em meio à vegetação.

As feições espeleológicas caracterizadas na TAP-07 são as mesmas encontradas nas outras cavidades descritas, alvéolos com formatos concêntricos e ou cilíndricos, mas neste caso, essas feições não apresentavam preenchimento por material ferruginoso (Foto 06).



Foto 06: Detalhe da feição espeleológica alvéolo sem preenchimento de material ferruginoso.

Pequenas estruturas de depressão no teto da cavidade, de formato semicircular, muitas vezes caracterizadas como cúpulas, provavelmente gerado por processos de corrosão e dissolução.

Caracterização Hidrológica

A caracterização hidrológica é diretamente condicionada pela ação do rio Tapajós, uma vez que a cavidade se encontra na margem do mesmo, sofrendo as variações sazonais do nível e suas dinâmicas de fluxo e energia.

Durante a descrição, outubro de 2013, o salão principal encontrava-se parcialmente submerso. Os condutos laterais, em níveis superiores ao principal, encontravam-se secos, mas com marcas nas paredes da variação do nível do rio em épocas de cheia.

Caracterização Depositional

Os aspectos deposicionais caracterizados na cavidade dizem respeito a sedimentos orgânicos e clásticos, sendo estes compostos por areia fina a média coberta por uma camada centimétrica de argila, com estrutura deformacional de gretas de ressecamento (Foto 07).



Foto 07: Camada de deposição de argila com gretas de ressecamento.

Os sedimentos orgânicos caracterizados foram restos vegetais e, principalmente, guano, em quantidade considerável, logo após a passagem do quebra-corpo no interior da cavidade.

Neste local, também foi observado a germinação de sementes em meio a acúmulo de guano (Foto 08).



Foto o8: Acumulo de guano com germinação de sementes.

Com relação à deposição química no interior da caverna, não foi observado nenhum tipo de espeleotema ou deposição do gênero, apenas as deposições de crostas ferruginosas (recentes) bastante comuns nos planos de descontinuidade do maciço rochoso.

Caracterização Genética

A gênese da cavidade TAP-07 está associada, principalmente, às ações de erosão lateral do rio sobre o maciço arenítico. Este processo ocorre, preferencialmente, nos planos de descontinuidade da rocha, neste caso os planos de fratura e acamamento.

A dissolução, apesar de lenta, também tem importante papel na gênese da caverna, no entanto, o efetivo alargamento do conduto está associado à evolução por erosão.

As duas famílias de fraturas, de persistência regional, controlam fortemente a morfologia da cavidade que apresenta seu conduto principal, associada à família de fratura NW, e os condutos laterais, associados à família de fraturas NE.

Dados Espeleométricos

Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) - Marco Ecossistema

N: 9509295,458	L: 580434,905
Projeção Horizontal (m)	Área (m ²)
66,0	168,0
Desnível (m)	Volume aprox. (m ³)
6,0	936,0

Observações:

Levantamento Geospeleológico			
Projeto: AHE São Luiz do Tapajós		nº: 10-13	
Data: 11-out-13	Horário: 8:25	Local: Itaituba/PA - Vila Braga a Vila Raiol	
Equipe: Jean e Toti (barco)		Responsável: Jean Vargas	
Identificação e Localização:			
Nome da cavidade:		Georreferenciamento	
TAP-08 -Caverna do Peixe Boi		Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) -Rural Tech Out/13	
		N: 9509091,161	L: 580472,414
		Altitude: 10,476 m	



Cavidade localizada na margem esquerda do rio Tapajós a montante da TAP-07, entre os abrigos 12 e 13, num local conhecido com Pontão do Peixe Boi.

A TAP-08 pode ser reconhecida através da morfologia da sua entrada com arcos que se sobrepõem. Na linha d'água da cavidade, a altura aproximada do teto da cavidade ao nível d'água era de cerca 5 m, em outubro de 2013.

Nos arcos menores, mais para o interior na cavidade, a altura aproximada do teto da cavidade ao nível d'água era de cerca de 1 m (Foto 01).



Foto 01: Visualização da entrada da TAP-08

Geomorfologia

Contexto Geomorfológico

A caverna TAP-08 está situada na baixa vertente do terraço rochoso, inserida no contexto de borda da calha de drenagem do rio Tapajós, na área diretamente afetada pelas inundações periódicas (Foto 01).

Este terraço rochoso apresenta direção oblíqua ao leito médio do rio. O topo do terraço rochoso é relativamente plano e tabular, tendo sua altura aproximada em relação ao nível do rio de 7 m.

Na descrição realizada em outubro de 2013, todo o piso da cavidade encontrava-se submerso. No período entre os meses de dezembro a maio, época de maior precipitação na região, esta cavidade fica completamente submersa.

Caracterização Textural da Rocha

Localizada na porção inferior da Formação Maecuru, a rocha formadora da caverna TAP-o8 apresenta coloração esbranquiçada e amarelada, com níveis mais escuros tendendo a ocre próximo do contato com as crostas ferruginosas.

A rocha é caracterizada essencialmente por grãos de quartzo, com pouca ou nenhuma matriz, granulometria média a grossa e mal selecionada. Comumente, nesta cavidade foram descritos níveis conglomeráticos centimétricos (Foto 02), com granulometria variando de grânulos a seixo médio, com grãos chegando até 10 mm. Normalmente os níveis conglomeráticos estão localizados na base dos sets de deposição.



Foto 02: Níveis conglomeráticos do arenito quartzoso da Formação Maecuru caracterizados na TAP-o8.

O arredondamento dos grãos varia entre subarredondados a subangulosos e angulosos, contendo pouco ou nenhum cimento em seu arcabouço, evidenciado pela condição friável que possibilita a fácil desagregação da rocha.

Contexto Geológico

Caracterização da(s) Estrutura(s) da Rocha

As estruturas identificadas na rocha desta cavidade seguem o padrão de sets com espessuras de até 50 cm. Nestes sets foi identificado, predominantemente, estratificação cruzada tabular (Foto 03) e, secundariamente, estratificação plano paralela.

Além disso, também foram identificadas estruturas de gradação granulométrica.



Foto 03: Estratificação cruzada oblíqua.

Caracterização Tectono-Estrutural do Maciço Rochoso

No contexto tectono-estrutural, o maciço rochoso evidencia, essencialmente, estruturas rúpteis. A entrada da cavidade encontra-se bastante condicionada pelas estruturas rúpteis de direção E-W e mergulho subvertical (Foto 04).

A persistência desta estrutura rúptil é refletida ao longo do teto da cavidade em todo salão principal.

Localmente, nesta cavidade ocorre o predomínio da família com direção E-W com mergulho subvertical (SV), sendo persistente no maciço. Os planos de descontinuidade da rocha encontram-se recobertos por material ferruginoso (Foto 05).

Contexto Geológico



Foto 04: Visualização macro do plano de fratura E-W que atravessa a TAP-08.

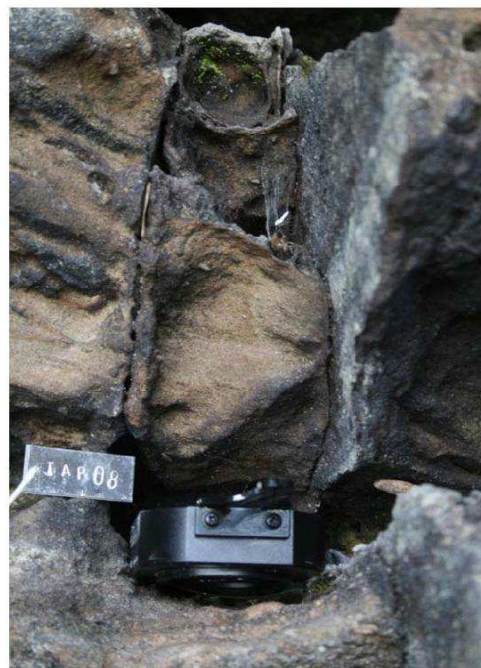


Foto 05: Detalhe da família de fratura E-W na entrada da TAP-08.

Os planos de acamamento caracterizados nesta cavidade tem direção NE.

- Atitudes do Acamamento
N₃₂E/16SE, N₃₀E/18SE e N₃₂E/20SE.

Caracterização Paleontológica

Não foram observados quaisquer indícios de registros paleontológicos, uma vez que a cavidade encontrava-se com o piso totalmente alagado. Medidas de campo indicam que estava cavidade apresenta profundidade superior a 5 m.

Caracterização Morfológica

Contexto Espeleológico

Morfologicamente a cavidade é formada por um salão único, com o piso inferior totalmente submerso, controlada pela dinâmica do rio Tapajós.

Durante a caracterização desta cavidade, outubro de 2013, o arco de entrada situava-se a menos de 5 m de altura em relação ao nível de água do rio.

No interior da cavidade a feição espeleológica mais marcante é uma estrutura de depressão no teto da cavidade, de formato semicircular, muitas vezes caracterizada como cúpula (Foto 06), provavelmente gerado por processos de corrosão. Estas estruturas encontravam-se habitadas por espécies cavernícolas.



Foto 06: Estrutura no teto da cavidade Cúpula no teto da cavidade TAP-o8.

Caracterização Hidrológica

A caracterização hidrológica é diretamente condicionada pela ação do rio Tapajós, uma vez que a cavidade encontra-se na margem esquerda do mesmo, sofrendo todas as variações sazonais do nível d'água e suas condições de fluxo e energia.

Durante a caracterização desta cavidade, outubro de 2013, o arco de entrada media 6 m de altura em relação ao nível de água do rio e o teto da cavidade.

Caracterização Depositional

Não foi possível caracterizar os aspectos deposicionais, clásticos ou orgânicos, uma vez que a cavidade estava com o piso totalmente submerso.

Com relação à deposição química no interior da caverna, não foi observado nenhum tipo de espeleotema nas paredes ou teto da cavidade. Localmente, crostas ferruginosas (recentes) são bastante comuns, principalmente, preenchendo planos de descontinuidades horizontais.

Caracterização Genética

A gênese da cavidade TAP-o8 está associada, principalmente, as ações de erosão lateral do rio sobre o maciço arenítico.

Este processo ocorre, preferencialmente, nos planos de descontinuidade da rocha.

A dissolução, apesar de lenta, também tem importante papel na gênese da caverna, no entanto, o efetivo alargamento do conduto único está associado a evolução por erosão fluvial.

Dados Espeleométricos

Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (m) - Marco Ecossistema

N: 9509090,078	L: 580472,405
Projeção Horizontal (m)	Área (m ²)
13,60	27,5
Desnível (m)	Volume aprox. (m ³)
5,0	206,0

Observações:

Levantamento Geospeleológico			
Projeto: AHE São Luiz do Tapajós		nº: 10-13	
Data: 13-out-13	Horário: 9:20	Local: Rurópolis/PA	
Equipe: Jean, Emerson e Amauri		Responsável: Jean Vargas	
Identificação e Localização:			
Nome da cavidade:		Georreferenciamento	
		Coordenadas UTM SAD 69 - Ecosistema - Zona 21M	
Gruta dos Padres		N: 9540152	L: 0675806
		Altitude:	



A Gruta dos Padres está localizada no município de Rurópolis, no KM 78 da rodovia BR-230 (transamazônica) no sentido Rurópolis-Itaituba, onde há uma placa indicando "Cavernas" (Foto 01).

A área pertence à Prelazia de Itaituba, onde logo ao lado da rodovia há uma residência do caseiro, Sr. José Frederico. Aproximadamente 1,7 km após a residência há um espaço com infraestrutura para alojamento.

Segundo informações do Sr. José Frederico, o local é utilizado para retiros religiosos e para reuniões dos moradores locais.

O acesso a Gruta dos Padres se dá a partir deste alojamento, através de uma trilha bem marcada, descendo até as margens do rio Cupari.



Foto 01: Visualização do acesso a Gruta dos Padres no KM 78 da rodovia BR-230.

A Gruta dos Padres recebe visitantes que participam de retiros, assim como de pessoas que transitam pela rodovia BR-230, visualizam a indicação de Cavernas e param para conhecê-la.

Isto aconteceu durante a descrição geoespeleológica, quando um casal de Marabá/PA pediu autorização ao Sr. José Frederico para visitar a gruta.

Segundo informações de moradores locais, a caverna é utilizada também por pescadores como local de pernoite, o que foi evidenciado por varas armadas para instalação de redes, vestígios de fogueiras (Foto 02), garrafas de cachaça quebradas e outros resíduos de plásticos no interior da gruta.

Além disto, foram observados muitos impactos na cavidade relacionados a pichações.



Foto 02: Visualização de resto de fogueira e paredes impactadas pela fumaça.

Geomorfologia

A Gruta dos Padres está situada na baixa vertente do terraço rochoso, inserida no contexto de borda da calha de drenagem do rio Cupari, afetada por inundações periódicas. Trata-se de um afluente do rio Tapajós, que deságua no município de Aveiro, distante aproximadamente 100 km a jusante da cidade de Itaituba.

O topo do terraço rochoso é levemente ondulado, com inclinação para o leito do rio, onde há presença de vegetação fechada, tendo sua altura aproximada em relação ao nível do rio de 7 m.

Foram observadas três entradas na cavidade, sendo que destas, duas tem o acesso seco chegando pela trilha, com altura aproximada de 3 a 4 m (Foto 03). A entrada com acesso pelo rio tem cerca de 5 m de altura em relação a lamina d'água, em outubro de 2013.

Contexto Geomorfológico

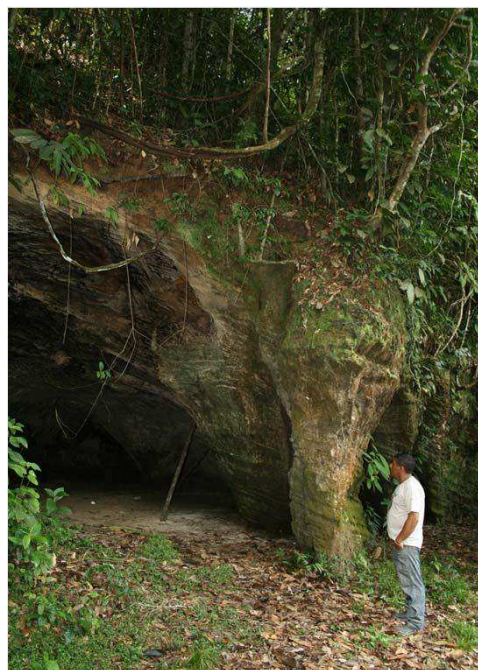


Foto 03: Vista para entrada 1

Caracterização Textural da Rocha

A rocha da cavidade é o arenito quartzoso, que apresenta coloração predominantemente esbranquiçada, com níveis róseos (Foto 04) e amarelados de espessuras milimétricas a centimétricas. A textura da rocha é caracterizada essencialmente por grãos de quartzo, granulometria fina a grossa e mal selecionada, localmente com matriz arcoseana, representada por níveis caulíníticos. Foram observadas porções com aspectos de textura sacaroidal.



Foto 04: Detalhe dos níveis milimétricos a centimétricos de coloração rósea.

O arredondamento dos grãos varia entre subarredondados (porção mais finas) a subangulosos e angulosos (porção mais grosseira), contendo pouco cimento ou nenhum cimento em seu arcabouço e características friáveis, que possibilita a fácil desagregação da rocha.

Caracterização da(s) Estrutura(s) da Rocha

As estruturas identificadas na rocha desta cavidade apresentam sets com espessuras variando de 5 a 70 cm. Foram observadas intercalações de sets de estratificação plano paralelas e estratificação cruzada oblíqua (Foto 05).

Estruturas gradacionais de granulometria também foram caracterizadas, evidenciadas pela gradação dos níveis mais grosseiros na base para areia média a fina no topo dos sets. Além disso, foi observado o adelgaçamento dos sets deposicionais (Foto 06).

Contexto Geológico



Foto 05: Intercalação de estratificações plano paralela e cruzada oblíqua.

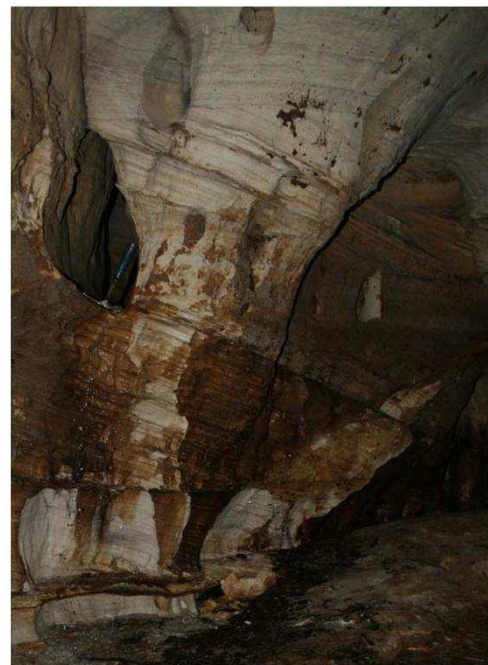


Foto 06: Detalhe adelgaçamento dos sets deposicionais.

Na Gruta dos Padres, assim como nas cavidades TAP-01 a TAP-08 descritas neste estudo, apesar de menor incidência, foi evidenciado o recobrimento de estruturas internas na cavidade e planos de descontinuidades por crostas ferruginosas, com espessuras milimétricas (Foto 07).



Foto 07: Crosta ferruginosa preenchendo a descontinuidade do plano de fratura.

Caracterização Tectono-Estrutural do Maciço Rochoso

No contexto tectono-estrutural, o maciço rochoso evidencia, essencialmente, estruturas rúpteis, conforme verificado em todo contexto geológico descrito até o momento.

Na Gruta dos Padres há um sistema de fraturas, com famílias de direção E-W e N-S ($N_{20}E$ e $N_{30}W$), ambas com mergulho subvertical. Estas estruturas são bastante persistentes e controlam as entradas e as direções de desenvolvimento dos salões, assim como dos condutos laterais/secundários (Fotos 08 e 09).

Detalhe do plano de fratura com espaçamento centimétrico e levemente ondulado (Foto 09).

Contexto Geológico



Foto 08: Fratura E-W subvertical na direção do desenvolvimento do conduto lateral.



Foto 09: Detalhe da abertura milimétrica dos planos de fratura na Gruta dos Padres.

Caracterização Paleontológica

Não foram identificados quaisquer indícios de registros paleontológicos no interior da cavidade, salão principal e condutos laterais.

Caracterização Morfológica

A caverna Gruta dos Padres tem morfologia reticulada, composta por três salões e por condutos laterais/secundários. Apresenta duas entradas principais, com direção E-W e acesso pela trilha que vem do alojamento, tendo uma terceira entrada de direção N-S com acesso pelo rio.

As feições espeleológicas caracterizadas na cavidade foram pequenas estruturas de depressão no teto da cavidade, de formato semicircular, muitas vezes denominada como cúpulas (Fotos 10), provavelmente geradas por processos de corrosão e dissolução.

Outra feição evidenciada corresponde a pilares com forma de “perna de boi”, denominadas por moradores locais, caracterizadas por ter a base menos espessa que o topo (Fotos 11). Essas formas também foram vistas nas TAP-01 a TAP-08.

Contexto Espeleológico



Foto 10: Feição espeleológica de Cúpula no teto da cavidade.

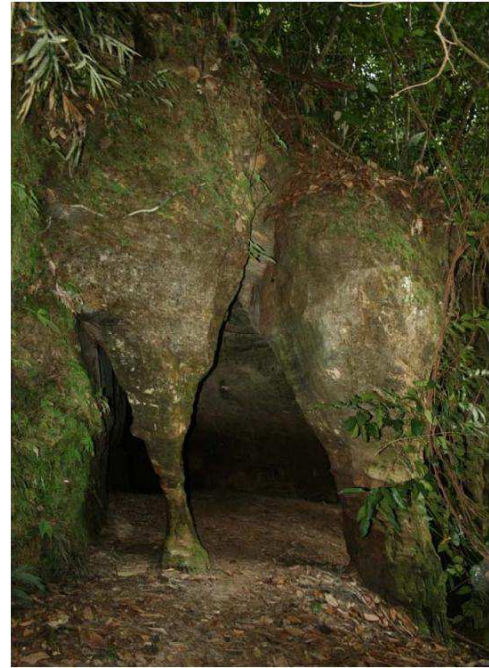


Foto 11: Forma de pilares com base menos espessa que o topo.

Caracterização Hidrológica

A caracterização hidrológica é diretamente condicionada pela ação do rio Cupari, uma vez que a cavidade se encontra na margem do mesmo, sofrendo as variações sazonais do nível e suas dinâmicas de fluxo e energia.

Durante a descrição, em outubro de 2013, o salão com acesso pelo rio encontrava-se parcialmente submerso. Os condutos laterais, em níveis superiores ao principal, encontravam-se secos, mas com marcas nas paredes da variação do nível do rio em épocas de cheia.

Foi evidenciada nesta cavidade a presença de uma surgência, com percolação por conduto centimétrico e lenticular (Foto 12).

Caracterização Depositional

Os aspectos deposicionais caracterizados na cavidade dizem respeito a sedimentos orgânicos e clásticos, sendo estes compostos por areia fina a média coberta por uma camada centimétrica de argila cinza claro (Foto 13), com muita umidade associada, pois está próximo da surgência. Os sedimentos orgânicos caracterizados foram restos vegetais e, localmente, guano sem acúmulos significativos. Com relação à deposição química no interior da caverna, não foi observado nenhum tipo de espeleotema ou deposição do gênero, apenas as deposições de crostas ferruginosas (recentes) bastante comuns nos planos de descontinuidade do maciço rochoso.



Foto 12: Surgência de água em conduto centimétrico lenticular.



Foto 13: Aspecto deposicionais clásticos e orgânicos.

Contexto Espeleológico

Caracterização Genética

A gênese da cavidade Gruta dos Padres está associada, principalmente, as ações de erosão lateral do rio sobre o maciço arenítico. Este processo ocorre, preferencialmente, nos planos de descontinuidade da rocha, neste caso os planos de fratura e acamamento.

A dissolução, apesar de lenta, também tem importante papel na gênese da caverna, no entanto, o efetivo alargamento do conduto está associado a evolução por erosão. As duas famílias de fraturas, de persistência regional, controlam fortemente a morfologia da cavidade que apresenta seu conduto principal, associada às famílias de fratura E-W e N-S.

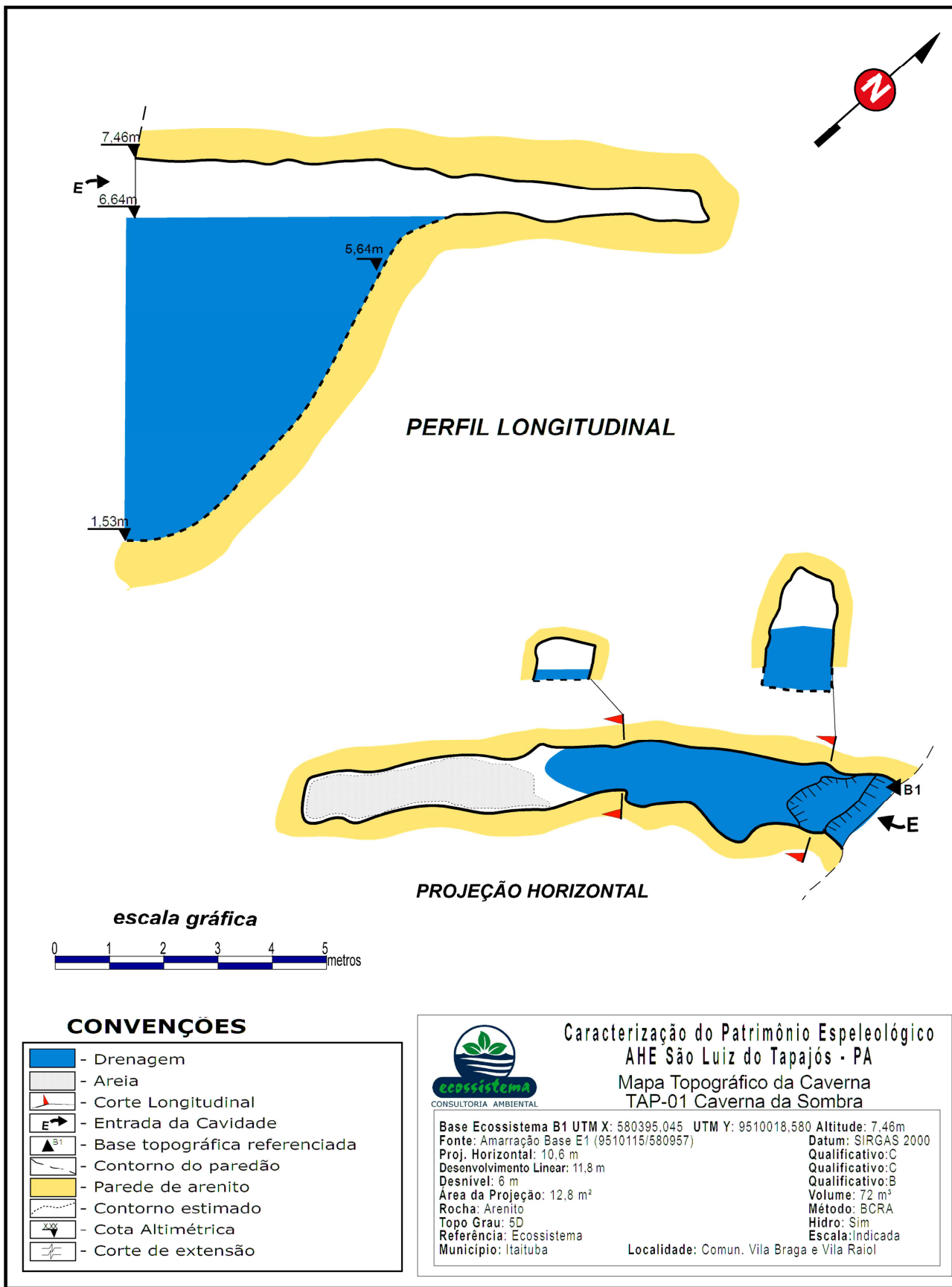
Dados Espeleométricos

Projeção Horizontal (m)	Área (m ²)
N.A.	N.A.
Desnível (m)	Volume aprox. (m ³)
N.A.	N.A.

Observações:

Anexo 03 - Mapas Topográficos das Cavidades

TAP-01 – Caverna da Sombra

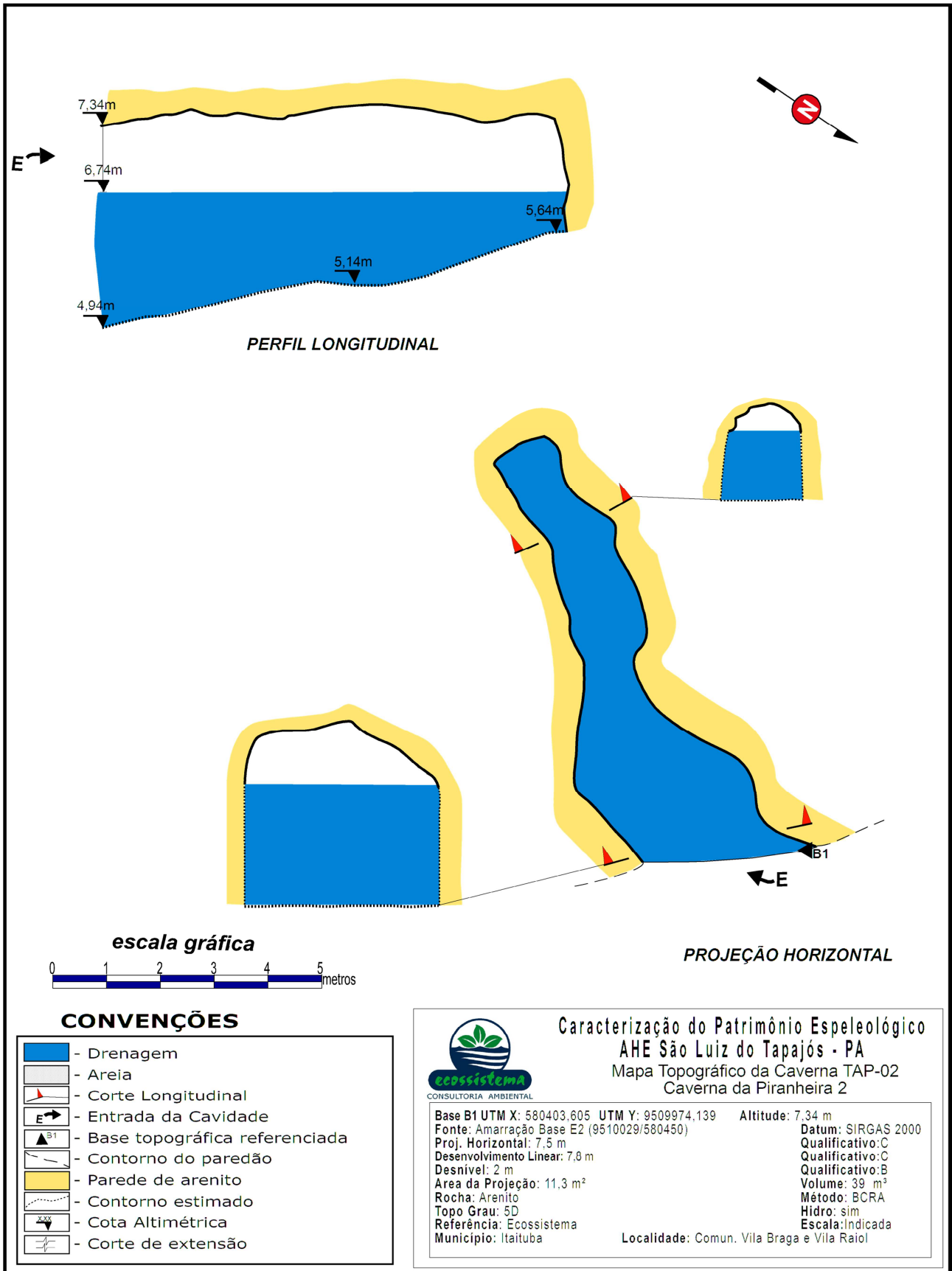




TAP 01 (Caverna da Sombra) Vista Frontal.

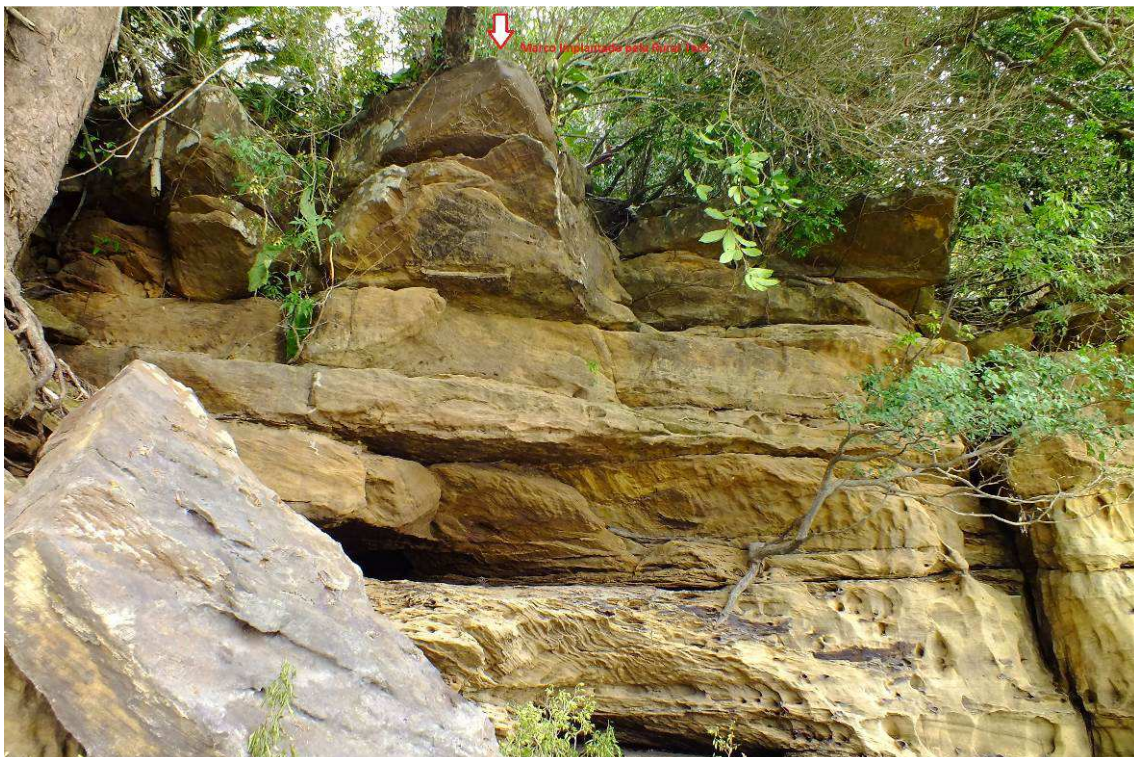


TAP 01 (Caverna da Sombra) Vista Frontal com Localização do Marco.



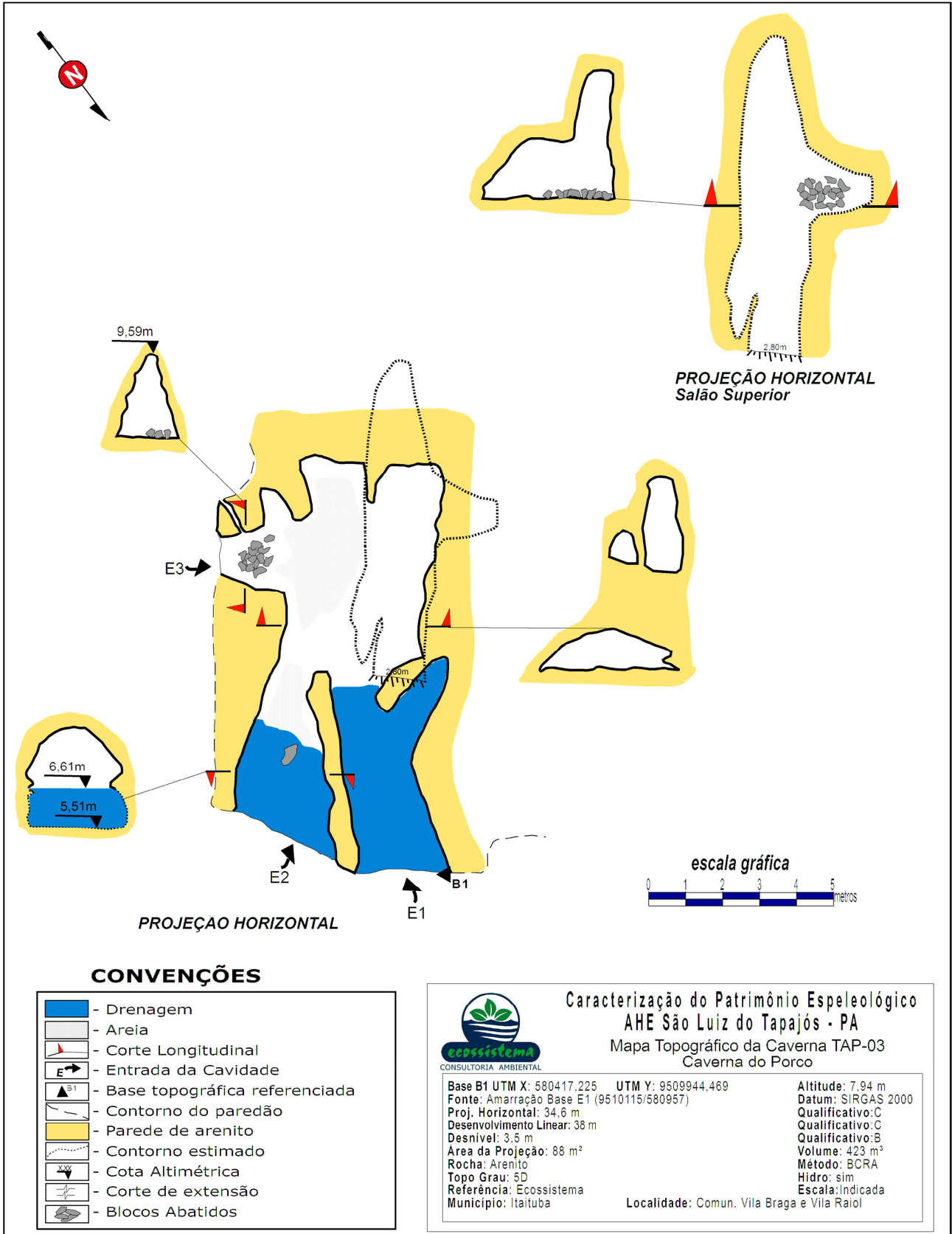


TAP 02 (Caverna da Piranheira 2) Vista Frontal.



TAP 02 (Caverna da Piranheira 2) Vista Frontal com Localização do Marco.

TAP-03 – Caverna do Porco

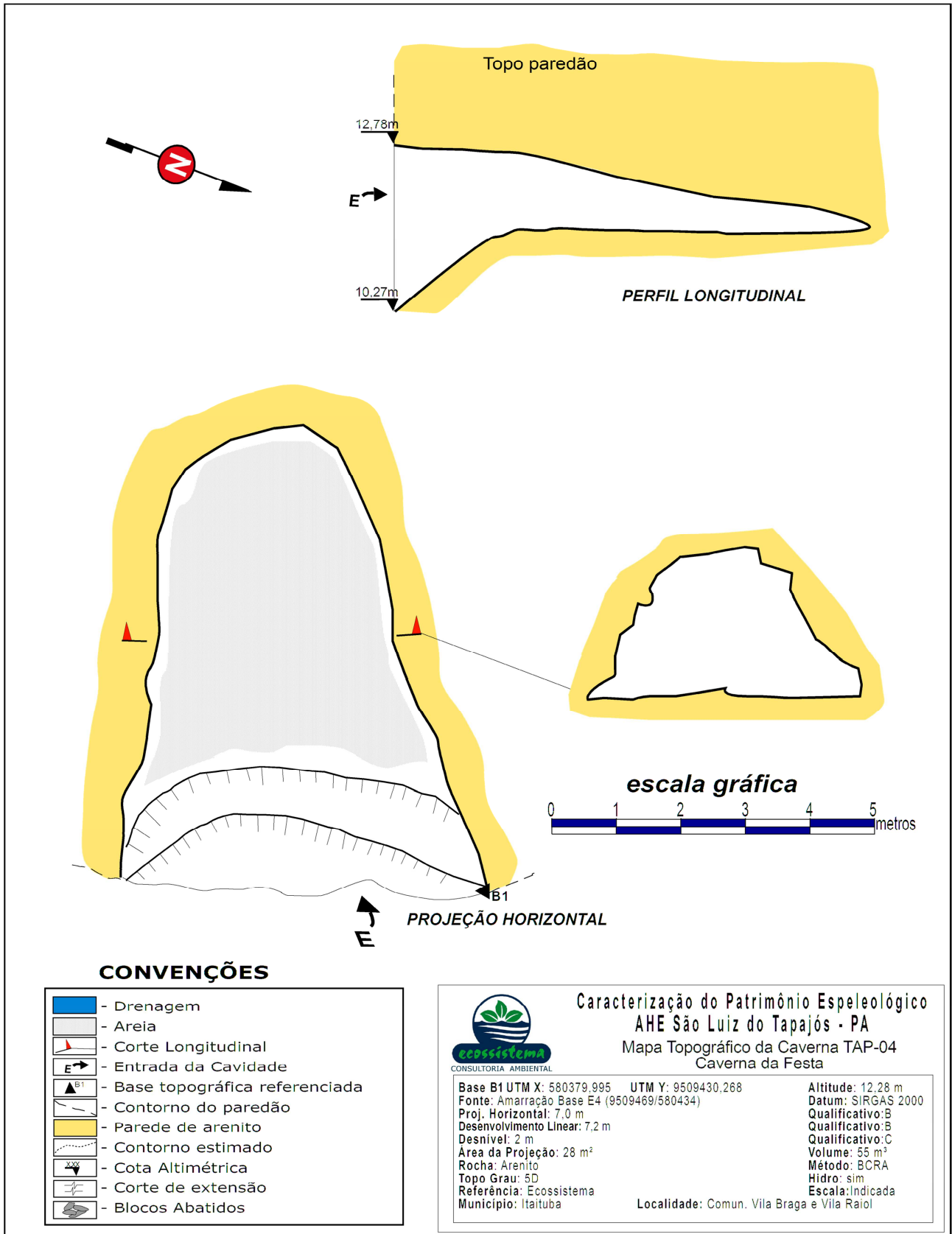




TAP 03 (Caverna do Porco) Vista Frontal Caverna com três entradas distintas.



TAP 03 (Caverna do Porco) Vista Frontal com Localização do Marco.

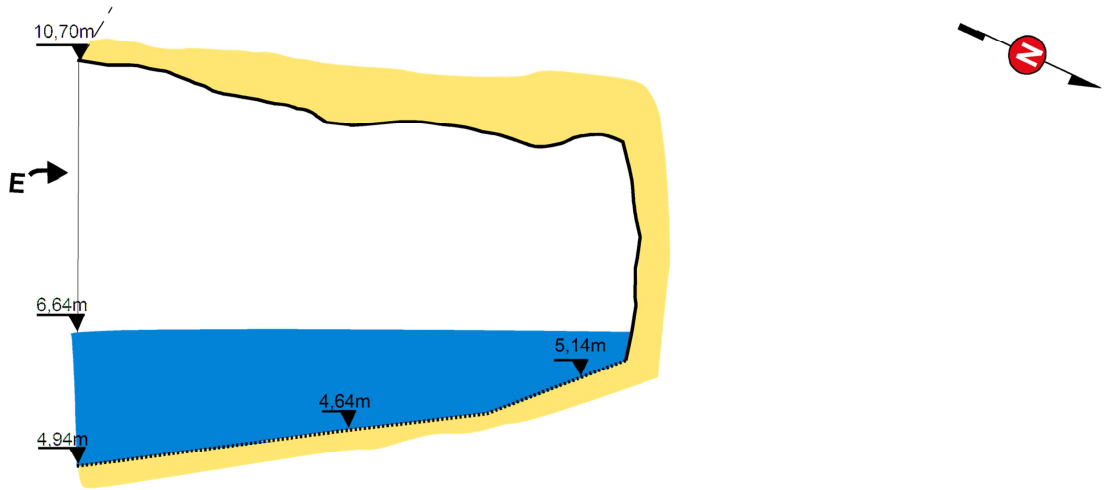




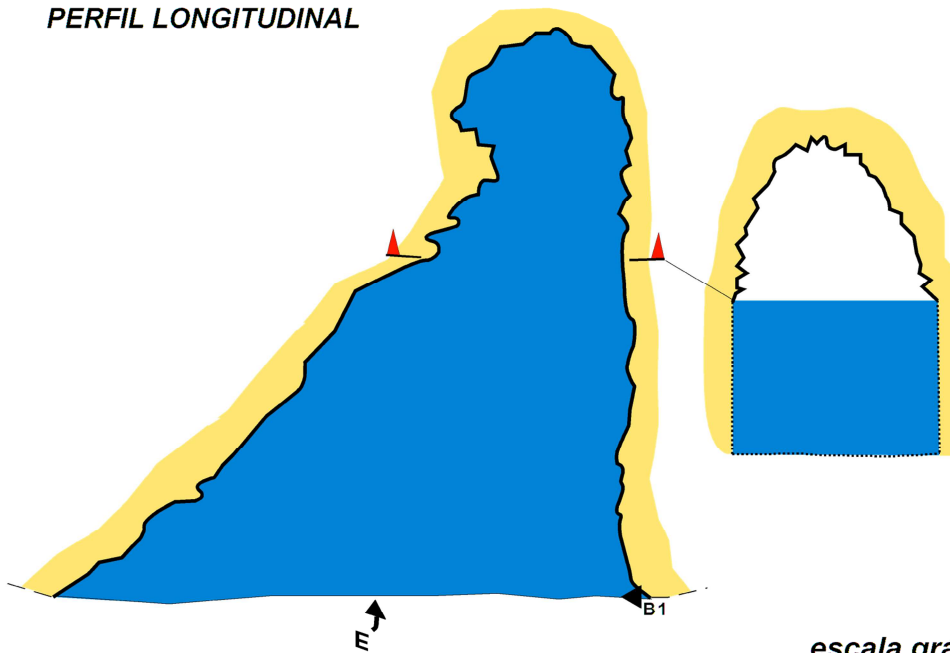
TAP 04 (Caverna da Festa) Vista Frontal.



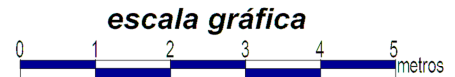
TAP 04 (Caverna da Festa) Vista Frontal com Localização do Marco.



PERFIL LONGITUDINAL



PROJEÇÃO HORIZONTAL



CONVENÇÕES

- Drenagem
- Areia
- Corte Longitudinal
- Entrada da Cavidade
- Base topográfica referenciada
- Contorno do paredão
- Parede de arenito
- Contorno estimado
- Cota Altimétrica
- Corte de extensão



**Caracterização do Patrimônio Espeleológico
AHE São Luiz do Tapajós - PA
Mapa Topográfico da Caverna TAP-05
Caverna da Canoa**

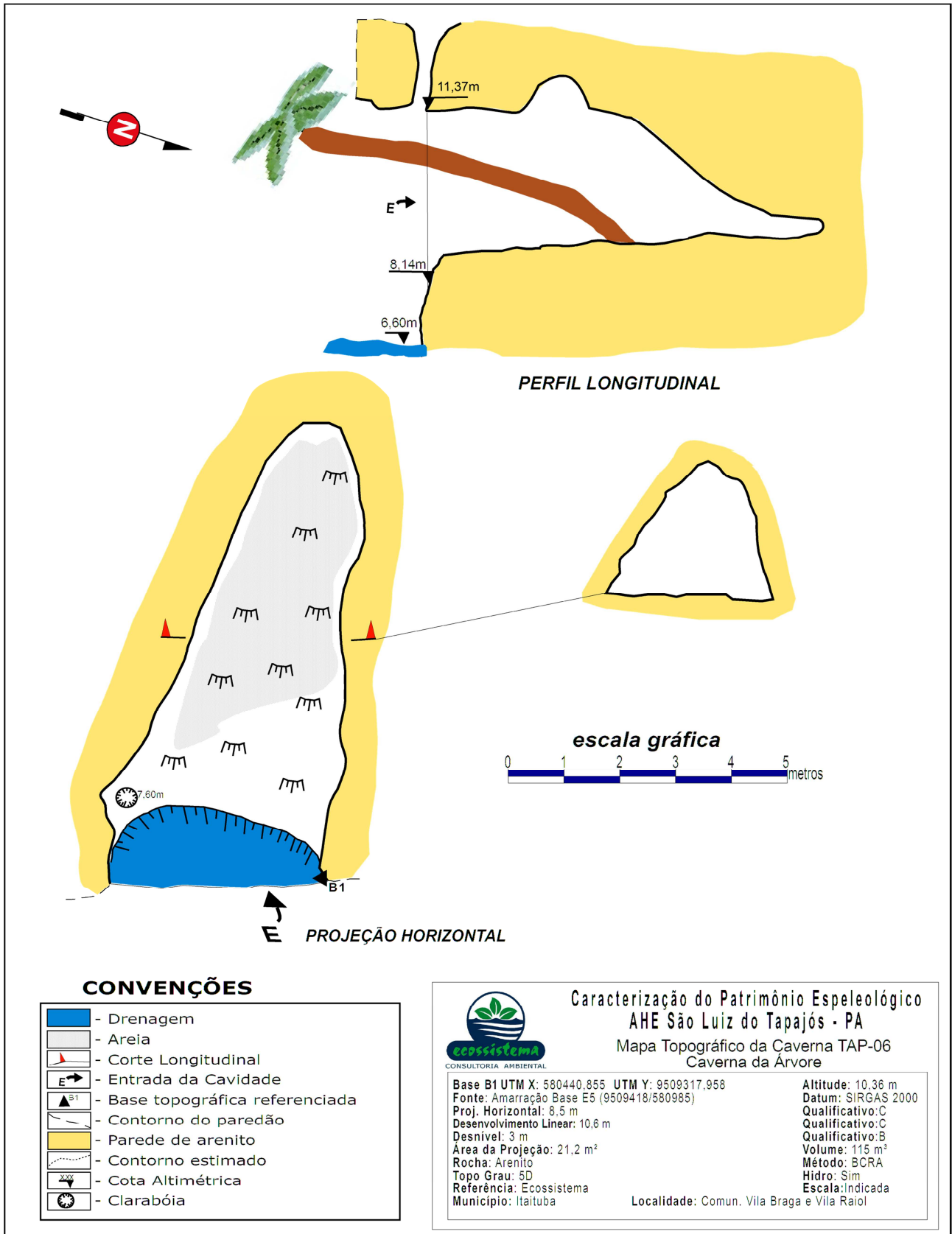
Base B1 UTM X: 580406,035	UTM Y: 9509395,828	Altitude: 8,04 m
Fonte: Amarração Base E1 (9509418/580984)		Datum: SIRGAS 2000
Proj. Horizontal: 7,6 m		Qualificativo: C
Desenvolvimento Linear: 7,8 m		Qualificativo: B
Desnível: 1,5 m		Volume: 137 m ³
Área da Projeção: 29,6 m ²		Método: BCRA
Rocha: Arenito		Hidro: sim
Topo Grau: 5D		Escala: Indicada
Referência: Ecossistema		
Município: Itaituba	Localidade: Comun. Vila Braga e Vila Raiol	



TAP 05 (Caverna da Canoa) Vista Frontal.



TAP 05 (Caverna da Canoa) Vista Frontal com Localização do Marco.

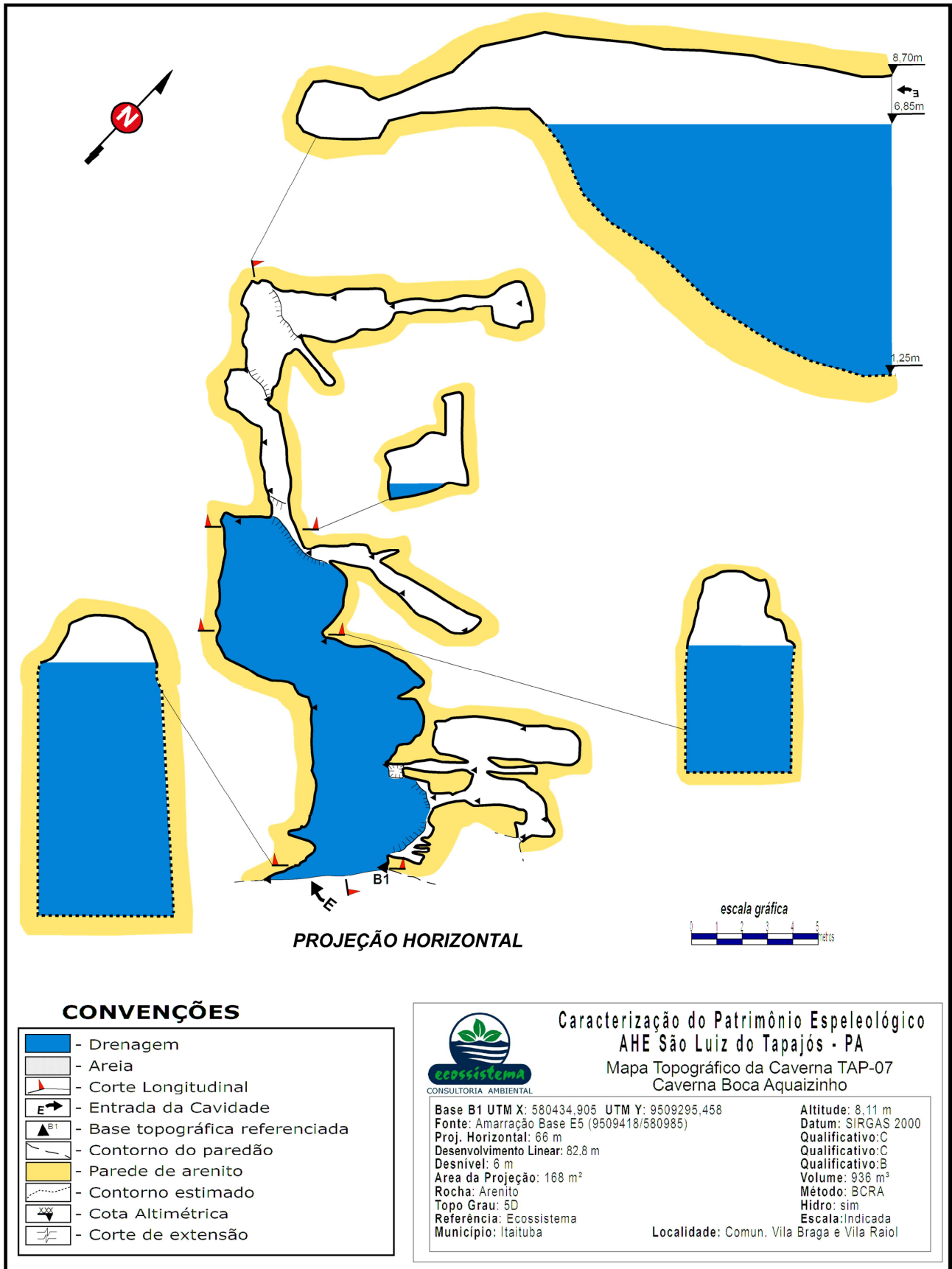




TAP 06 (Caverna da Árvore) Vista Frontal (espécie arbórea não identificada).

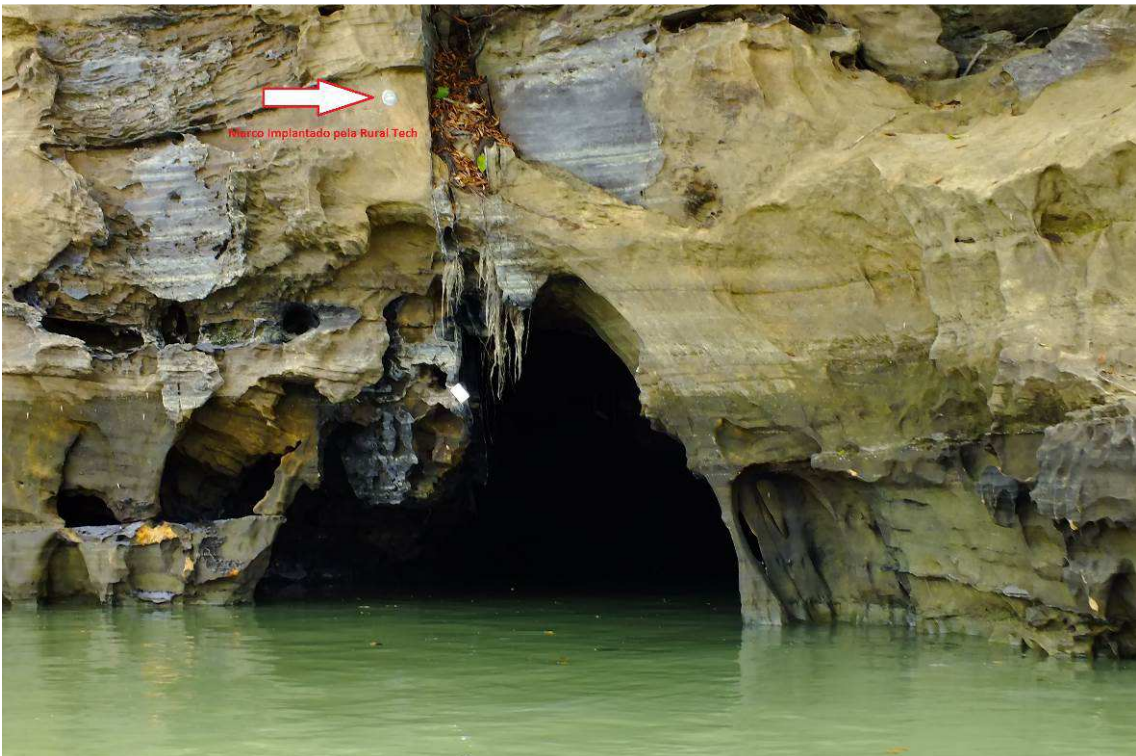


TAP 06 (Caverna da Árvore) Vista Frontal com Localização do Marco.

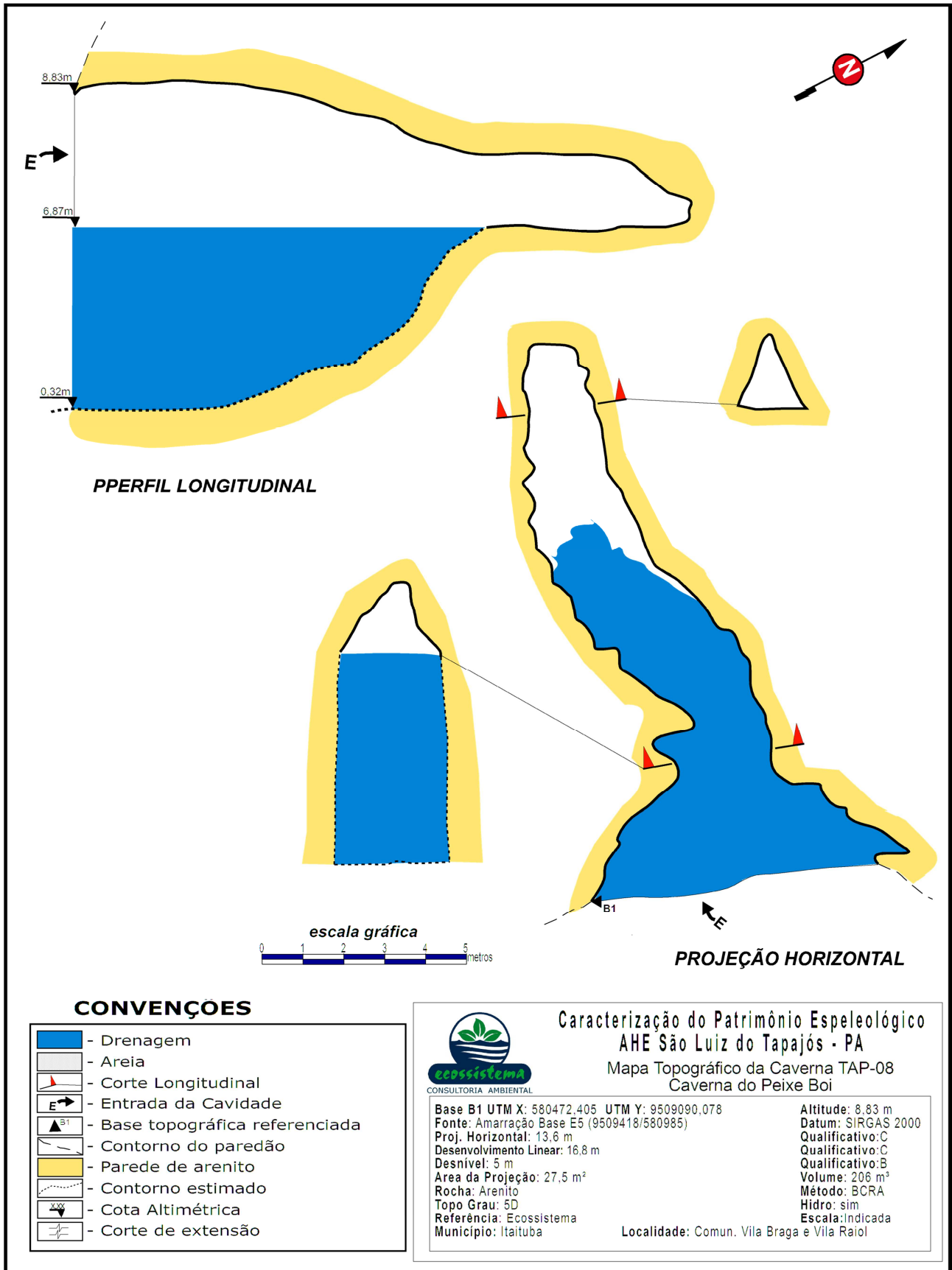




TAP 07 (Caverna Boca Aquazinho) Vista Frontal.



TAP 07 (Caverna Boca Aquazinho) Vista Frontal com Localização do Marco.





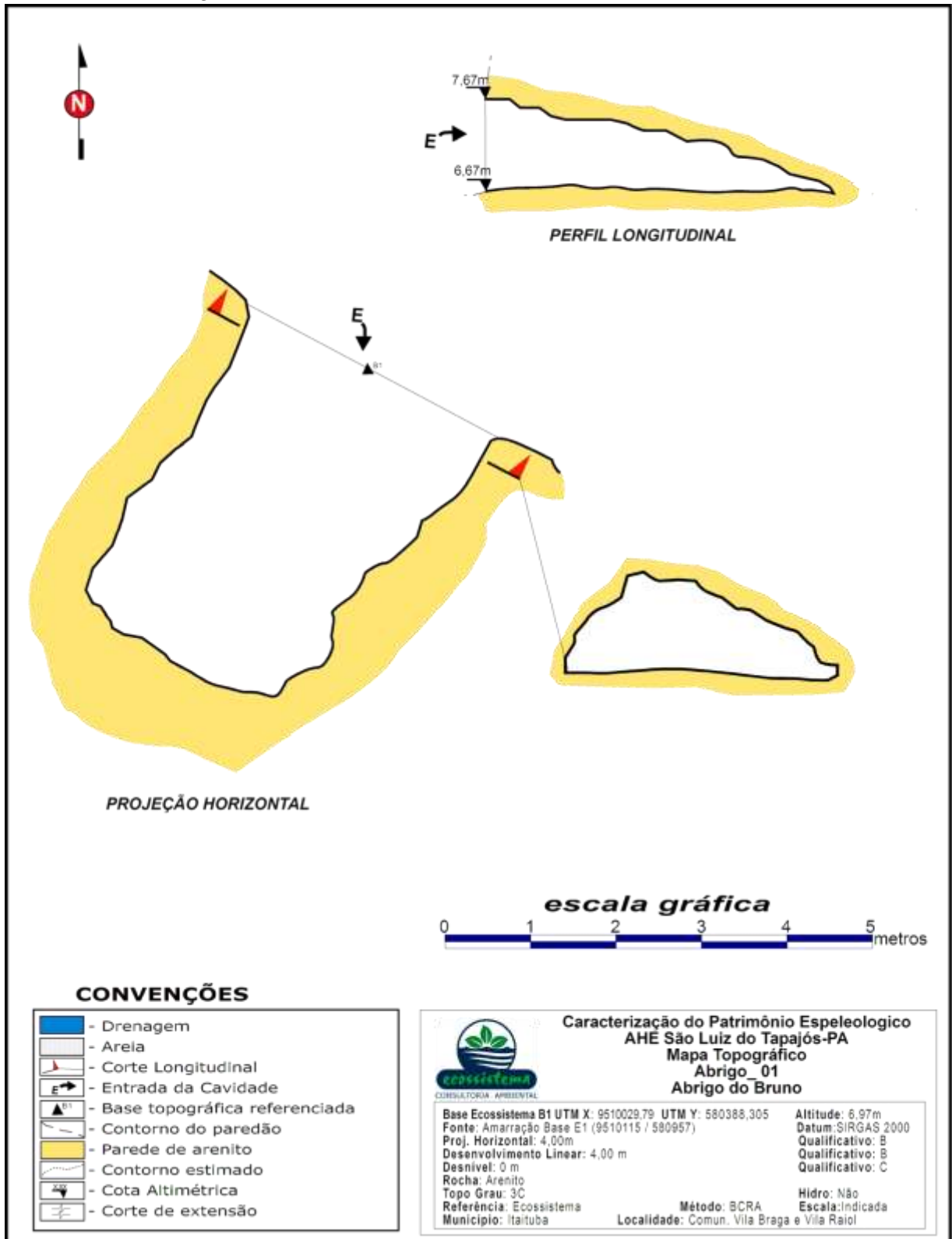
TAP 08 (Caverna do Peixe Boi) Vista Frontal.



TAP 08 (Caverna do Peixe Boi) Vista Frontal com Localização do Marco.

Anexo 04 – Croquis e fotos dos abrigos

ABRIGO - 01 - Abrigo do Bruno



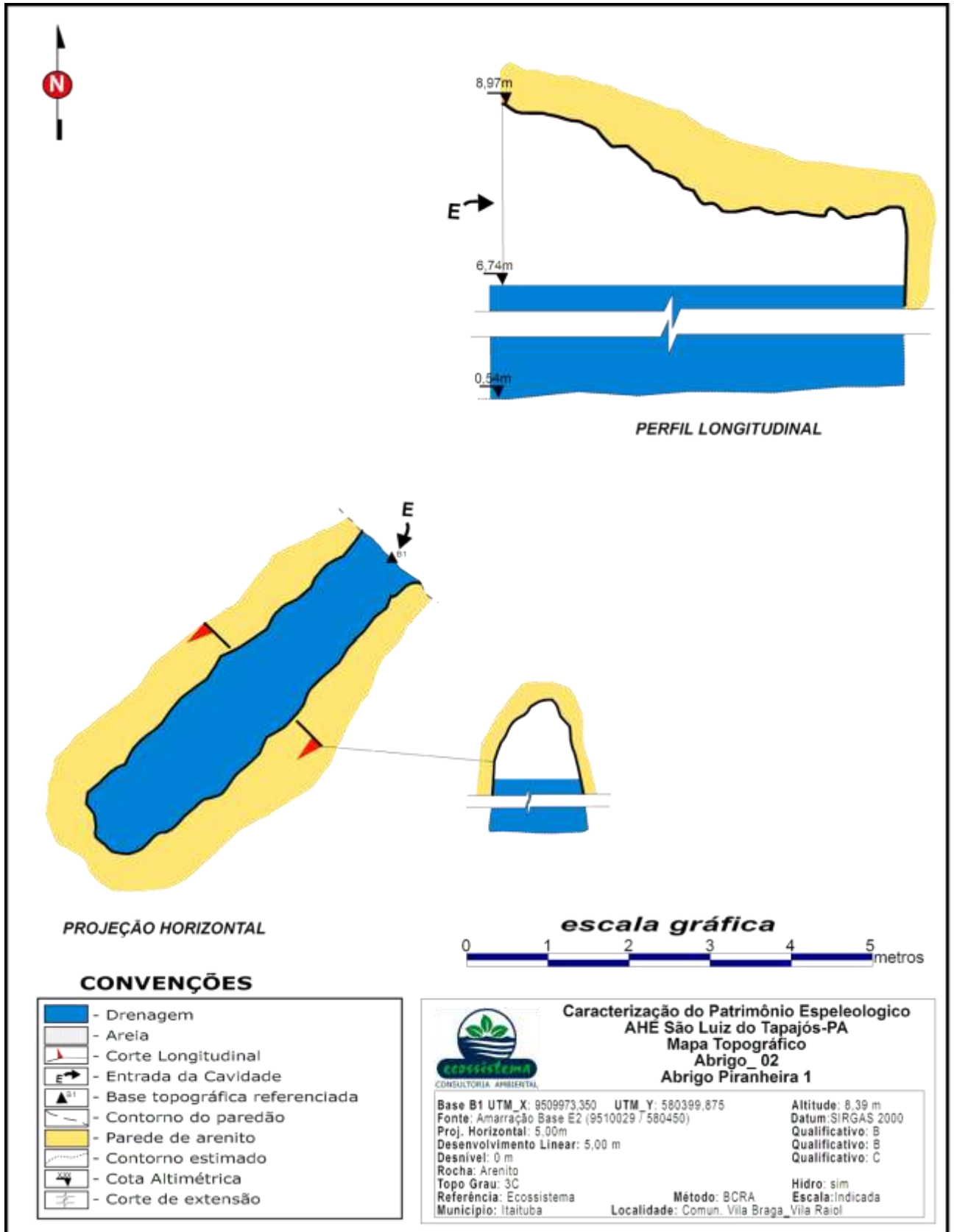


AB 01 (Abrigo do Bruno) Vista Frontal.



AB 01 (Abrigo do Bruno) Vista superior com Localização do Marco.

ABRIGO - 02 - Abrigo Piranheira 01



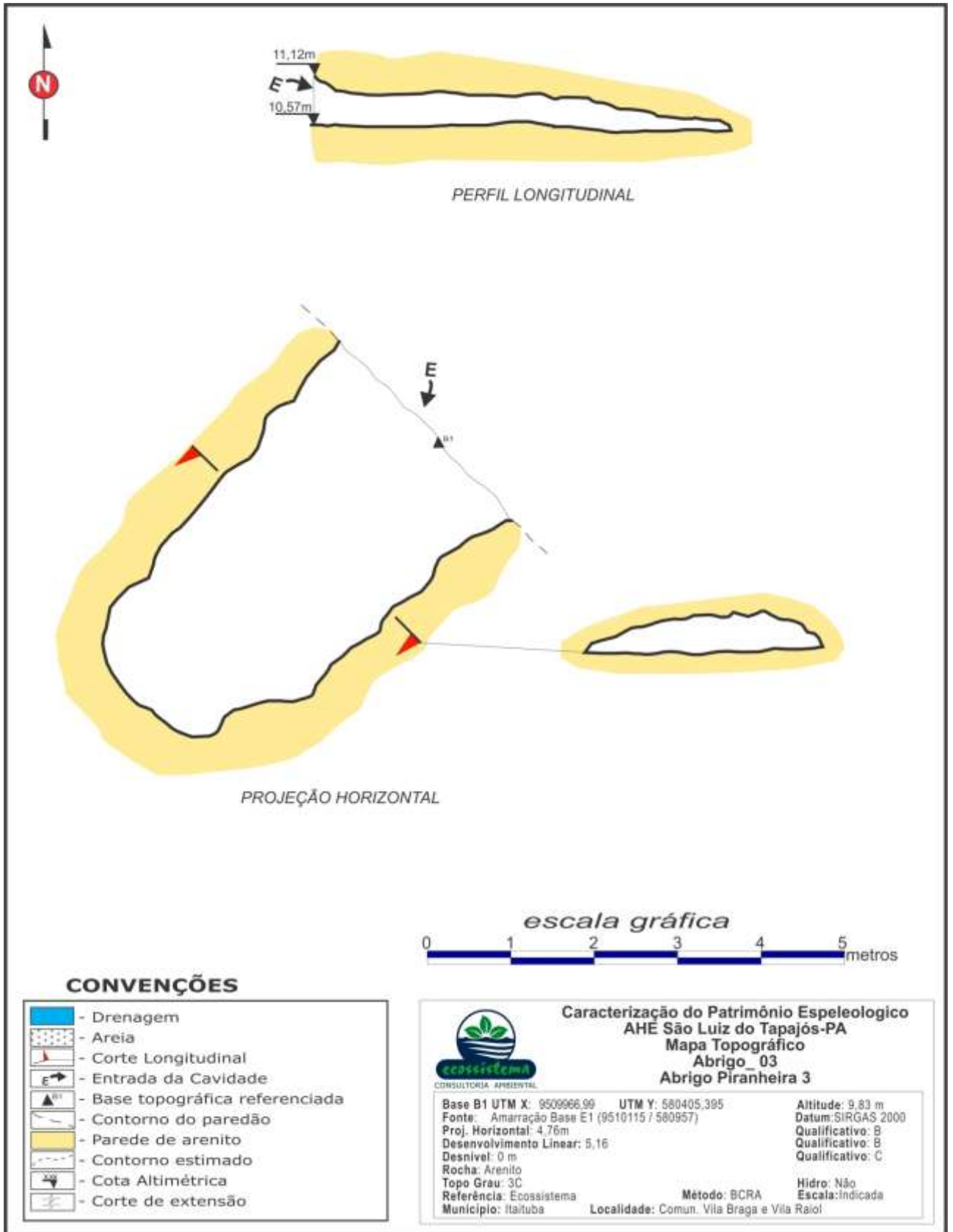


AB 02 (Abrigo Piranheira 01) Vista Frontal.



AB 02 (Abrigo Piranheira 01) Marco implantado na parte superior do Abrigo.

ABRIGO - 03 - Abrigo Piranheira 03



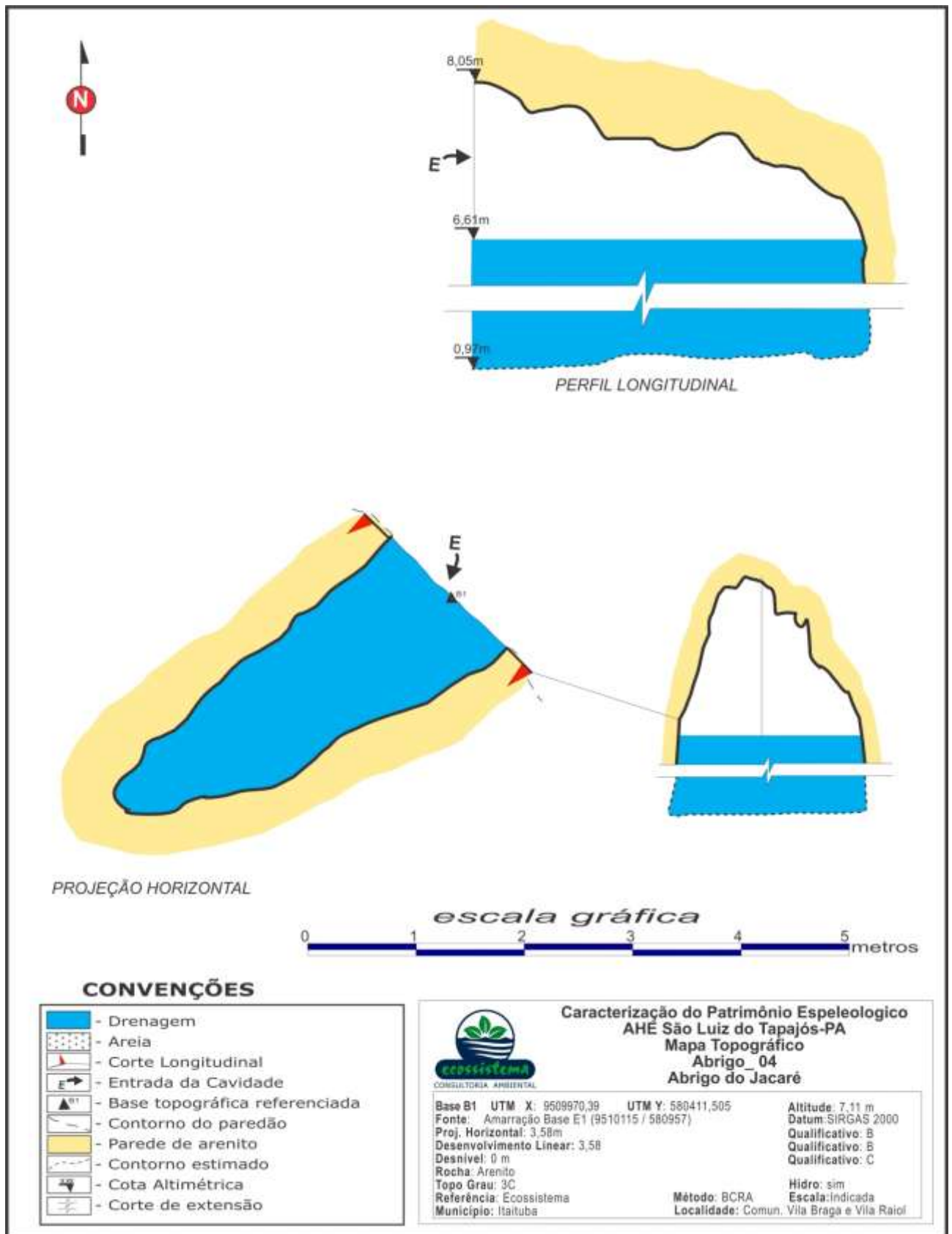


AB 03 (Abrigo Piranheira 03) Vista Frontal.



AB 03 (Abrigo Piranheira 03) Vista Frontal com Localização do Marco.

ABRIGO - 04 - Abrigo do Jacaré



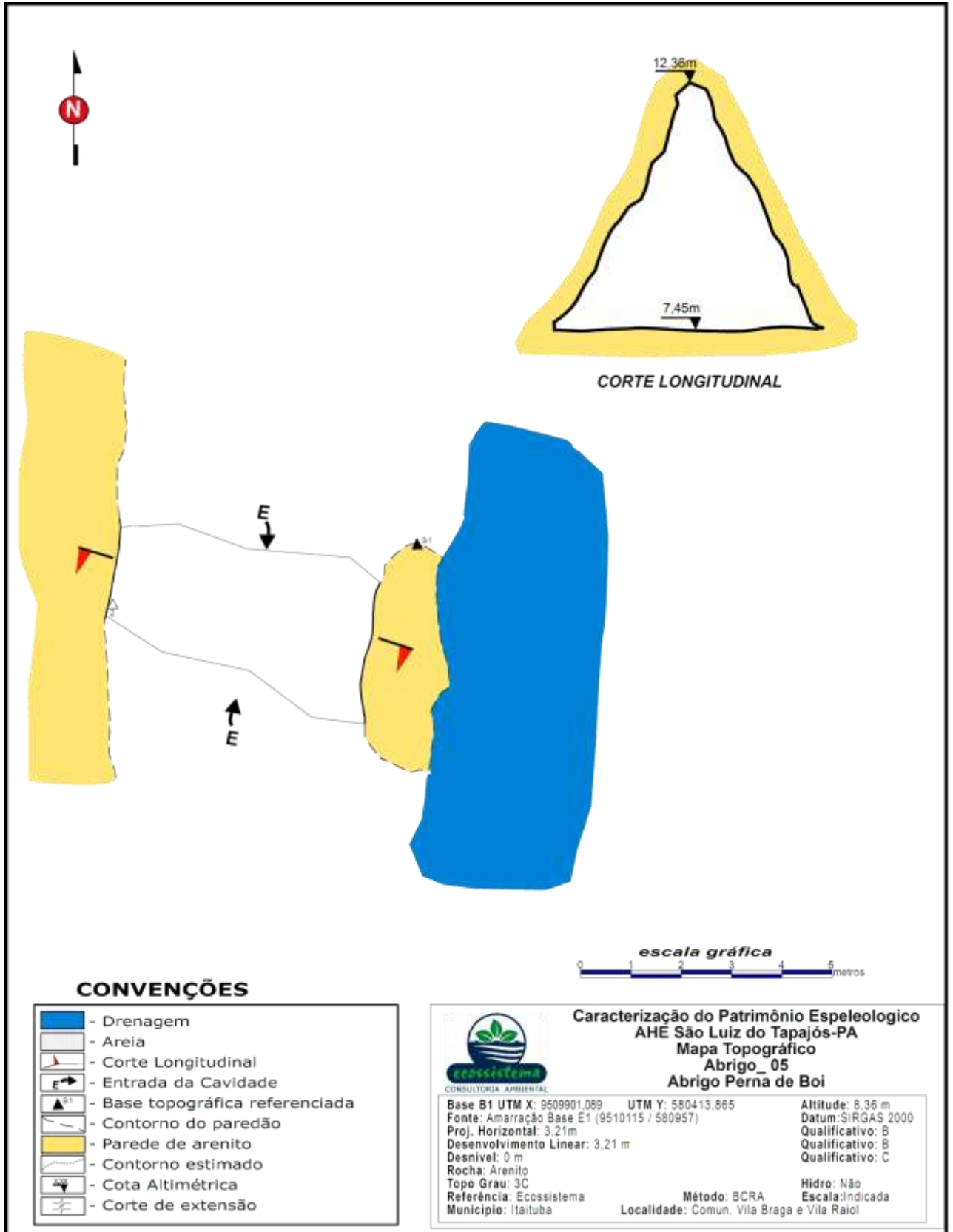


AB 04 (Abrigo do Jacaré) Vista Frontal.



AB 04 (Abrigo do Jacaré) Vista superior.

ABRIGO - 05 - Abrigo Perna do Boi



CONVENÇÕES

	- Drenagem
	- Areia
	- Corte Longitudinal
	- Entrada da Cavidade
	- Base topográfica referenciada
	- Contorno do paredão
	- Parede de arenito
	- Contorno estimado
	- Cota Altimétrica
	- Corte de extensão

 CONSULTORIA AMBIENTAL		
Caracterização do Patrimônio Espeleológico AHE São Luiz do Tapajós-PA Mapa Topográfico Abrigo_05 Abrigo Perna de Boi		
Base B1 UTM X: 9509901,089	UTM Y: 580413,865	Altitude: 8,36 m
Fonte: Amarração Base E1 (9510115 / 580957)		Datum: SIRGAS 2000
Proj. Horizontal: 3,21m		Qualificativo: B
Desenvolvimento Linear: 3,21 m		Qualificativo: B
Desnível: 0 m		Qualificativo: C
Rocha: Arenito		
Topo Grau: 3C		Hidro: Não
Referência: Ecosystema	Método: BCRA	Escala: Indicada
Município: Itaituba	Localidade: Comun. Vila Braga e Vila Raiol	

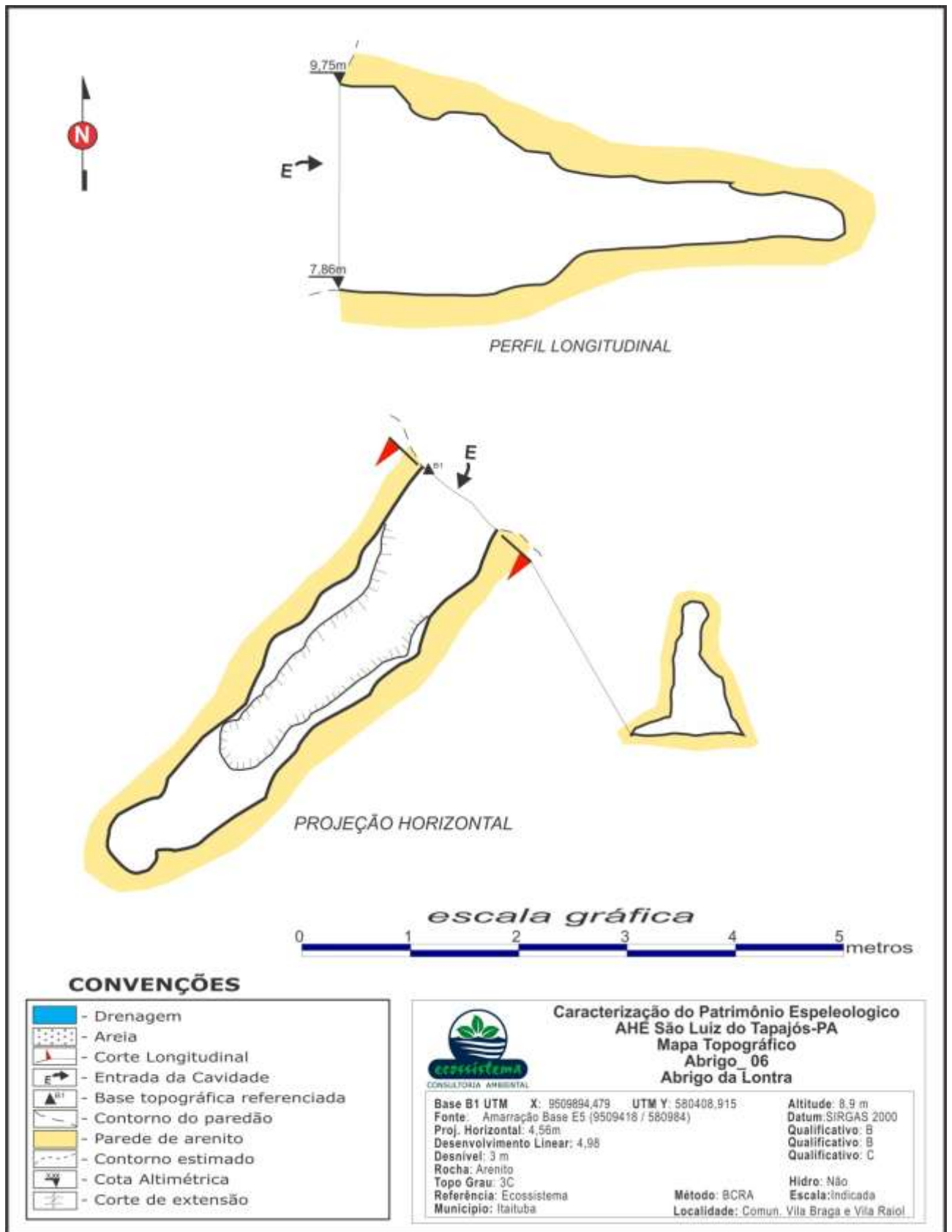


AB 05 (Abrigo Perna do Boi) Vista Frontal.



AB 05 (Abrigo Perna do Boi) Vista Frontal com Localização do Marco.

ABRIGO - 06 - Abrigo da Lontra



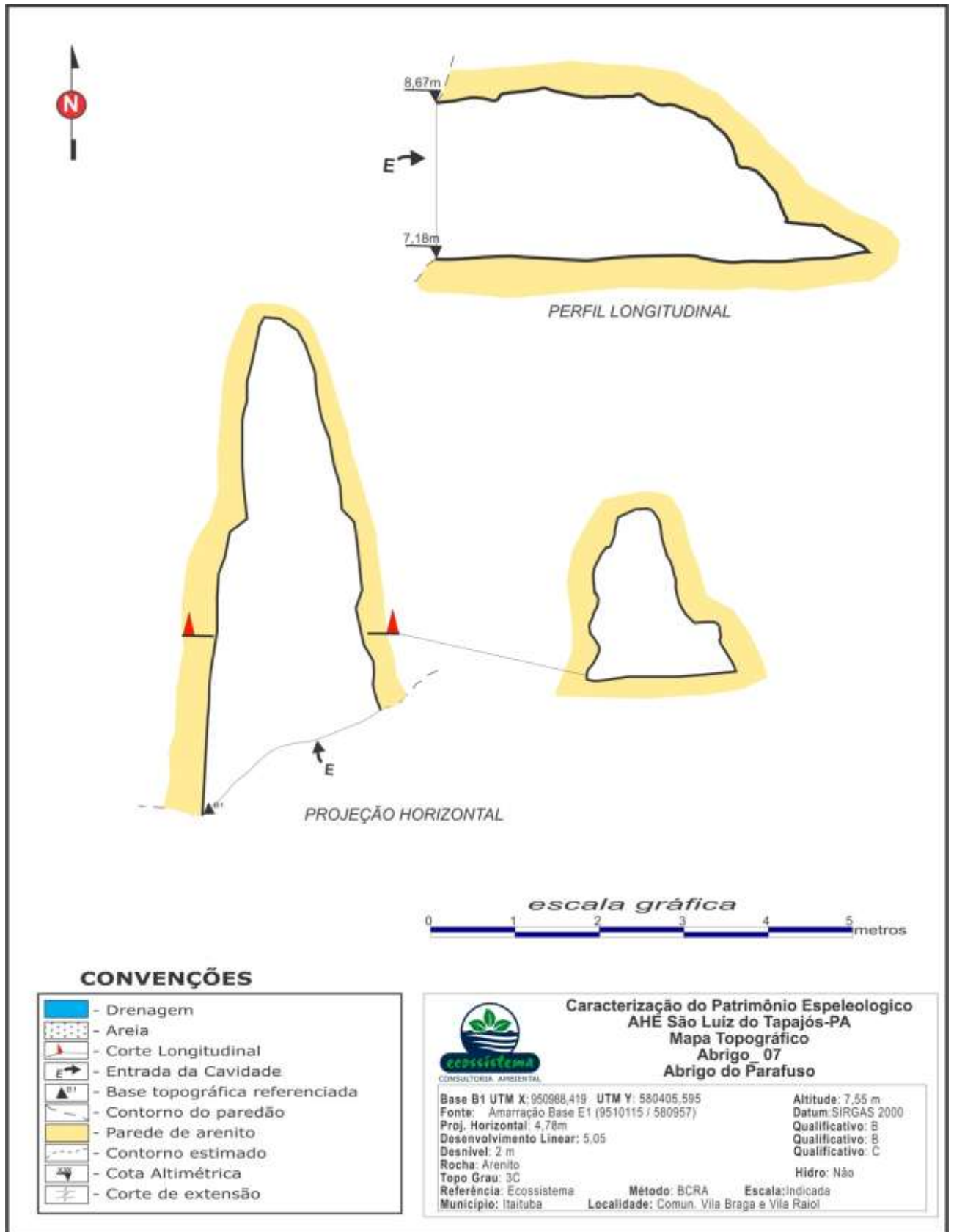


AB 06 (Abrigo da Lontra) Vista Frontal.



AB 06 (Abrigo da Lontra) Vista Frontal.

ABRIGO - 07 - Abrigo do Parafuso



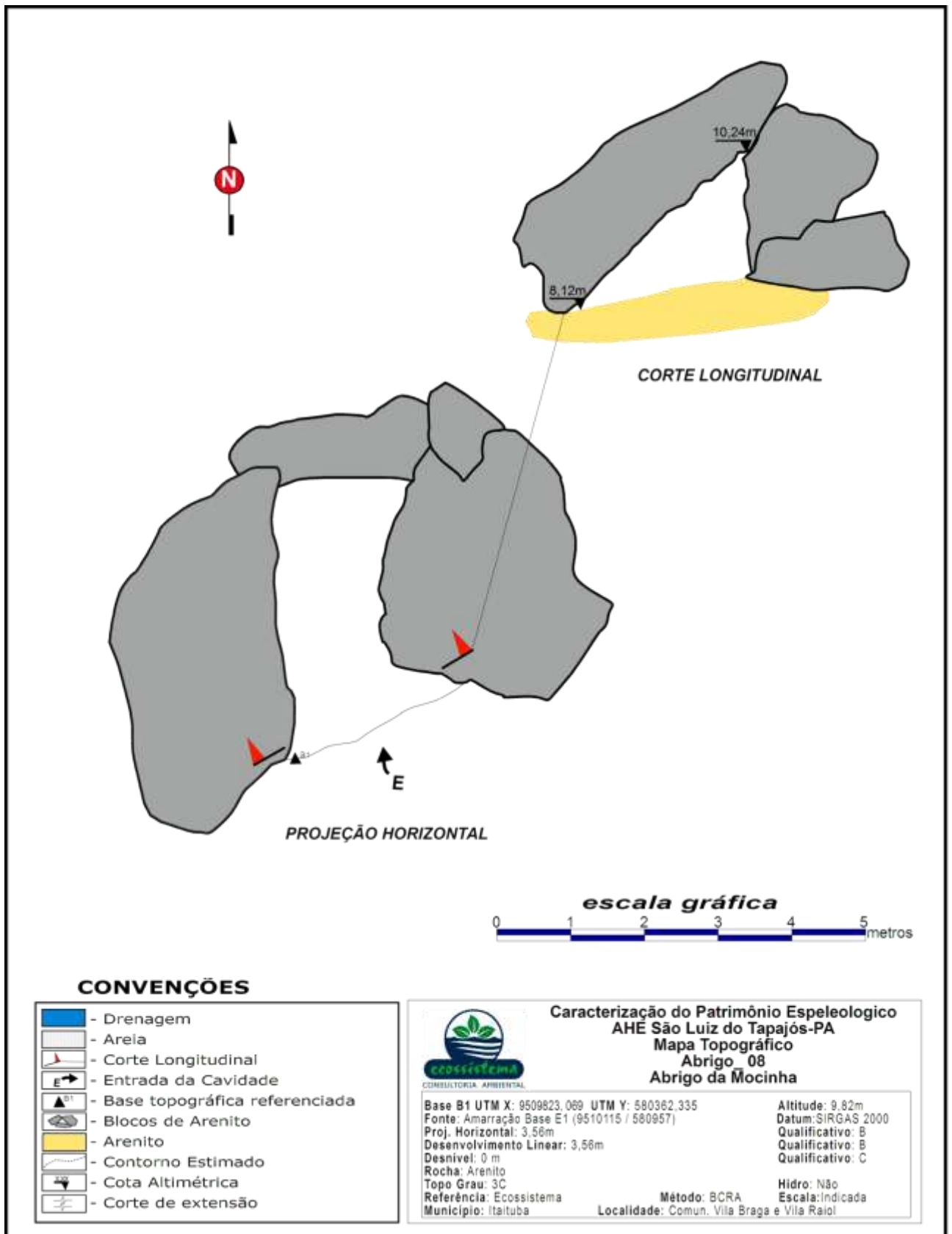


AB 07 (Abrigo do Parafuso) Vista Frontal.



AB 07 (Abrigo do Parafuso) Vista Frontal com Localização do Marco.

ABRIGO - 08 - Abrigo da Mocinha



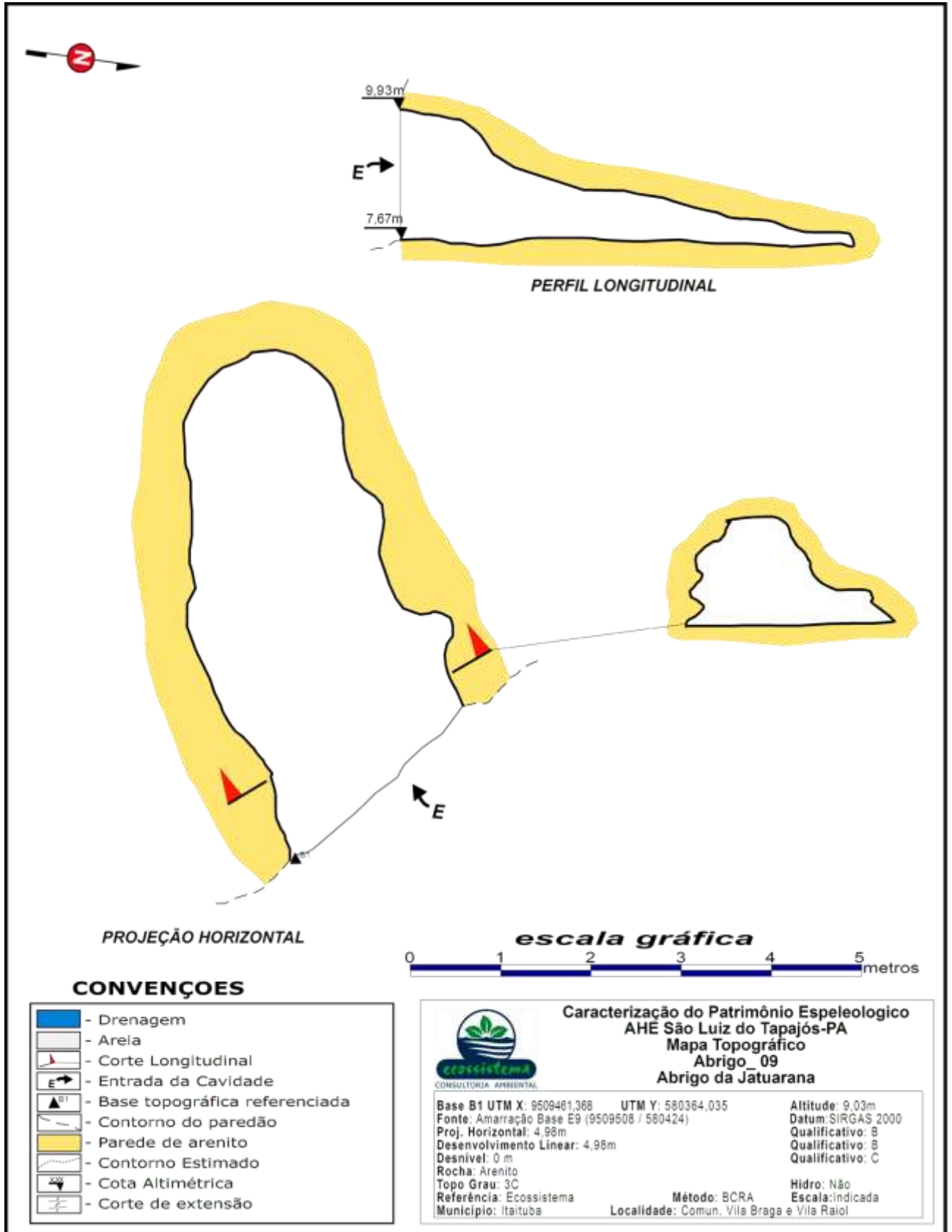


AB 08 (Abrigo da Mocinha) Vista Frontal.



AB 08 (Abrigo da Mocinha) Vista Frontal com Localização do Marco.

ABRIGO - 09 - Abrigo da Jatuarana



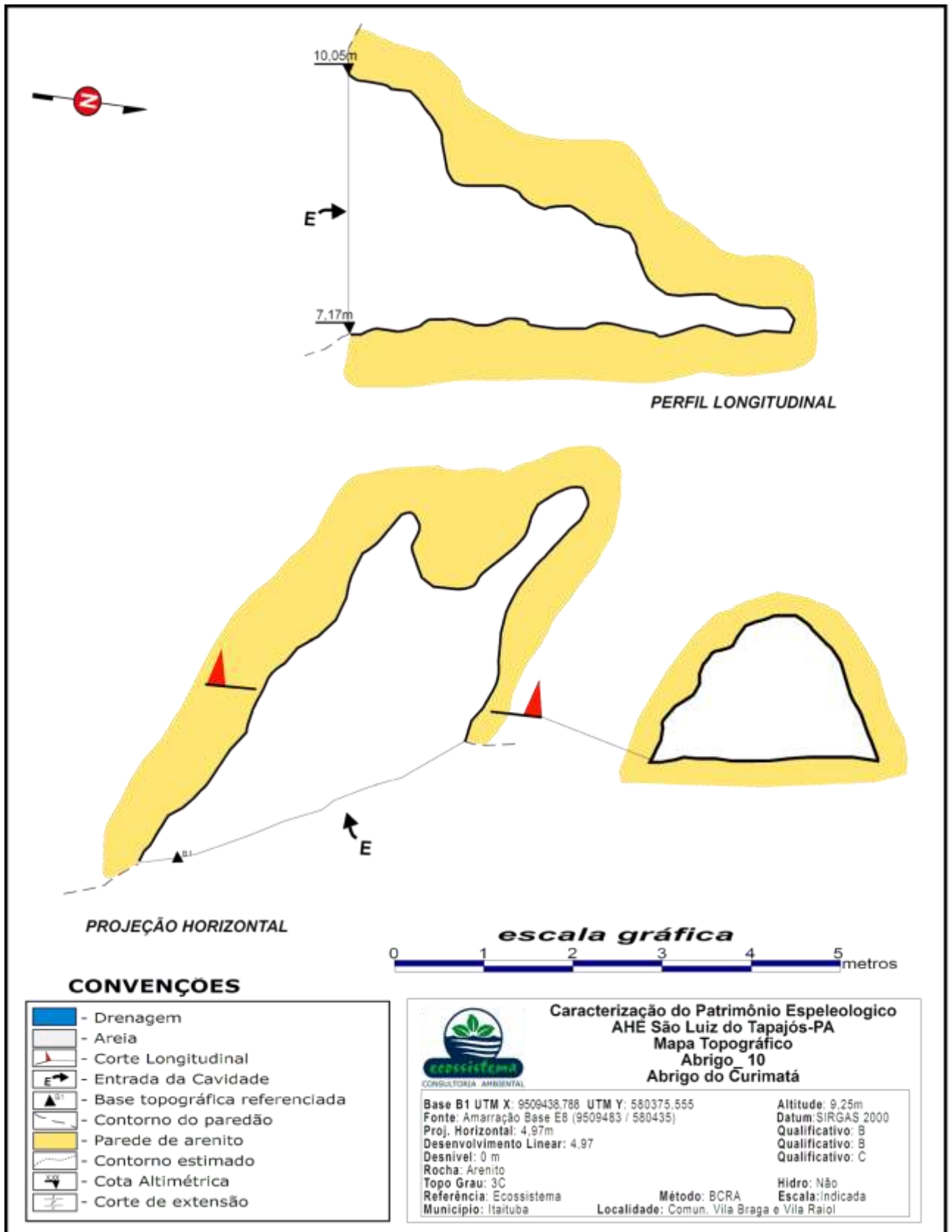


AB 09 (Abrigo da Jatuarana) Vista Frontal.



AB 09 (Abrigo da Jatuarana) Vista Frontal com Localização do Marco.

ABRIGO - 10 - Abrigo do Curimatá



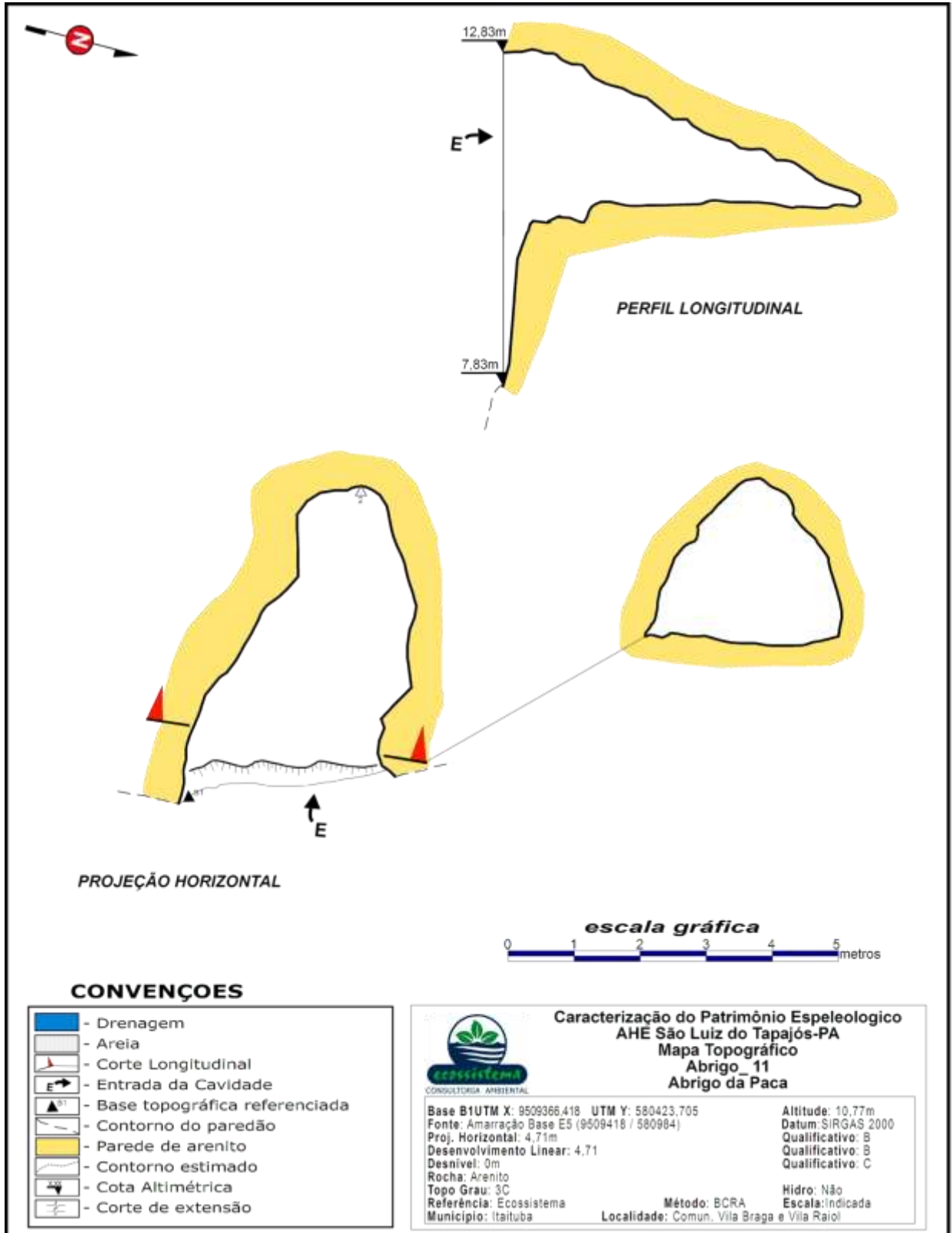


AB 10 (Abrigo do Curimatá) Vista Frontal.



AB 10 (Abrigo do Curimatá) Detalhe do marco.

ABRIGO - 11 - Abrigo da Paca



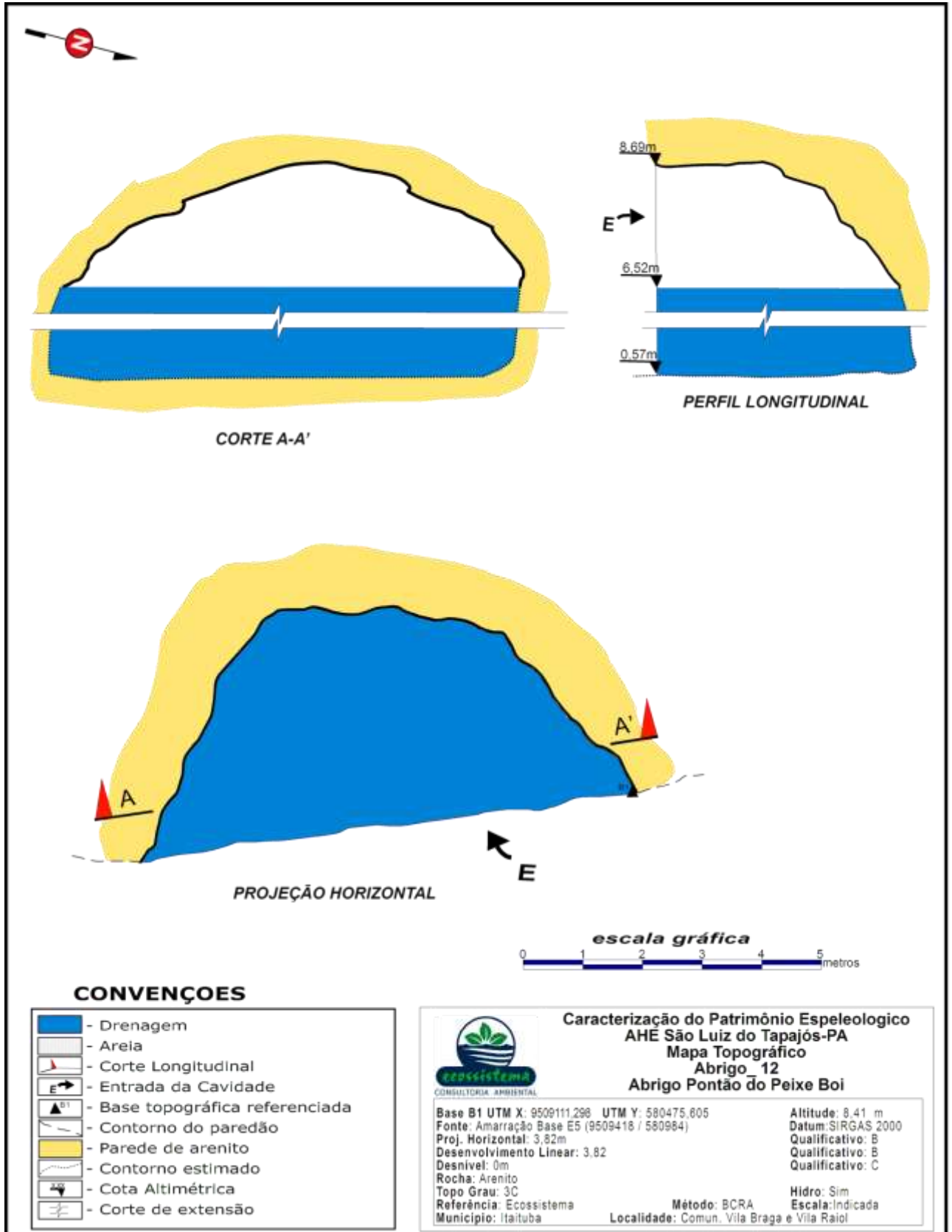


AB 11 (Abrigo da Paca) Vista Frontal.



AB 11 (Abrigo da Paca) Vista Frontal com Localização do Marco.

ABRIGO - 12 - Abrigo Pontão do Peixe



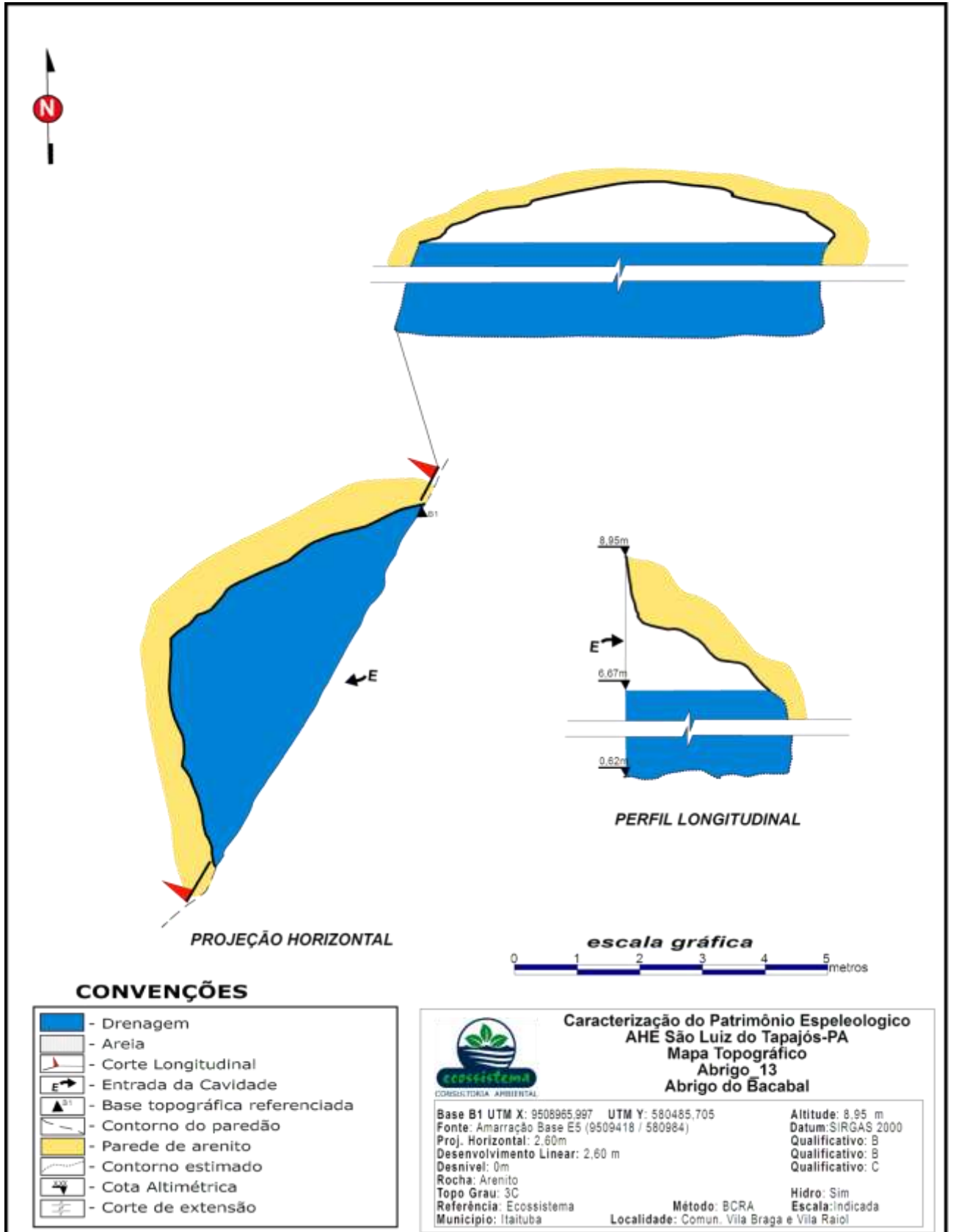


AB 12 (Abrigo Pontão do Peixe) Vista Frontal.



AB 12 (Abrigo Pontão do Peixe) Vista Frontal com Localização do Marco.

ABRIGO - 13 - Abrigo do Bacabal



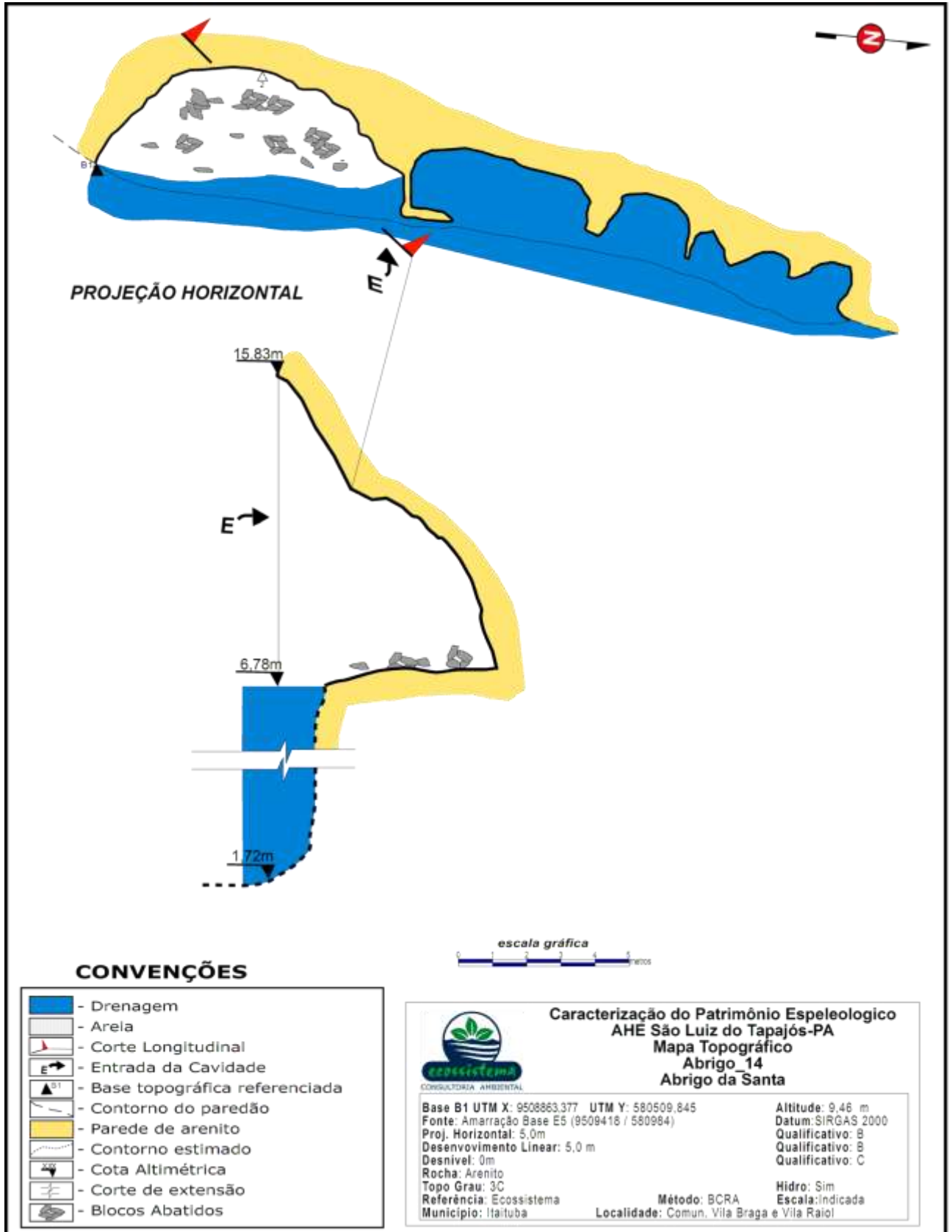


AB 13 (Abrigo do Bacabal) Vista Frontal.



AB 13 (Abrigo do Bacabal) Vista Frontal com Localização do Marco.

ABRIGO - 14 - Abrigo da Santa



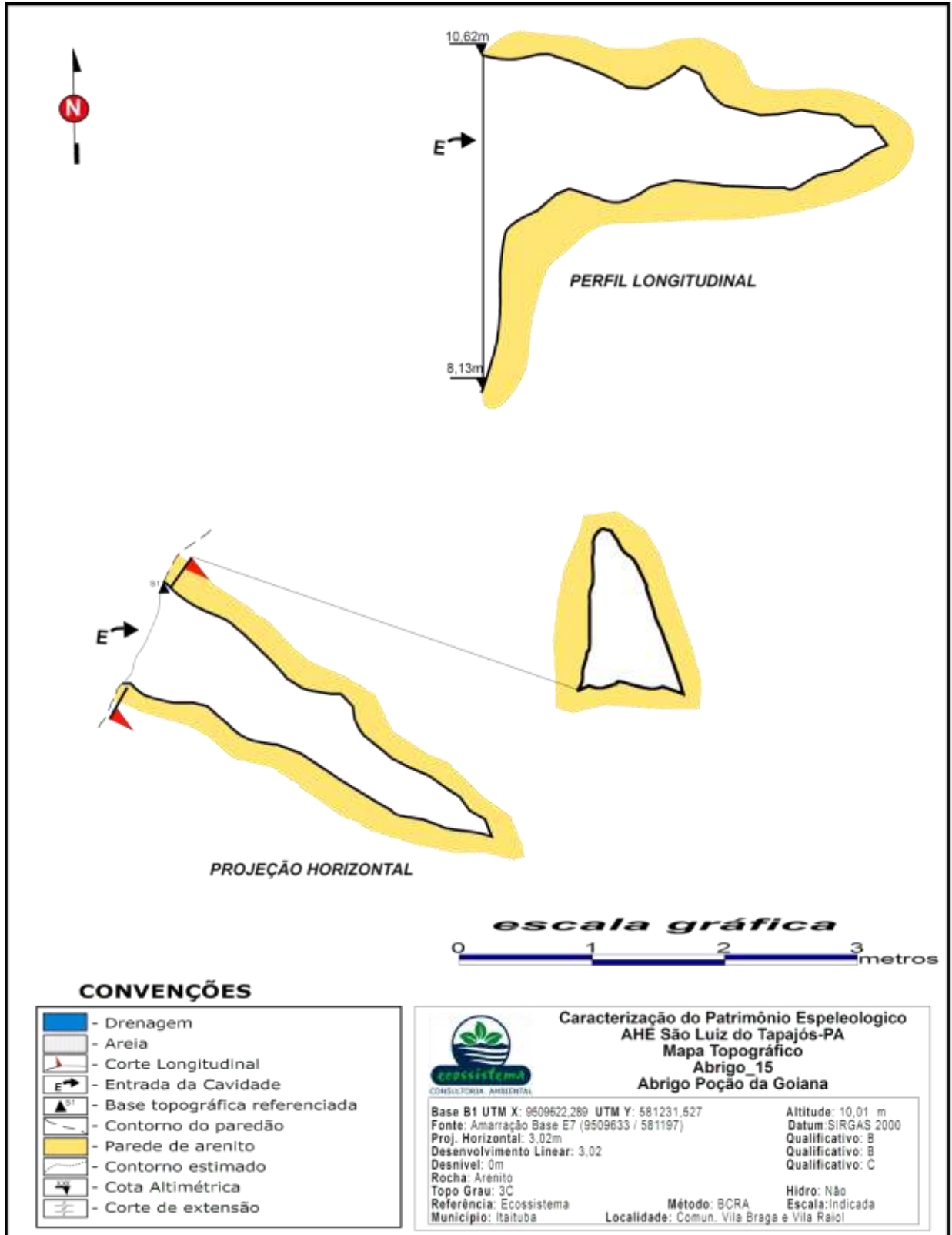


AB 14 (Abrigo da Santa) Vista Frontal.



AB 14 (Abrigo da Santa) Vista Frontal com localização do Marco.

ABRIGO - 15 - Poção da Goiânia



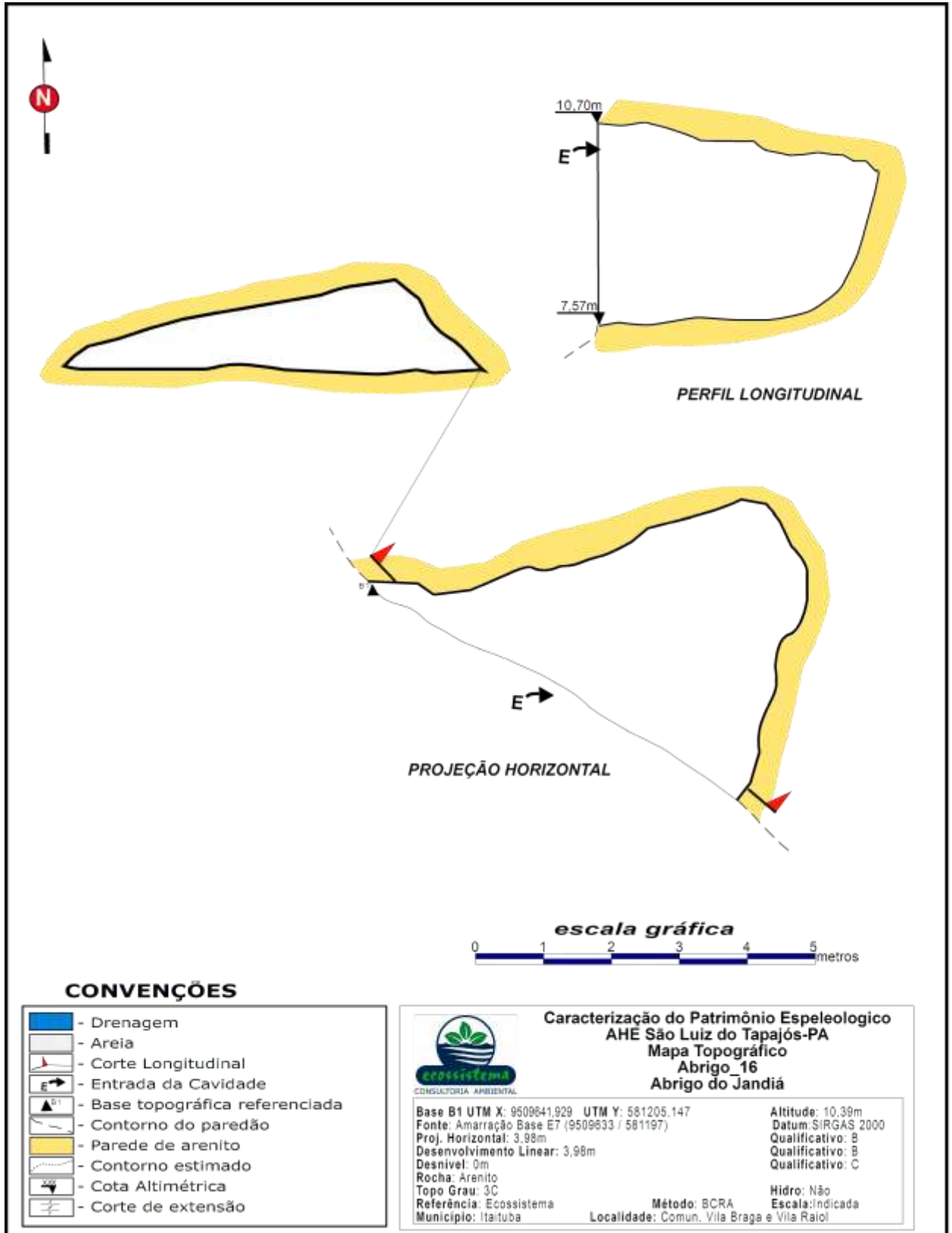


AB 15 (Abrigo Poção da Goiânia) Vista Frontal.



AB 15 (Abrigo Poção da Goiânia) Vista Frontal com localização do Marco.

ABRIGO - 16 - Abrigo do Jandiá





AB 16 (Abrigo do Jandiá) Vista Frontal.



AB 16 (Abrigo do Jandiá) Vista Frontal com Localização do Marco.

Anexo 05 – Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs)

ART Gisele C. Sessegolo

13/03/13

IncorpNet



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-0767/12
CONTRATADO		
Nome: GISELE CRISTINA SESSEGOLO		Registro CRBio: 08060/07-D
CPF: 62729063900		Tel: 32962638
E-mail: gisele.sessegolo@terra.com.br		
Endereço: R. DIONIZIO BAGLIOLI 111		
Cidade: CURITIBA		Bairro: GUABIROTUBA
CEP: 81510-540		UF: PR
CONTRATANTE		
Nome: CNEC WORLEY PARSONS ENGENHARIA S/A		
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 11.050.205/0001-06
Endereço: AV: ALFREDO RÔDIO SOUZA ARANHA, 100		
Cidade: SAO PAULO		Bairro: VILA CRUZEIRO
CEP: 04726-170		UF: SP
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.7		
Identificação: Estudos Espeleológicos da AHE de São Luiz do Tapajós-PA		
Município do trabalho: Itaituba e Trairão	Município da sede: São Paulo	UF: SP
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Bióloga/Geóloga/Geógrafo
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: Prestação de serviços de Elaboração de Estudo Espeleológico relacionado à Prospecção e Caracterização física e biológica das Cavernas da área de influência da AHE de São Luiz do Tapajós - PA.		
Valor: R\$ 20000,00		Total de horas: 200
Início: 06/06/2012		Término:
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Data: / /	Data: / /	
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		
Data: / /	Data: / /	Assinatura do profissional
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante	
Data: / /	Data: / /	
Assinatura e carimbo do contratante		

[Imprimir ART](#)

	SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL CONSELHO FEDERAL CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA – 6ª REGIÃO		CRBio-6
	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		1- CRBio-06 ART Nº <u>4386/13</u> Data <u>06/06/13</u> Rubrica: 
CONTRATADO			
2. Nome: Tatiana Pineda Portella		3. Registro no CRBio: 60905/07	
4. CPF: 35408173879	5. E-mail: tatiana.portella@ecossistema.bio.br		6. Tel: (41) 99111743
7. End.: Rua Salvador, 718		8. Compl.: Bl 11 apto 304	
9. Bairro: Cajuru	10. Cidade: Curitiba	11. UF: PR	12. CEP: 82940-160
CONTRATANTE			
13. Nome: Ecossistema Consultoria Ambiental Ltda.			
14. Registro Profissional: 0038-E-07		15. CPF / CGC / CNPJ: 80.182.447/0001-68	
16. End. Rua Dionísio Baglioli, 111		Fone: 41 35962638	e-mail: ecossistema.bio@terra.com.br
17. Compl.:		18. Bairro: Guabirotuba	19. Cidade: Curitiba
20. UF: PR	21. CEP: 81510-540	22. Site: www.ecossistema.bio.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23. Natureza (X) 23.1. Prestação de serviço 1.1() 1.2(X) 1.3() 1.4() 1.5() 1.6() 1.7() 1.8() 1.9() 1.10() 1.11()			() 23.2. Ocupação de cargo/função a() b() c()
24. Identificação Estudos Espeleológicos da AHE de São Luiz dos Tapajós, PA			
25. Localização Geográfica (Município): 25.1 – do Trabalho: Itaituba e trairão		25.2 – da Sede: São Paulo	
26. UF: SP			
27. Forma de participação: () individual (X) equipe		28. Perfil da equipe: biólogos, geógrafos, arqueólogos.	
29. Área do Conhecimento: (5) ()		30. Campo de Atuação: 1() 2() 3(x) 4() 5()	
31. Descrição sumária (usar fonte Times New Roman, 10)			
Prestação de serviços para a elaboração de estudos espeleológicos relacionado à caracterização das cavernas da área de influência da AHE de São Luiz do tapajós – PA.			
32. Valor: R\$ 3000,00	33. Total de horas: 100	34. Início: 14/05/13	35. Término: /
36. ASSINATURAS			37. CARIMBO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: <u>14/05/2013</u>  Assinatura do Profissional		Data: <u>14/05/2013</u>  Assinatura e Carimbo do Contratante	
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BADA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-0322/13
CONTRATADO		
Nome: KLEBER MAKOTO MISE	Registro CRBio: 83110/07-D	
CPF: 04487107903	Tel: 32447381	
E-mail: klebermise@yahoo.com.br		
Endereço: RUA JOSÉ CADILHE, 552		
Cidade: CURITIBA	Bairro: ÁGUA VERDE	
CEP: 80520-240	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: ECOSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.		
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 80.182.447/0001-68	
Endereço: RUA DIONIZIO BAGLIOLI, 111		
Cidade: CURITIBA	Bairro: GUABIROTUBA	
CEP: 81510-540	UF: PR	
Site: www.ecossistema.bio.br		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.7		
Identificação: Estudos Espeleológicos da AHE de São Luiz do Tapajós-PA		
Município do trabalho: Itaituba e Trairão	Município da sede: Curitiba	UF: PA
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogo/Geólogo/Geógrafo	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Prestação de serviços de elaboração de estudo espeleológico relacionado à caracterização biológica das cavernas da área de influência da AHE de São Luiz do Tapajós-PA		
Valor: R\$ 3000,00	Total de horas: 100	
Início: 15/02/2013	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Data: / /	Data: / /	
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão Dedaremos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.
Data: / /		
Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura do profissional	
Data: / /	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	
Assinatura e carimbo do contratante		

[Imprimir ART](#)

 SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL CONSELHO FEDERAL CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 6ª REGIÃO		CRBIO-6
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		I- CRBIO-06 de 14/20/13 02.57.55 Subscrição: <i>[assinatura]</i>
CONTRATADO		
2. Nome: Jaime Ivan Rodriguez Fernández		3. Registro no CRBio: 83061/07-P
4. CPF: 00962069930	5. E-mail: fomycausub@yahoo.com.br	6. Tel: (41) 91166871
7. End.: Rua Marília de Lacerda Carneiro 234		8. Compl. casa da frente
9. Bairro: Cajuru	10. Cidade: Curitiba	11. UF: PR
12. CEP: 82960-365		
CONTRATANTE		
13. Nome: Ecosistema Consultoria Ambiental LTDA.		
14. Registro Profissional: 0038-E-07		15. CPF / CGC / CNPJ: 46.182.447/0001-68
16. End.: Rua Dionizio Baglioli, 111		Fone: (41) 3596-2638 e-mail: ecosistema.bio@terra.com.br
17. Compl.:		18. Bairro: Cajuru
		19. Cidade: Curitiba
20. UF: PR	21. CEP: 81530-540	22. Site: www.ecosistema.bio.br
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
23. Natureza (X) 23.1. Prestação de serviço 1.1() 1.2(X) 1.3() 1.4() 1.5() 1.6() 1.7() 1.8() 1.9() 1.10() 1.11()		() 23.2. Ocupação de cargo/função a() b() c()
24. Identificação Estudos Espeleológicos da AHE de São Luiz do Tapajós - PA		
25. Localização Geográfica (Município): 25.1 - do Trabalho: Itambé e Trairão 25.2 - da Sede: São Paulo		
26. UF: SP		
27. Forma de participação: () individual (X) equipe		28. Perfil da equipe: Biólogos, geógrafos, geólogos, arqueólogos
29. Área do Conhecimento: (5) ()		30. Campo de Atuação: 3() 2() 3(X) 4() 5()
31. Descrição sumária (usar fonte Times New Roman, 10)		
Prestação de serviços para a elaboração de estudos espeleológico relacionado à caracterização das cavernas da área de influência da AHE de São Luiz do Tapajós - PA		
32. Valor: R\$ 3.000,00	33. Total de horas: 100	34. Início: 14/05/2013
		35. Término: / /
36. ASSINATURAS		37. CARIMBO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 14/05/2013  Assinatura do Profissional	Data: 14/05/2013  Assinatura e Carimbo do Contratante	
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO
Declaração e pedido de baixa anexado ao processo ART, sendo pelo qual solicitamos a baixa BAIXA para os arquivos do CRBio.		
Data: / / Assinatura do Profissional		Data: / / Assinatura do Profissional
Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante		Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante