

AS GRUTAS BAUXÍTICAS DA SERRA DO PIRIÁ-PA

*Roberto Vizeu Lima Pinheiro^{1,2}, Clóvis Wagner Maurity²,
Augusto Loureiro Henriques², Ligia Tobias Silveira²,
José Roberto de Alencar Moreira^{2,3}.*

*Paulo Roberto do Canto Lopes⁴, Orlando Tobias Silveira²,
Rosildo Santos Paiva^{1,2}, Alba Lúcia Ferreira de Almeida Lins^{2,4},
Cesar Ulisses Vieira Veríssimo^{5,2}, Sílvia Helena de Souza Arcanjo^{1,2},
Dirse Clara Kern^{2,4}, Elke Alexandra Krause², Manoel Ferreira Lima Filho⁶,
João Barbosa da Rocha², Williams dos Santos^{†2,7}*

RESUMO - Este trabalho apresenta os resultados de pesquisa sobre as cavernas em bauxitas na região da Serra do Piriá, nordeste do Estado do Pará, realizadas pelo Grupo Espeleológico Paraense, desde 1983. Admite-se que as cavernas tenham se formado durante os processos de degradação do perfil bauxítico, por erosão diferencial das encostas menos resistente capeadas pela crosta ferruginosa, em combinação com processos de fraturamentos. Um inventário faunístico e florístico é apresentado para a área, tanto nas adjacências como no interior das cavernas. Nas proximidades das cavernas (Toca do Rato e Gruta do

¹ Universidade Federal do Pará. Campus do Guamá. Caixa: Postal 1611. Cep: 66.075-900. Belém-PA.

² Grupo Espeleológico Paraense. Caixa Postal: 1021. Cep: 66.075-900, Belém-PA.

³ Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – Cenargen. SAIN – Parque Rural. Cep: 70770-900. Brasília-DF.

⁴ Museu Paraense Emílio Goeldi. Campus de Pesquisa. Av. Perimetral, 1901. Terra Firme. Caixa Postal: 399. Belém-PA.

⁵ Universidade Federal do Ceará/DEGEO. Campus do Pici. Fortaleza-CE.

⁶ Universidade Católica de Goiânia. Departamento de Antropologia.

⁷ *In memoriam*

Piriá) foram encontrados vestígios de ocupação humana pretérita. Verificou-se a presença de diversos artefatos compostos por fragmentos de quartzo lascados e pedaços de cerâmica sugerindo que o local seja melhor investigado com relação à presença pré-histórica do homem. As cavernas, juntamente com a paisagem regional, estão ameaçadas de destruição, a médio e curto prazo, pela exploração do nível laterítico ferruginoso iniciada na área a partir da década de 1970. É urgente a proteção das cavernas e de seu entorno.

PALAVRAS-CHAVE: Espeleologia, Cavernas, Amazônia, Arqueologia, Bioespeleologia.

ABSTRACT - This paper presents speleological, geological and biological data, collected by the Grupo Espeleológico Paraense since 1983, in some unusual caves developed in bauxites from the Serra do Piriá region, NE of the Pará State, northern Brazil. The caves were probably developed during the degradation of the bauxitic profile. The last recognized episode of cave development is associated with the differential erosion and instability of the hill slope due to the downward pull of gravity. The caves are inhabited by several animal species, mainly bats and arthropods, all of which represent troglophiles or facultative cavernicoles. Various plants, also collected and identified, are found in the entrances of the caves. Previously unregistered archeological site at Toca do Rato and Piriá caves yielded various artefacts, such as sharpened fragments and ceramic shards, and represent an important study site for the region. The valuable natural and cultural resources of the Piriá caves are currently threatened by the mining of the ferruginous lateritic level in the surrounding area. The protection of the caves is a matter of urgency.

KEY WORDS: Speleology, Caves, Amazonian, Archeology, Biospeleology.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo apresentar os dados referentes aos levantamentos espeleológicos desenvolvidos na Serra do Piriá, NE do Estado do Pará (Figura 1), coletados em cinco viagens de exploração e pesquisa, realizadas à região por integrantes do Grupo Espeleológico Paraense durante os anos de 1983, 1985, 1988 e 1998. As cavernas e abrigos encontrados estão encaixados em rochas lateríticas que dominam a geologia da região.

Este trabalho reúne dados sobre a geologia, voltados para o ponto de vista espeleogenético, das cavernas e abrigos existentes na Serra do Piriá, e registra aspectos da fauna cavernícola e flora das áreas adjacentes às cavernas. Fornece ainda informações sobre a presença de fungos do ar e solos do interior da Gruta do Piriá e tece comentários preliminares referentes ao potencial arqueológico das grutas e da região.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA E ACESSO

A Serra do Piriá localiza-se na região NE do Estado do Pará, no município de Viseu, na margem esquerda do Rio Piriá, a cerca de 8 km a sudeste da vila de Açaiteua (Figura 1).

A partir da vila de Açaiteua, a Serra do Piriá dista aproximadamente 12 km por estrada, em direção à jazida de laterita ferruginosa localizada no topo da serra. A Gruta do Piriá, a principal caverna da região, está localizada a cerca de 500 m a NE do acampamento de exploração da mina, podendo ser alcançada por uma trilha com cerca de 500 m que segue a encosta NE da serra. Outras cavernas e abrigos, tais como as grutas da Cobra e do Sapo, estão a pouco mais que 20-30 m a norte da Gruta do Piriá, na mesma encosta (Grupo ... 1983; ponto 1 na Figura 1).

Outro conjunto de grutas e abrigos existente na região está localizado a cerca de 11 km em linha reta a SSE da vila de Açaiteua (ver pontos 2 e 3 no mapa da Figura 1). Corresponde a uma série de cavidades relativamente pequenas (10-20 m) encontradas no topo das elevações adjacentes, subordinadas à Serra do Piriá.

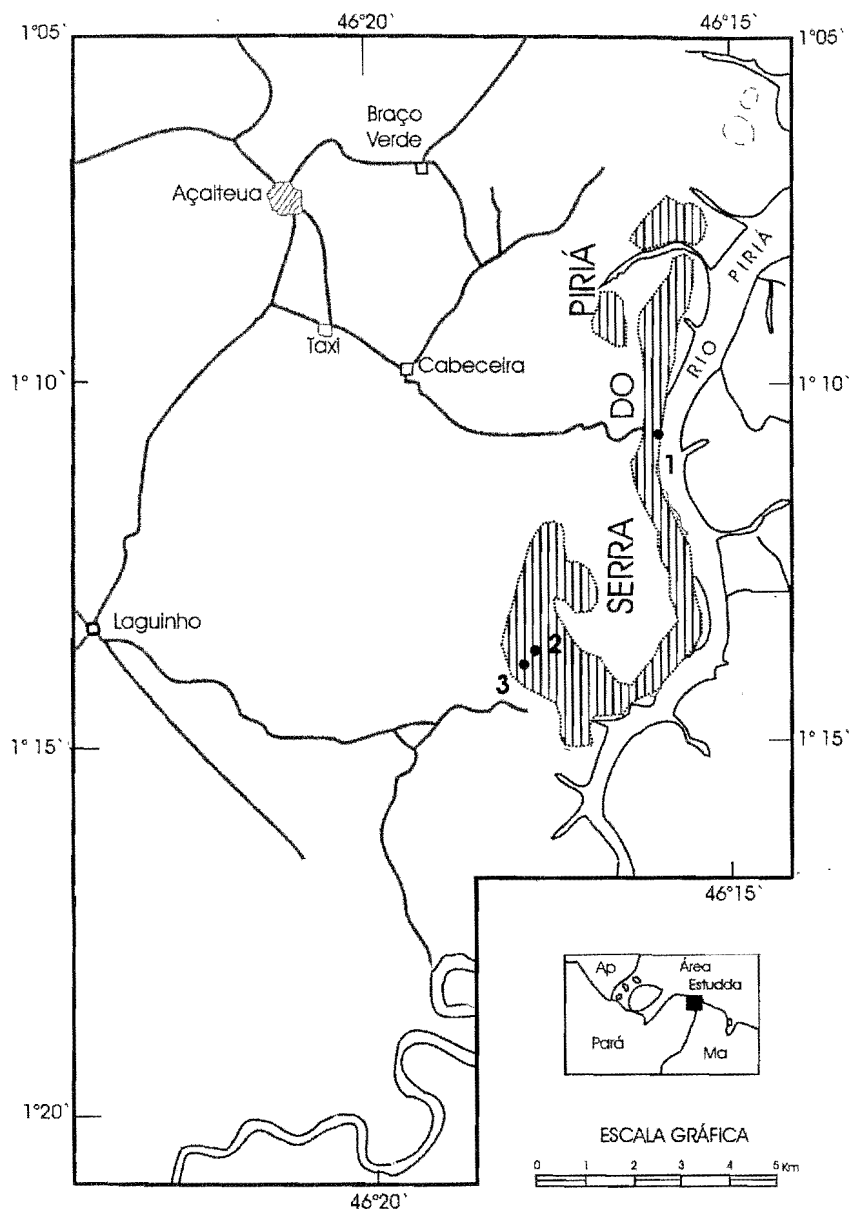


Figura 1. Mapa de localização da área estudada (Serra do Piriá-PA). Os pontos 1, 2 e 3 indicados no mapa marcam as posições: (1) da Gruta do Piriá, Gruta da Cobra e Gruta do Sapo; (2 e 3) e conjuntos de cavernas menores descritas no texto.

BREVES COMENTÁRIOS SOBRE A FISIOGRAFIA DA REGIÃO

A área de ocorrência das cavernas, na região nordeste do Estado do Pará, está contida nos domínios de amplas superfícies aplainadas das quais se sobressaem alternadamente pequenos morros com escarpas côncavas, espaçados por amplos vales abertos e chatos.

Segundo Ferreira (1970); *apud* Costa *et al.* (1977), distinguem-se facilmente três superfícies erosivas diretamente relacionadas às unidades litoestratigráficas aflorantes: (1) Superfície Erosiva do Ciclo Sul Americano, afetando rochas do embasamento Pré-Cambriano; (2) Superfície do Ciclo Velhas, cortando rochas sedimentares do Grupo Barreiras e (3) Superfície Atual modelando a paisagem recente, em sedimentos holocênicos.

A superfície do Ciclo Sul Americano (Terciário Inferior) é apontada como responsável pelo modelamento de morros em cotas variando até cerca de 300 m, representando portanto, testemunhos de uma antiga superfície de aplainamento tal como a Serra do Cansa Perna e a Serra do Piriá, que permanecem recobertos por crostas lateríticas espessas.

A implantação da sedimentação do Grupo Barreiras marca o início do Ciclo Velhas na região (Terciário Médio) formando platôs baixos com altitudes em torno de 50 m, geralmente dissecados, com largos vales de encostas suaves e pequenos terraços (Costa *et al.* 1977).

Os sedimentos holocênicos, dispostos principalmente na faixa litorânea e nos vales dos rios, associam-se às planícies inundáveis e canais de rios que desembocam em uma costa recortada, com vales afogados e largos, formando as típicas rias que marcam o litoral NE do Pará.

A drenagem mais importante da região é o Rio Piriá, que mantém em grande parte do seu curso um padrão dendrítico retangular, com traçado variando de misto a reto, geralmente encaixado em fraturas das rochas cristalinas do embasamento. Apresenta margens predominantemente alagadas por interferência da maré que se estende por mais de 100 km rio acima. A

desembocadura do Rio Piriá é em forma de *ria*. A montante do vale do Rio Piriá são observadas feições de rejuvenescimento da drenagem, condicionadas provavelmente a fatores neotectônicos.

Na região predomina o clima equatorial quente e úmido, do sub-tipo AmW segundo a classificação de Köppen (Costa *et al.* 1977). Esta variedade climática caracteriza-se por uma estação seca (junho a novembro), com chuvas esparsas, e uma estação chuvosa (dezembro a maio) com intensa precipitação pluviométrica. As variações médias anuais da temperatura são registradas entre 26° e 32°C (Costa *et al.* 1977).

Na área em estudo nota-se a presença de vegetação de segunda e/ou terceira ordem conhecida como mata de capoeira. No topo da Serra do Piriá predomina a vegetação secundária decorrente do desmatamento da floresta primária para o plantio de culturas de subsistência ("roçados") e implantação da mina da CIBRASA. Somente no vale do Rio Piriá, em encostas baixas da serra, pode-se ainda encontrar vestígios da vegetação primária ocupando a faixa de transição entre a terra-firme e a várzea.

ASPECTOS GEOLÓGICOS DA SERRA DO PIRIÁ

A Serra do Piriá é a elevação mais importante da região, formando um conjunto de platôs alinhados na direção N-S, com cerca de 10 km de extensão e 0,5 a 2,0 km de largura, e com cerca de 70 m de desnível em relação ao Rio Piriá (Grupo ... 1983; Figura 1).

A região encontra-se no domínio de rochas pré-cambrianas, representadas por anfibólio-albita-biotita-quartzo-silimanita xisto, com variações para muscovita-silimanita e granada, apresentando crandalita dispersa em concentrações variáveis (Oliveira 1977). Ocorrem ainda quartzitos com pirita, quartzitos puros e quartzitos com mica, além de filitos e, secundariamente, veios de quartzo, alguns auríferos. Rochas básicas e ultrabásicas afloram a norte da Serra do Piriá (Costa 1982).

O perfil laterítico exposto na Serra do Piriá apresenta quatro níveis litológicos principais: (D) rocha-matriz; (C) nível de caulim; (B) nível de bauxita; e (A) nível ferruginoso (Figura 2).

A rocha-matriz (D) é um filito de cor cinza, granulação muito fina e textura foliada, cortada por veios de quartzo. Essa rocha aflora eventualmente no interior do pit da mina de laterita da serra, mostrando a foliação com atitudes variando entre NS 35°/W e N10°W 35°/SW.

O nível de caulim (C) apresenta uma espessura variável em torno de 25 m, com coloração amarelada a esbranquiçada, indicando desferrificação no horizonte. A caulinita predomina, podendo-se encontrar ainda goethita, gibbsita e quartzo. A estruturação da rocha-matriz (foliada) está ainda preservada neste horizonte.

No nível B, a bauxita representa a principal litologia, representando a rocha encaixante das cavernas estudadas. Caracteriza-se mineralogicamente pelo desaparecimento da caulinita e ocorrência de gibbsita e subordinadamente goethita. Sua espessura, incluindo os níveis ferruginosos menores, pode alcançar cerca de 5 m, dispendo-se de modo sub-horizontal.

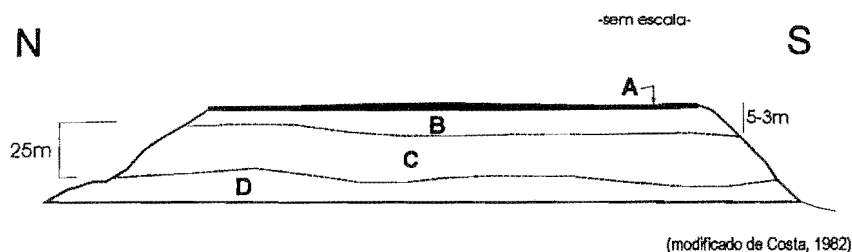
Quanto aos aspectos estruturais/texturais observados nesse horizonte, predominam as formas laminadas e nodulares constituídas principalmente por gibbsita. A estruturação laminada corresponde a feições reliquias da rocha-matriz foliada. Também se observam bolsões centimétricos de material friável, com aspecto ferroso, com faixas sub-horizontais centimétricas mais endurecidas, de coloração avermelhada, formada por oxi/hidróxidos de Fe, e gibbsita. No topo deste horizonte predominam estruturas de degradação do tipo brecha de colapso com formas laminadas, zonas cavernosas e zonas de baixa densidade (porosas). A goethita apresenta-se como mineral reprecipitado, ocupando os espaços vazios e ainda formando estalactites, estalagmites e eflorescências tipo "couve-flôr". A gibbsita reprecipitada ocorre subordinadamente sob a forma sacaroidal.

A crosta ferruginosa (A), recobrimdo praticamente todo o platô, mostra contato gradacional com o nível bauxítico, sendo caracterizado pelo aumento gradual dos teores de Fe₂O₃ (hematita) formando rochas com coloração geralmente mais escuras e endurecidas. Este horizonte apresenta texturas dos tipos: maciça, porosa, laminada (reliquiar) e oolítica. Cutanes de goethita

isolam alguns geodos com goethita e gibbsita reprecipitada. Fraturas aleatórias verticais e horizontais permitem a rápida infiltração de águas pluviais neste horizonte superficial.

Quanto à idade do processo de laterização, admite-se o Terciário Inferior, no intervalo Eoceno-Oligoceno (Truckenbrodt *et al.* 1982).

Perfil Geológico Esquemático da Serra do Piriá



- A - Crosta ferruginosa
- B - Bauxita, fosfato de Al c/ acessórios como quartzo, anatásio e variscita, estrangita, fosfosiderita e leucofosfito.
- C - Caulim, goethita e quartzo
- D - Anfibólio-Albita-Biotita-Quartzo-Sillimanita xisto, Muscovita-Sillimanita e Granada Quartzitos puros ou com pirita e/ou mica. Filitos e velos de quartzo.

Figura 2. Perfil geológico esquemático da Serra do Piriá mostrando os principais horizontes intempéricos observados (modificado de Costa 1982). Ver texto para maiores detalhes.

Gruta do Piriá

A Gruta do Piriá (latitude de 01°12'10"S e longitude de 46°17'36"W; ponto 1, na Figura 1) situa-se a cerca de 60 m de altitude e, assim como as diversas cavidades exploradas na região, está entre 6 a 2 m abaixo do topo da Serra do Piriá (Grupo ... 1983).

De modo geral, a Gruta do Piriá (Figura 3) não mostra grandes desníveis topográficos (máximo de 8 m em relação ao nível da entrada). A altura do teto nas galerias e salões se mantém relativamente constante variando de 1,8 a 2,5 m de altura em relação ao piso. Nas galerias internas que dão acesso ao Funil (Figura 3), essa altura é reduzida para cerca de 0,6 a 1,0 m.

A gruta está estruturada em dois conjuntos principais de galerias (Figura 3). O primeiro acompanha aproximadamente o nível da entrada superior, com 22 m de desenvolvimento, infletindo mais 15 m para sul. Este conjunto foi denominado de Salão Superior. O segundo conjunto pode ser acessado por duas passagens localizadas no piso do Salão Superior nas proximidades da entrada (Figura 3). A mais distante em relação à entrada apresenta diâmetro pouco maior que 0,4 m e dá acesso a um pequeno salão localizado cerca de 2 m abaixo do nível principal. A segunda passagem, com diâmetro de 1,0 a 1,2 m, dá acesso a uma galeria inferior localizada cerca de 1,5 m abaixo, denominada Salão dos Morcegos. Este salão tem aproximadamente 10 m de comprimento por 4 m de largura.

Duas passagens no interior do Salão dos Morcegos levam ao Salão do Sapo, ao fundo. A primeira, maior, pela esquerda e a segunda através de uma passagem estreita (<1 m), com blocos rolados, formando uma janela que também dá acesso a esse salão (Figura 3).

O *Salão do Sapo*, por sua vez, com 7 m de comprimento e 5 m de largura e teto com cerca de 2 m de altura, estreita-se para sul, onde se observam duas passagens baixas (<1.5 m) com larguras de 2 a 3 m que dão acesso ao *Funil*, fechando um circuito. Este trecho é o mais úmido da gruta com as paredes molhadas e água gotejando constantemente do teto. Medidas de pH dessa água mostram valores de 3,0 e 3,5, ressaltando seu caráter ácido. Este trecho da caverna está ornamentado por poucos espeleotemas de minerais de fosfato (Al-estregita, variscita, leucofosfita, etc.) identificados por difração de raios x. Os espeleotemas são principalmente estalactites (<4-5 cm), e "cortinas", estas últimas, de tamanhos centimétricos, decorando paredes e teto (Grupo ... 1983).

A caverna está encaixada no contato entre o nível de bauxita e a crosta ferruginosa (níveis B e A, Figura 2). Estas rochas são cortadas por um conjunto de fraturas com direção predominante N30°E que acompanha o eixo do desenvolvimento da caverna.

GRUTA DO PIRIÁ

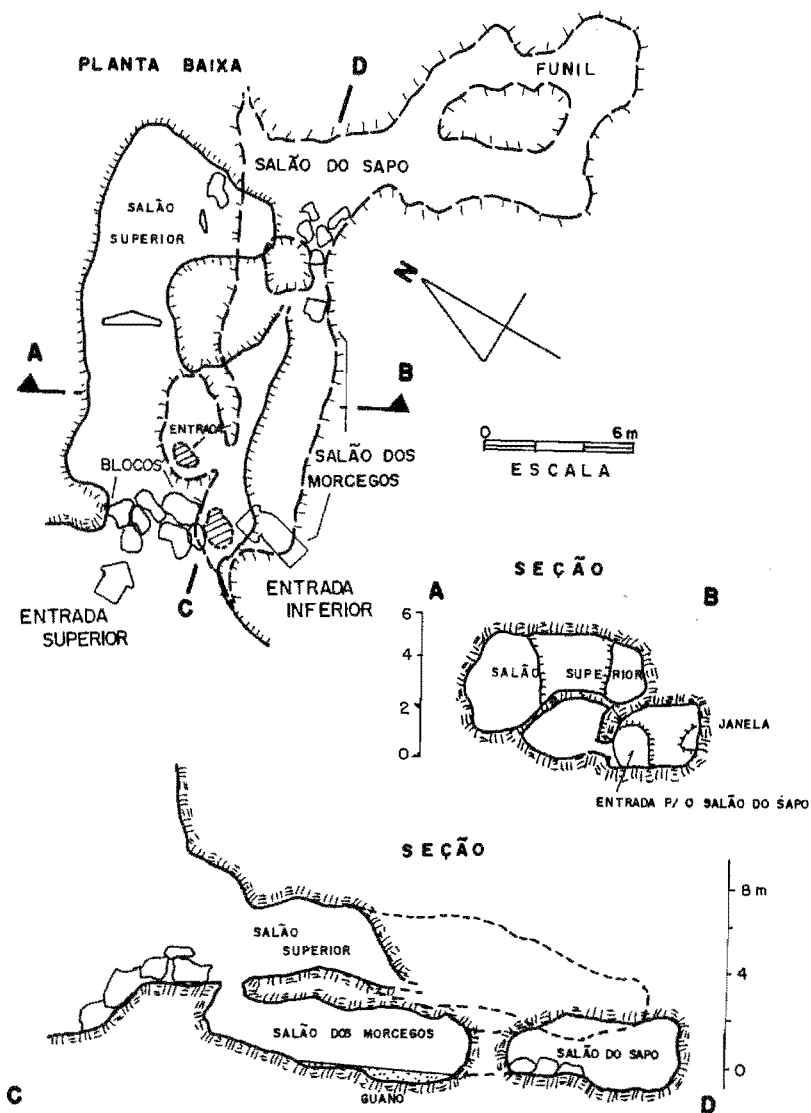


Figura 3. Planta baixa e seções da Gruta do Piriá. Na planta, as linhas contínuas delimitam a galeria superior, enquanto que as linhas tracejadas mostram os contornos das paredes dos salões inferiores, sobrepostos.

Toca do Rato

A Toca do Rato está localizada a pouco mais de 50 m a sul da Gruta do Piriá (Figura 1), cerca de 500 m a leste da jazida em exploração na serra.

Este abrigo mede aproximadamente 21 m de comprimento por 12 m de largura, com altura em torno de 2,5 m, formado por um único salão circular. A sua entrada está parcialmente obstruída por blocos rochosos.

A Toca do Rato é bastante seca. Seu piso está parcialmente revestido por minerais ferro-fosfáticos, sendo o restante recoberto por depósitos de sedimentos siltico-argilosos de coloração amarelo avermelhada. Nas paredes deste abrigo afloram manchas centimétricas de argila caulínica rósea. Esta cavidade desenvolveu-se no nível de bauxita (nível B, Figura 2) do perfil intempérico.

Cavernas do Setor SW da Serra

Dois conjuntos de cavernas e abrigos, denominados de Formigueiro e Pseudo-Dolina, foram localizados a cerca de 5 km a SW da Gruta do Piriá (Figura 1, indicados com os números 2 e 3 respectivamente). O primeiro conjunto (Formigueiro; coordenadas 01°13'37"S e 46°17'49"W), compreende quatro abrigos com desenvolvimento variando de 3.0 m a 5.5 m. A altura do teto dessas cavidades varia de 1.7 m e 2.0 m (Figura 4).

A crosta ferruginosa, no local onde as cavernas se encaixam, apresenta-se adelgada (<1 m), lateralmente descontínua e parcialmente erodida. Um nível de bauxita está exposto abaixo desse nível ferruginoso, mostrando desnível topográfico abrupto, da ordem de 1 a 2 m. As cavernas desenvolvem-se neste último pacote, nas bordas do platô que tem direção aproximada E-W.

A maior cavidade encontrada nessa área é o *Abrigo do Caçador*, medindo cerca de 6 m de comprimento por 4 m de largura, e cujo teto apresenta altura menor que 2.2 m (Figura 4). As outras três cavidades encontradas nas redondezas mostram as mesmas características morfológicas, com desenvolvimento médio de 4 m. As entradas destes abrigos inclinam-se suavemente em direção ao interior dos salões (<2 m de desnível). Vários

blocos de laterita, com tamanhos variáveis (<1 m), espalham-se frequentemente nas zonas de entrada dos abrigos, denunciando a instabilidade recente a sub-recente do sistema rochoso. Esses blocos são provenientes das paredes e teto das entradas dessas cavernas por colapso gravitacional. Essas grutas estão parcialmente controladas por fraturas N-S e E-W. Algumas dessas juntas mostram-se abertas com afastamento de até 1 m, tipificando fraturas de alívio de tensão de encostas.

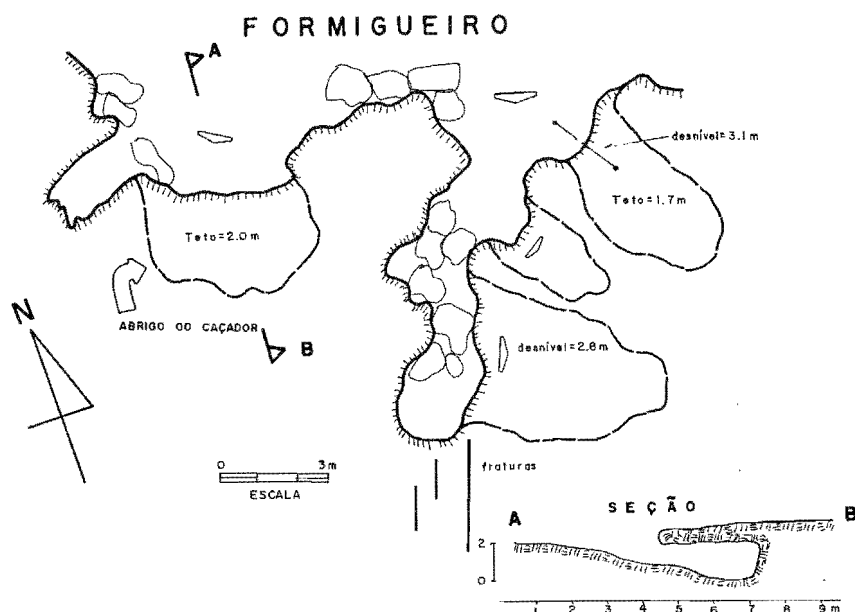


Figura 4. Planta baixa e seção do conjunto de abrigos denominado Formigueiro. Com exceção do Abrigo do Caçador, os demais não receberam nomes particulares.

O segundo grupo de cavidades (coordenadas 01°13'49"S e 46°17'55"W; Ponto 3 na Figura 1), denominado Pseudo-Dolina (Figura 5), está localizado a pouco menos que 1 km a SW do Formigueiro. Neste ponto ocorrem os abrigos Cailevanta, Bilhar, Prato, Sonho de Porco e Tocandeira, desenvolvidos em uma zona de erosão do perfil laterítico que segue a direção aproximada E-W. As entradas desses abrigos estão de frente para a zona de erosão, onde aglomeram-se blocos provenientes de desabamento (dolinamento) da crosta ferruginosa.

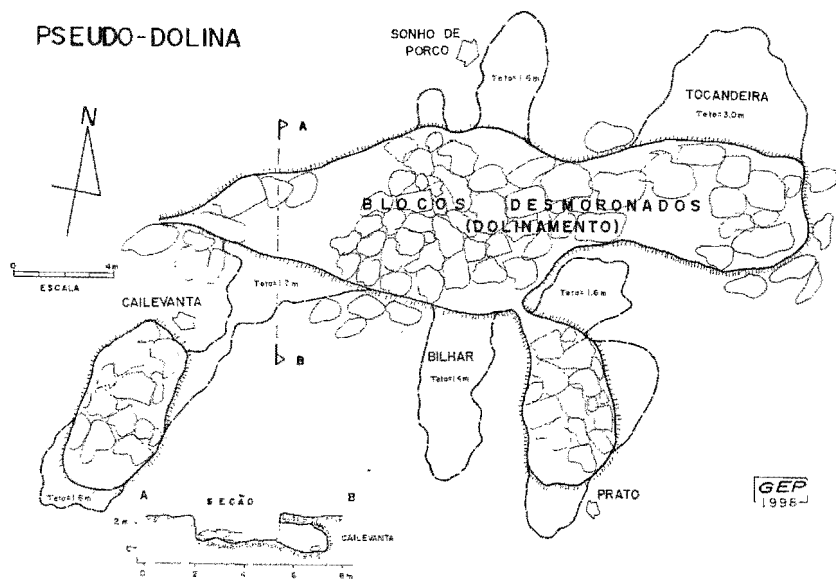


Figura 5. Planta baixa e seção do conjunto de abrigos denominado Pseudo-Dolina.

O *Abrigo Tocandeira* apresenta entrada com desnível suave, em declive, para o seu interior. Possui uma planta baixa aproximadamente circular com 6 m de diâmetro e teto com cerca de 3 m de altura. O piso é plano com muitos blocos espalhados, provenientes de desmoronamentos. O *Abrigo Sonho de Porco*, com menos de 5 m de comprimento e pouco mais de 2 m de largura, tem teto baixo à cerca de 1.6 m do piso. Este abrigo, juntamente com o *Tocandeira*, está posicionado na borda norte da zona de erosão da encosta. Na borda sul dessa zona de blocos abatidos estão os abrigos do *Prato* e *Bilhar*, sendo este último o de maior desenvolvimento no conjunto (7 m). Ao lado segue-se o *Abrigo Cailevanta*, posicionado em uma zona de desmoronamento subordinada, com direção NE-SW, associada à principal E-W através de uma passagem estreita ao fundo. A altura do teto destes abrigos está na faixa de 1.4 m a 1.6 m. O *Abrigo do Bilhar*, por sua vez, tem menos de 5 m de comprimento e aproximadamente 1,4 m de altura. O *Abrigo do Prato* está associado topograficamente a uma segunda zona de desmoronamento subordinada que segue na direção quase N-S. É um abrigo pequeno com cerca de 3 m de comprimento.

A rocha observada neste sistema de abrigos corresponde à bauxita de coloração amarelo avermelhada com a concentração de ferro aumentando relativamente em direção ao topo, tornando-se mais dura e maciça. Fraturas são escassas e pouco expressivas. No Formigueiro e na Pseudo-Dolina a bauxita tem estrutura oolítica a pisolítica e apresenta cor vermelha escura a vermelha amarelada. Localmente, a bauxita é porosa e com baixa densidade. A estrutura da rocha-matriz está preservada em alguns pontos, destacando-se uma laminação inclinada, por vezes ressaltada pela concentração diferencial de poros e cavidades de dissolução. O nível pisolítico a oolítico, duro e rico em Fe_2O_3 , em alguns casos sustenta o teto das cavidades, enquanto que a bauxita exposta nas paredes pode expor teores relativamente altos de argila, tornando-se friável.

OUTRAS CAVIDADES

Na Serra do Piriá, além das cavidades acima referidas, são comuns os abrigos pouco desenvolvidos. A *Gruta da Cobra* (Figura 6), localizada próxima à Gruta do Piriá (ponto 1, Figura 1), apresenta 27 m de desenvolvimento, com entrada baixa (50-60 cm) ao nível do chão. Também nas adjacências da Gruta do Piriá, encontra-se a Gruta do Sapo, com uma entrada pequena (1 m x 1.5 m), totalmente inundada, onde vivem centenas de sapos.

Outras cavidades menores podem ainda ser encontradas, algumas das quais nas encostas mais íngremes da serra, eventualmente servindo de local de nidificação de pássaros.

Espeleogênese

Os dados apresentados mostram que as cavernas da região estão encaixadas preferencialmente no nível B (bauxita) do perfil laterítico formado no topo da Serra do Piriá. Este nível é protegido pela crosta ferruginosa dura que recobre grande parte da serra (Figura 2). Em alguns casos esta crosta está ausente por erosão, como no Formigueiro e na Pseudo-Dolina.

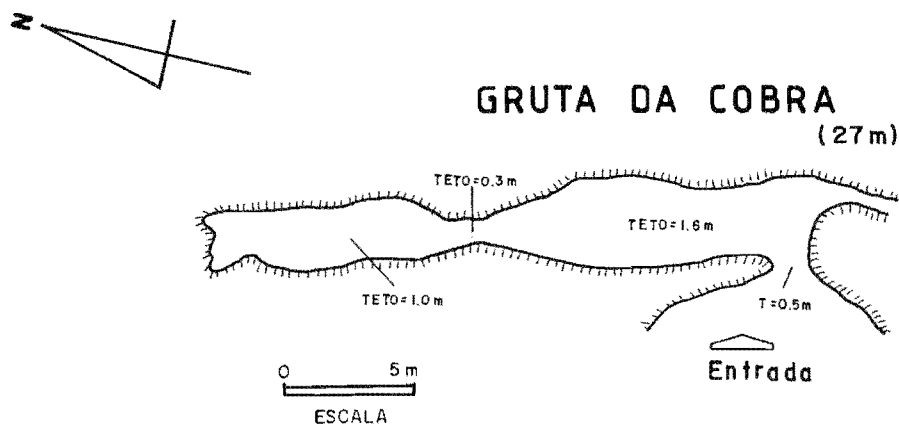


Figura 6. Planta baixa da Gruta da Cobra, localizada nas adjacências da Gruta do Piriá (vide Figura 1).

A origem das cavidades existentes nessas rochas tem relação direta com os processos intempéricos regionais, podendo-se sugerir a seguinte seqüência evolutiva para o desenvolvimento destas cavidades, sobretudo para a Gruta do Piriá:

1 - A partir do retrabalhamento da superfície Sul Americana (Terciário Inferior), a cobertura laterítica na região sofreu alterações geoquímicas, com a redistribuição de alumínio e ferro do sistema, acompanhada por degradação física do perfil laterítico. Esse quadro inicial foi o principal responsável pelo aparecimento de níveis fisicamente instáveis abaixo do horizonte ferruginoso que sustenta o relevo.

2 - Com a diminuição gradual do potencial hidráulico das águas fluviais, os sistemas de drenagem devem ter se aproximado gradativamente do nível de base atual. O relevo estaria se aproximando do estágio em que se encontra hoje, com a Serra do Piriá, suas grutas e a extensa planície que compõe a paisagem da região. Com o avanço gradativo e progressivo da erosão nas encostas da serra, as entradas das cavernas teriam sido expostas. Processos de desabamentos (dolinização) e desmantelamento da crosta ferruginosa dura, por colapso do nível bauxítico subjacente, devem ter se sucedido formando as feições pseudocársticas presentes na área.

As fraturas preexistentes devem ter influenciado de modo importante no desenvolvimento e exposição das entradas das cavernas, controlando os perfis erosivos das encostas da serra. Novas fraturas de alívio de tensão se formaram por gravidade, nas vertentes da serra, ocasionalmente interceptando as cavidades no interior do maciço. Processos neotectônicos não podem ser descartados, apesar das poucas evidências diretas de campo.

O papel da erosão no processo tardio de desenvolvimento das cavernas da região pode ser comprovado ao se observar a ação atual das marés no estuário do Rio Gurupi, sobre o nível bauxítico aflorante na Ilha da Pedra Encantada. Nesta ilha, particularmente, pode-se acompanhar o processo de escavação e colapso de cavernas em decorrência da ação de correntes de marés nas encostas rochosas da ilha. A cavidade existente nessa rocha, atualmente com mais de 30 m de desenvolvimento encontra-se, em fase de desmoronamento.

3 - O intemperismo atual pode ser visto como responsável por uma nova etapa (tardia-final) de remobilização de Fe para o topo das serras, como se pode observar nos locais onde a crosta laterítica original está ausente por erosão. Este episódio intempérico recente é também responsável pela remobilização de compostos inorgânicos e mesmo orgânicos dentro das grutas. A reprecipitação desses compostos, que pode ser comprovada principalmente na Gruta do Piriá, se dá sob ação de águas intempéricas saturadas em íons de fósforo, ferro e alumínio, precipitados sob a forma de fosfatos de ferro, de alumínio e oxi-hidróxidos de ferro e de alumínio, nas paredes e teto da caverna. A fonte de fósforo deve estar relacionada aos depósitos de guano de morcego existentes no interior da gruta, enquanto que o ferro e alumínio podem ter proveniência do próprio perfil laterítico.

Nas adjacências das cavernas os fosfatos de ferro e alumínio presentes estão na forma de variscita, Al-estregita, estregita, fosfosiderita, leucofosfita e outros. Essa paragênese mineral tem sido notificada em outras cavernas desenvolvidas em lateritas na Amazônia (por ex. Serra dos Carajás; Maurity 1995). Atribui-se sua origem à lixiviação do fósforo existente no guano de morcego, que reage com a laterita ferro-aluminosa formando minerais ferro-alumino-fosfáticos (Maurity 1995; Maurity & Kotschoubey 1995).

BIOLOGIA DA GRUTA DO PIRIÁ

Os dados aqui apresentados foram coletados na Serra do Piriá nos meses de abril, julho e setembro de 1983; abril e julho de 1985 e fevereiro de 1988.

As amostras botânicas foram coletadas e montadas pelo método usual, sendo em seguida identificadas pelas pesquisadoras Alba Lins & Lígia Silveira para posterior incorporação ao herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi/MPEG.

Foram coletadas duas amostras de solo no centro do Salão Superior (Gruta do Piriá) com o objetivo de se analisar a flora micológica e tentar isolar especificamente a espécie *Microsporum amazonicum* (Silveira 1985). Para esse estudo foi utilizada, em laboratório, a técnica de Vanbreuseghem para isolamento de fungos queratinofílicos de solo.

Dezenove amostras de guano foram coletadas com auxílio de uma sonda plástica com volume padrão de aproximadamente 215 cm³. Do material coletado foi feita a extração da mesofauna através do método "Berlese-Tullgreen" e em seguida, identificação dos espécimes presentes. Os macroartrópodos foram capturados usando-se métodos rotineiros e posteriormente identificados na Coordenadoria de Zoologia do MPEG.

Os quirópteros foram capturados com puçá, mortos, fixados em formol e conservados em álcool, sendo posteriormente identificados pela pesquisadora Suely Marques da Divisão de Vertebrados do MPEG.

RESULTADOS

Os espécimes vegetais possíveis de serem observados nas proximidades da entrada da Gruta do Piriá foram: Araceae; Begoniaceae do gênero *Begonia*, Selaginellaceae do gênero *Selaginella*; Polypodiaceae dos gêneros *Adiantum* e *Asplenium*; Melastomataceae do gênero *Acioteo*.

Foram coletadas e identificadas na entrada da Gruta do Sapo as Briófitas Fisidentaceae (gênero *Fisidens*) e Aneuraceae (gênero *Riccardia*). Na Gruta da Cobra foram coletados no salão de entrada e arredores: Apocynaceae (gênero *Geissospermum*) e Polypodiaceae (gênero *Adiantum*).

No solo do Salão da Surpresa, na Gruta do Piriá, verificou-se a ocorrência do fungo dermatófito *Microsporium amazonicum* desenvolvendo-se em 100% das placas de Petri preparadas (Silveira 1985).

As Tabelas 1 e 2 mostram os dados de mesofauna obtidos a partir das análises das amostras do guano da Gruta do Piriá, estando os números dispostos por ordem de coleta, ao longo do caminhamento. Os grupos que apresentaram ocorrências significativas foram Acari e Collembola, seguidos de Coleoptera (imatura) e Formicidae. Acari e Collembola foram os grupos mais freqüentes e abundantes, sendo detectados em 100% das amostras. A Figura 7 mostra a relação entre estes dois grupos (Henriques 1985).

Foi possível verificar um aumento relativo, gradativo, de Acari e Collembola, em direção ao interior da gruta (amostras coletadas longitudinalmente à caverna desde sua entrada até o Salão do Sapo), detectando-se um máximo relativo na amostra obtida no Salão dos Morcegos e outro na amostra coletada do Salão do Sapo.

Observou-se que grupos como Hymenoptera (exceto Formicidae) e Lepidoptera (imaturu) apresentaram uma baixíssima densidade relativa. A ordem Hemíptera mostrou-se composta quase que exclusivamente por indivíduos de uma espécie não identificada da família Cidnidae, ocorrendo desde o estágio ninfal até adulto.

Acari e Collembola constituem 97,9% do total de indivíduos detectados na análise, sendo 32,3% e 65,6% as respectivas percentagens, deixando apenas 2,1% para a soma de todos os espécimes dos demais grupos.

No tocante a macroartrópodos, na Gruta do Piriá foi verificada a presença de Ortópteros da família Gryllidae (imaturos e adultos), Blattaria (imaturos e adultos) e Amblytygi, com algumas ocorrências de ortópteros das famílias Acredidae (imaturu) e Tettigoniidae (imaturos e adultos). Dentre os vertebrados, excluindo os morcegos, foi observada a presença de anfíbios anura, e roedores de diferentes espécies incluindo *Coendou* sp. (Paiva & Moreira 1988).

Tabela 1. Distribuição dos grupos de microartropódos ao longo dos salões da Gruta do Piriá (modificada a partir de Henriques 1985). Veja comentários no texto.

Grupos Encontrados	Salão dos Morcegos												Total
	Entrada			Área Central									
	I	II	III	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Acari	111	231	335	982	2350	442	107	101	100	151	325	5235	
Collembola	51	99	134	1560	3940	82	38	63	137	30	840	6974	
Thysanura	-	-	-	-	-	10	-	-	-	13	04	27	
Hemiptera	02	11	06	38	06	07	-	04	05	06	-	85	
Lepidoptera (imaturu)	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	0	02	
Diptera (imaturu)	-	-	-	04	03	02	08	03	-	02	01	23	
Diptera (adulto)	-	-	-	01	-	-	-	-	02	-	-	03	
Coleoptera (imaturu)	-	-	-	12	09	30	04	03	18	-	06	82	
Coleoptera (adulto)	-	-	-	01	06	07	-	01	02	01	03	21	
Hymenoptera *	-	-	-	01	-	-	-	01	-	-	-	02	
Formicidae	01	-	-	01	12	01	01	-	01	-	02	19	
Não Identificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
TOTAL	165	341	475	2547	6326	581	158	176	265	203	1182	12473	

* exceto Formicidae

Fonte: Henriques (1985)

Tabela 2. Distribuição dos grupos de microartrópodos ao longo dos salões da Gruta do Piriá (modificada a partir de Henriques 1985). Veja comentários no texto.

Grupos Encontrados	Salão do Sapo								Total
	Área Central								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Acari	295	677	618	72	176	191	359	981	3369
Collembola	198	5330	642	145	1450	440	272	1550	10027
Thysanura	-	-	-	01	03	01	-	-	05
Hemiptera	-	01	02	-	-	01	02	-	06
Lepidoptera (imaturado)	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Diptera (imaturado)	-	01	-	-	-	-	02	02	05
Diptera (adulto)	-	01	01	01	-	-	-	-	03
Coleoptera (imaturado)	10	14	01	06	02	-	02	10	45
Coleoptera (adulto)	04	09	04	-	03	08	01	-	29
Hymenoptera *	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Formicidae	02	01	-	-	-	02	-	-	05
Não Identificado	01	-	-	-	-	-	-	-	01
TOTAL	510	6034	1268	225	1634	664	638	2543	13495

*exceto Formicidae
 Fonte: Henriques (1985)

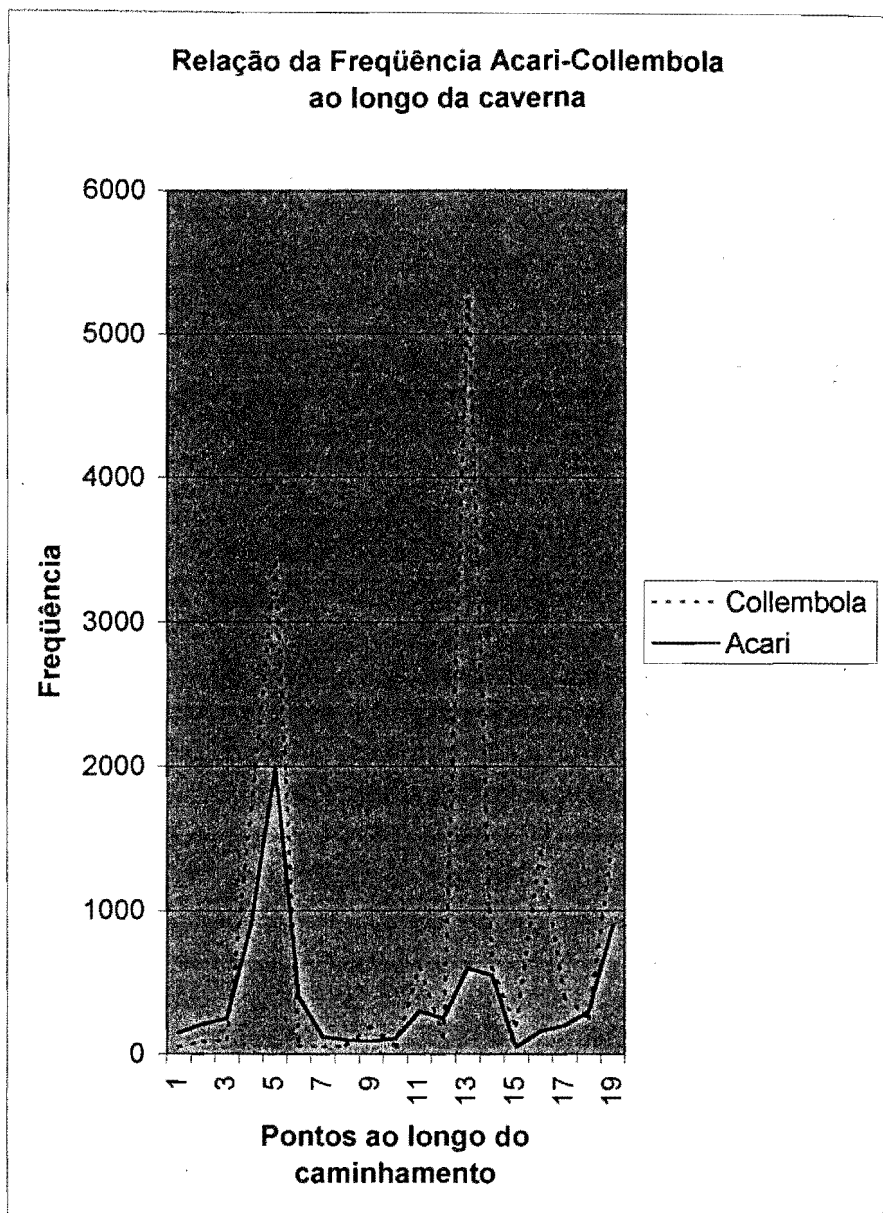


Figura 7. Representação gráfica da relação entre frequências de Acari e Collembola ao longo da Gruta do Piriá (coletas realizadas na entrada e no final do Salão do Sapo). Veja texto para maiores detalhes e comentários.

Na Gruta do Piriá foram encontrados morcegos onívoros *Carollia* sp. sempre em associação com indivíduos de outros grupos. Nos salões superiores (Morcegos e Sapo) esta espécie foi encontrada em associação com os morcegos onívoros *Phyllostomus hastatus*, enquanto que no Salão de Baixo, estava junto à espécie nectarívora *Glossophaga soricina*. Na passagem entre o Salão dos Morcegos e o Salão de Baixo *Carollia* sp. encontrou-se a espécie hematófoga *Desmodus rotundus*. Nas grutas da Cobra e do Rato foi verificada apenas a espécie insetívora *Peropteryx kappleri*.

DISCUSSÃO

A Gruta do Piriá, no que diz respeito à incidência de luz natural, apresenta basicamente dois tipos de ambientes em transição relativamente abrupta. O salão localizado próximo à entrada se encontra sob a influência da luz direta ou indireta do sol. Nesse salão foi encontrada uma flora composta principalmente de vegetais inferiores e poucas espécies superiores. Os demais compartimentos da gruta estão localizados a um nível inferior a entrada, onde apenas uma pequena área recebe baixa incidência de luz indireta. Nesta região não se verifica a ocorrência de vegetais fotossintetizantes, porém algumas sementes oriundas do exterior da gruta, possivelmente introduzidas naquela área por zoocoria, conseguem germinar, resultando em plântulas estioladas inviáveis.

O resultado positivo obtido em 100% das amostras de solo coletadas na Gruta do Piriá para o isolamento do *Microsporium amazonicum* (Silveira 1985), reforça dados que sugerem a ocorrência desse dermatófilo em solos da gruta, considerando sua condição de abrigo de animais (Castrillón *et al.* 1976).

A Gruta do Piriá é habitada por uma importante colônia de morcegos onívoros, nectarívoros, hematófagos que, utilizando a gruta durante o dia como abrigo, depositam em seu interior grande quantidade de dejetos, gerando consideráveis depósitos de guano.

A composição da mesofauna das grutas bauxíticas do Piriá não difere da comumente encontrada em outras cavernas tropicais, (Dourojeanne & Tovar 1971-1974; Hill 1980). A grande diferença entre número de indivíduos

e a relação de frequência entre Acari e Collembola, observada ao longo do caminhamento nos Salões dos Morcegos e do Sapo da Gruta do Piriá, possivelmente deve-se à diversidade de habitat onde as amostras foram coletadas. As coletas foram feitas aleatoriamente a distâncias pré-fixadas, independente se as mesmas correspondiam ao núcleo de deposição do material ou áreas adjacentes, ou de acordo com as espécies de morcegos da qual eram oriundas. Provavelmente as amostras que apresentam maior índice de Collembola em relação a Acari correspondam a guano de deposição mais antiga, face aos Acari fungívoros geralmente dominarem as comunidades de guano menos decomposto (Calder & Bleakney 1965; Poulson 1972; Martin 1977; Henriques 1985).

A sonda utilizada na coleta de solo e guano alcançou 5 cm de profundidade. Após sua retirada, foi possível observar a abundância de microartrópodos abaixo da zona amostrada, indicando que a ação decompositora destes acontece em diversos níveis de profundidade, independente das variações de temperatura e umidade que possam vir a ocorrer diferencialmente no substrato (Harris 1973; Henriques 1985).

Segundo Trajano (1987), a causa da pequena densidade de morcegos encontrada em abrigos de regiões calcárias, repousa no fato destes distribuírem-se entre as diversas cavidades encontradas daquelas regiões. Porém, em cavernas não calcárias, a concentração de morcegos é grande devido à pequena disponibilidade de abrigos na região, proporcionando grandes depósitos de guano e uma rica fauna cavernícola em torno dos mesmos, o que também é observado nas grutas do vale do Rio Piriá. Esta constatação é corroborada pela afirmação de que um dos fatores mais importantes na composição de diversas comunidades neotropicais de morcegos é o abrigo, funcionando como sítio de repouso (Transitt 1967).

Morcegos *Carollia* sp. foram observados distribuídos por toda a gruta do Piriá, e em associação com as outras espécies presentes nesta gruta. Indivíduos deste gênero são conhecidos como gregários, com formação de grandes colônias em associação com outras espécies (Marques 1985). As associações de *Carollia* sp. com *Phyllostomus hastatus*, *Glossophaga soricina* e *Desmodus rotundus* já foram observadas por outros autores (Goodwin & Greenhall

1961; Reis 1981; Marques 1985). Entretanto, a coabitação de *Carollia* sp. e *Phyllostomus hastatus*, constantemente com contato corporal, pode ser considerada notável haja vista que *P. hastatus* pode alimentar-se de pequenos morcegos, e já foi observada predando *Carollia* sp. (Marques, comunicação pessoal).

O isolamento de *Peropteryx kappleri* nas grutas da Cobra e do Rato deve-se possivelmente a evitação em relação ao *Phyllostomus hastatus*. A convivência próxima dos mesmos é até o momento desconhecida na literatura. A predação de *Peropteryx kappleri* por *Phyllostomus hastatus* já foi evidenciada na Gruta do Piriá.

Verifica-se nas cavernas bauxíticas da Serra do Piriá uma fauna semelhante à das cavernas de outras províncias espeleológicas amazônicas, composta basicamente por grandes comunidades de morcegos e por comedores de guano desses morcegos (Trajano & Moreira 1991). Essas cavernas são caracterizadas por terem um pequeno desenvolvimento e serem relativamente escassas em relação às de províncias calcáreas (Lino & Allieve 1980; Lino 1989).

INFORMAÇÕES ARQUEOLÓGICAS

Foram realizados diversos estudos exploratórios buscando localizar possíveis sítios arqueológicos na Serra do Piriá. A mais promissora destas etapas prospectivas foi realizada em maio/98 por pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi. As visitas incluíram não apenas as cavernas e seus entornos como também as proximidades de algumas localidades da serra e nas margens do Rio Piriá.

A metodologia de campo incluiu prospecção ao longo de caminhamentos orientados seguindo as trilhas e caminhos principais, destacando-se as trilhas do Curtiçal, Povo de Fora, Porto da Lucimar e Andirobal em direção ao povoado de São Miguel, todas na área a N e NE da Serra do Piriá. As informações a respeito dos sítios arqueológicos também foram obtidas pelo método "oportunistico", a partir de relatos de moradores locais. Os pontos localizados, de interesse para futuros estudos arqueológicos, foram fotografados e,

alguns fragmentos de cerâmica, tanto cabocla como pré-histórica, foram coletados e devidamente catalogados seguindo a rotina utilizada no MPEG. As posições dos sítios foram marcadas com GPS. Os sítios foram registrados de acordo com Simões e Araújo-Costa (1978).

A verificação do interior das grutas e dos abrigos foi sistemática, estando o material arqueológico (cerâmica e material lítico), provavelmente, *in situ*. O material encontrado foi locado a partir das plantas baixas das cavernas, utilizando-se do método de triangulação à trena. Não foram realizadas coletas no interior das cavernas, com exceção da Gruta do Piriá onde parte do material (duas amostras de fragmento cerâmica e duas de líticos) encontrava-se exposta em local de fácil acesso e de visitação constante de curiosos. Todos os vestígios observados, coletados ou não, foram fotografados *in situ*. As quatro amostras coletadas foram arquivadas junto ao acervo do Museu Paraense Emílio Goeldi (Área de Arqueologia).

Na Gruta do Piriá, como mencionado acima, foi localizado um sítio arqueológico com material cerâmico e lítico exposto à superfície do solo vermelho amarronzado que caracteriza o piso desta caverna (Figura 8). No mapa da Figura 8 estão marcadas as posições dos artefatos observados (a letra junto ao número corresponde a: c- cerâmica; l- lítico). Este sítio foi registrado no MPEG com a sigla PA-SA-64: Gruta do Piriá.

Na Toca do Rato, prospectada em 1985, foi observada a ocorrência de artefatos tais como batedores líticos, constituídos de quartzo leitoso proveniente de veios que ocorrem nas rochas do embasamento aflorantes na base da serra, no perfil saprolítico, e ao longo de toda a região. Foram observados ainda restos e vestígios de fogueiras, evidenciados pela ocorrência de fragmentos de carvão vegetal e marcas escuras nas paredes e tetos. Esse material foi observado em meio aos sedimentos inconsolidados existentes no piso da caverna. Cerca de 10 m a sul da entrada da Toca do Rato, na parte externa, protegidos por uma laje de rocha, foram encontrados fragmentos de cerâmica. Esse material encontra-se também disperso em meio a um depósito de argila e silte, no solo.

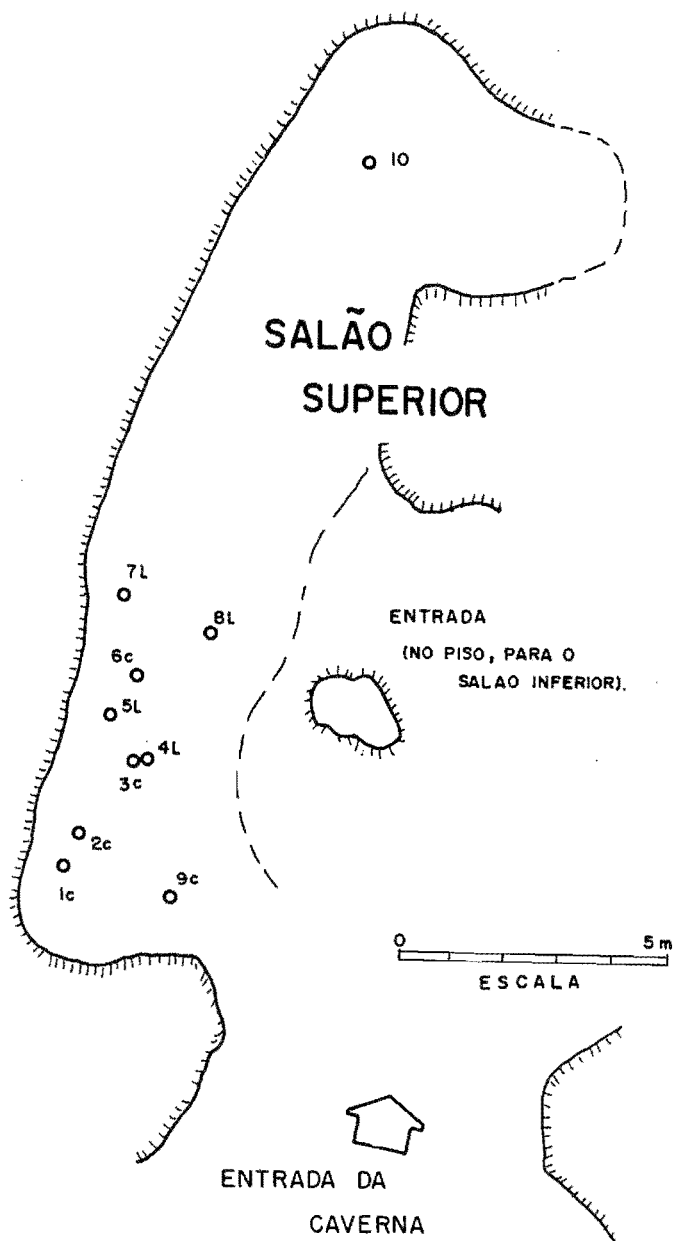


Figura 8. Localização dos fragmentos líticos (L) e fragmentos de cerâmica (c) observados no Salão Superior da Gruta do Piriá (ver Figura 3).

No conjunto de abrigos, denominados Pseudo-Dolina, os sítios arqueológicos observados em 1998 receberam as seguintes siglas:

Abrigo	Sigla	Material Observado
Tocandeira	PA-SA-68 Tucandeira	Cerâmica, material lítico (seixos de quartzo)
Prato	PA-SA-73 Abrigo do Prato	Material lítico
Sonho de Porco	PA-SA-70 Sonho de Porco	Fragments de cerâmica
Bilhar	PA-SA-69 Abrigo do Bilhar	Não prospectado
Morcego	PA-SA-71 Abrigo do Morcego	Cerâmica e material lítico
Cutia	PA-SA-72 Abrigo da Cutia	Abundância de material lítico

Nas trilhas a leste da serra, na margem esquerda do Rio Piriá, foram encontrados os seguintes materiais:

Local	Coordenadas	Sigla do Sítio	Material
Trilha Povo de Fora (Res. Sr. José Silva)	01°12'33"S/46°17'05"W	-	Cerâmica cabocla
Trilha do Curtiçal Prop. Sr. Claudionor	01°12'18"S/46°17'10"W	-	Quartzo disperso
Guedes da Silva Prop. Sr. Agnaldo Silva	01°12'22"S/46°17'26"W	PA-AS-65: Pescador	Cerâmica arqueológica, cerâmica de torno, faianças finas
Trilha do Porto da Lucimar	01°11'49"S/46°17'23"W	PA-AS-66: Guará	Solo arqueológico de terra preta e cerâmica
Porto da Vila de Jutai	01°11'51"S/46°17'25"W	PA-AS-67: Porto da Lucimar	Cerâmica
		-	Não foram encontrados vestígios arqueológicos

DISCUSSÃO

A comprovação, ainda que inicial, de vestígios arqueológicos líticos na Serra do Piriá, relacionados à presença de grupos humanos caçadores-coletores, sugere a possibilidade da presença relativamente bastante antiga do homem na região.

O material cerâmico está diretamente associado ao material lítico, ambos encontrados na superfície do solo e no piso das cavernas. Como este material arqueológico não aparece em grande quantidade, pensa-se na presença de grupos pequenos, que permaneciam por pouco tempo nestes locais, talvez devido à sazonalidade dos recursos naturais.

Somente com escavações arqueológicas sistemáticas pode-se concluir sobre a organização social dos grupos humanos que habitaram a região. Através destas escavações poderia ser possível ainda a obtenção de amostras de carvão em fogueiras para datações radiométricas.

Finalmente, é importante salientar que os estudos arqueológicos realizados na região até o momento tiveram caráter exclusivamente exploratório. Pelo potencial observado é imprescindível a realização de estudos direcionados a resgatar da forma mais completa possível o grande acervo ainda desconhecido sobre a pré-história e história de ocupação humana nas cavernas e adjacências da Serra do Piriá. Esta ação deve se dar o mais urgentemente possível visando proteger este patrimônio da completa depredação.

ASPECTOS PRESERVACIONISTAS, MANEJO TURÍSTICO - CONCLUSÕES

A crosta laterítica que recobre a Serra do Piriá está sendo explorada por uma companhia de mineração que utiliza esta rocha na dosagem e fabricação de cimento. Por apresentar alta dureza e, portanto, alta resistência relativa à erosão, a laterita ferruginosa é um dos principais elementos responsáveis pela sustentação do arcabouço geomorfológico da serra.

A retirada da laterita do modo como vem sendo feita representa uma ameaça concreta, a médio e longo prazo, à paisagem da região e, por conseguinte às grutas existentes na serra.

Em curto prazo existe uma ameaça potencial de destruição das cavernas nas adjacências da zona de mineração em decorrência do uso periódico de explosivos na mina para a desagregação da crosta ferruginosa. O nível de bauxita, onde as cavernas estão instaladas, tem atraído a atenção de algumas companhias pela possibilidade de uso do fosfato na fabricação de adubos químicos. Desta forma, a sobrevivência das grutas, com suas particularidades ecológicas, servindo de habitat para muitas espécies de seres vivos, e até mesmo da própria serra, está ameaçada.

Não se pode descartar a importância econômica e de aplicação industrial dos recursos existentes na região, tanto para o Município quanto para o Estado. No entanto, a forma como vem sendo feita a exploração da crosta laterítica na Serra do Piriá é artesanal e arcaica, completamente descomprometida com a questão ambiental e não trás nenhum benefício relevante à região. Cabe lembrar que no Brasil, a Resolução 001/86 do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) institui a obrigatoriedade de execução do RIMA (Relatório de Impacto Ambiental) para as áreas de projetos de mineração.

O desmatamento causado pela exploração mineral e também pelo uso da terra para plantações de culturas de subsistência, além de degradar visualmente a paisagem, faz com que o sol atinja o solo quase que diretamente. Em decorrência disto muitas alterações podem ocorrer no ambiente cavernícola, como por exemplo, o aumento da temperatura local, variações na umidade relativa do ar e modificações nas relações geoquímicas do sistema por alterações do sistema hídrico. O impacto mais rápido provocado pelo desmatamento está relacionado ao desaparecimento de elementos da flora importantes para a manutenção dos sistemas ecológicos locais, por exemplo, causando o desaparecimento de espécies importantes no regime alimentar dos morcegos, responsáveis pela abertura da cadeia alimentar de outras espécies cavernícolas.

A potencialidade de uso das cavernas para o turismo espeleológico, em particular, é relativamente baixa. As cavernas são pequenas, implicando em um equilíbrio delicado das suas relações ecológicas. É desaconselhável, ainda, a visitação ao interior dessas cavernas sem o devido cuidado, uma vez que o agente causador da histoplasmoze já foi constatado na Gruta do Piriá.

Por outro lado pode-se facilmente diagnosticar o grande potencial da área para o manejo turístico, mais especificamente para o passeio ecológico, somando-se a importância arqueológica e histórica, com a presença das cavernas, e destacando-se as diversas facetas culturais da região, onde coexistem pescadores do mar e do estuário com colonos serranos. Uma opção seria a preparação de trilhas atravessando os vales e serras da região passando por vilas, colônias e pelas cavernas, onde se poderia adaptar, nas adjacências,

abrigos para observação da saída dos morcegos, ao crepúsculo. A região tem um enorme potencial ainda para a observação de pássaros e para a pesca desportiva.

Deve-se salientar, por outro lado, a importância da ocorrência das cavernas da região sob o ponto de vista científico. As mesmas representam exemplos raros, mundiais, de cavernas em rochas bauxíticas. Constituem laboratórios naturais para estudos de intemperismo, e têm grande importância ecológica para a região por serem os principais abrigos para milhares de morcegos, como já discutido. O acervo arqueológico, ainda a ser precisamente dimensionado, reforça de modo decisivo a importância de preservação dessas cavernas e áreas adjacentes.

O número de ocorrências de cavernas e abrigos na Serra do Piriá justifica sem dúvida a identificação desta área como uma "Província Espeleológica", seguindo as propostas feitas por Karmann & Sánches (1979) e Pinheiro (1988). Sugere-se aqui o uso do termo Província Espeleológica Intempérica da Serra do Piriá, para identificar esta região no contexto espeleológico nacional.

Finalizando, com base neste conjunto de dados e informações, torna-se oportuna a sugestão de que sejam iniciados estudos apropriados para a criação de uma área de proteção ambiental capaz de assegurar, de forma efetiva, o futuro de todo esse patrimônio natural, histórico e cultural.

Torna-se também necessário um trabalho imediato de educação da população local para promover a conscientização de cidadania ecológica e cultural, ainda muito incipiente.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi executado em parte com o apoio do Museu Paraense Emílio Goeldi e da Universidade Federal do Pará, Departamento de Geologia. Agradecemos ainda aos pesquisadores das Coordenadorias de Botânica e Zoologia do Museu Goeldi: Ademar Bandeira, Cezarina Aracanzo, Izonete Araújo, Néelson Rosa, Regina Lisboa e Suely Marques, que auxiliaram na identificação do material biológico e ao Prof. Dr. Marcondes L. da Costa do

Departamento de Geoquímica da UFPA pelo constante incentivo ao trabalho do grupo. Finalmente agradecemos ao Prof. Dr. Werner Truckenbrodt pelas sugestões feitas ao texto desse artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRILLÓN, A.L.; MORAES, M.A.P. & FURTADO, M.S.S. 1976. Isolamento de *Microsporum amazonicum* do solo do Estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazôn.*, 6(4): 487-90.
- COSTA, J.L.; ARAÚJO, A.A.F.; VILLAS BOAS, J.M.; FARIAS, C.A.S.; SILVA NETO, C.S. & WANDERLEY, V.J.R. 1977. *Projeto Gurupí*, Relatório Final, v.1. Belém, DNPM-CPRM, 354 p.
- COSTA, M.L., 1982. *Petrologisch-Geochemische Untersuchungen zur Genese der Bauxite und Phosphat-Laterite der Region "Gurupí" (Ost-Amazonien)*. Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 189 p. Tese de Doutorado.
- DESSEN, E.M.B. *et al.* 1980. Levantamento preliminar da fauna cavernícola de algumas regiões do Brasil. *Ciênc. Cult.*, 32(6): 714-725.
- DOUROJEANNI, M.J. & TOVAR, 1971-1974. Notas sobre el ecosistema y la conservación de la Cueva de Lechuzas (Parque Nacional de Tingo Maria, Peru). *Rev. For. Peru*, 5(1-2): 28-45.
- GOODWIN, C.G. & GREENHALL, A.M. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago; descriptions, rabies infection, and ecology. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 122(3): 191-301, 46 plates.
- GRUPO Espeleológico Paraense - GEP. 1983. Primeiras observações espeleológicas da Gruta do Piriá-PA. Relatório. Belém-PA, 40 p. manuscrito.
- HARRIS, J.A. 1973. Structure and dynamics of a cave population of the guano nite, *Uroobovella coprophila* (Womersley). *Aust. J. Zool.*, 21: 239-75.
- HENRIQUES, A.L. 1985. Estudos preliminares da artropodofauna de guano da gruta do Piriá, (Município de Viseu-PA). Universidade Federal do Pará/Departamento de Biologia. Belém, 18 p. Trabalho de Conclusão de Curso.

- HILL, S.B. 1980. Ecology of bat guano in Tamana Cave, Trinidad, W. I. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF SPELEOLOGY, 8. Proceedings, Bowling Green, 1:243-6.
- KARMANN, I. & SANCHES, L.E. 1979. Distribuição de rochas carbonáticas e províncias espeleológicas do Brasil. *Espeleo-Tema*, 13:105-167.
- LINO, C.F. 1989. Cavernas. *O fascinante Brasil subterrâneo*. São Paulo, Rios, 279 p.
- LINO, C.F. & ALLIEVI, J. 1980. *Cavernas Brasileiras*. S. Paulo, Melhoramentos, 168 p.
- MARQUES, S.A. 1985. Espécies associadas e algumas características físicas influenciando na presença de *Carollia perspicillata* em bueiros na região de Manaus, AM (Mammalia, Chiroptera: Phyllostomidae). *Acta Amazôn.*, 15(1-2): 243-8.
- MARTINS, B. 1977. The influence of patterns of guano renewal on bat guano arthropod communities. *Ann. Rep.*, :36-42.
- MAURITY, C.W. 1993. *Evolução recente da cobertura de alteração no Platô N-1 - Serra dos Carajás-PA*. Belém, Universidade Federal do Pará. Curso de Pós-Graduação em Geociências, 99 p. Tese de Mestrado.
- MAURITY, C.W. & KOTSCHUBÉY, B. 1995. Evolução recente da cobertura de alteração no platô N-1 Serra dos Carajás-PA. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Ciênc. Terra*, 7: 331-362.
- MOREIRA, J.R.A. & PAIVA, R.S. 1988. Levantamento bioespeleológico preliminar da Serra dos Carajás-Pará-Brasil. CONGRESSO DE ESPELEOLOGIA DA AMÉRICA DO SUL E DO CARIBE, Anais. Belo Horizonte, 1988, Sociedade Brasileira de Espeleologia, Federación de Espeleologia de America Latina y Caribe, :142-150.
- OLIVEIRA, N. 1977. Fosfatos da região de Santa Luzia (Nordeste do Estado do Pará). Belém, Universidade Federal do Pará/Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas, 73 p. Tese de Mestrado,
- PAIVA, R.S. & MOREIRA, J.R.A. 1988. Levantamento bioespeleológico preliminar das grutas do Piriá-Pará-Brasil. CONGRESSO DE ESPELEOLOGIA DA AMÉRICA DO SUL E DO CARIBE. Anais. Belo Horizonte, 1988, Sociedade Brasileira de Espeleologia, Federación de Espeleologia de America Latina y Caribe, :132-141.

- PINHEIRO, R.V.L. 1988. Nova proposta para classificação de províncias espeleológicas. CONGRESSO DE ESPELEOLOGIA DA AMÉRICA DO SUL E DO CARIBE. Anais. Belo Horizonte, 1988, Sociedade Brasileira de Espeleologia, Federacion de Espeleologia de America Latina y Caribe, :220-222.
- POULSON, T.L. 1972. Bat guano ecosystems. *Bull. Nat. Speleol. Soc.*, 34(2): 55-9.
- REIS, N.R. 1981. Estudo ecológico dos quirópteros de matas primárias e capoeiras da região de Manaus, Amazonas. Manaus, INPA, 242 p. Tese de Doutorado.
- SILVEIRA, L.T. 1985. *Isolamento de Microsporum amazonicum do solo da gruta do Piriá (Município de Viseu-PA)*. Belém, Universidade Federal do Pará/Departamento de Biologia, 15 p. Trabalho de Conclusão de Curso.
- SIMÕES & ARAÚJO-COSTA. 1978. Áreas da Amazônia Legal Brasileira para Pesquisa e Cadastro de Sítios Arqueológicos. *Publ. Avulsas Mus. Para. Emílio Goeldi*. Belém, (30).
- TAMSITT, J.R. 1967. Niche and species diversity in neotropical bats. *Nature*, 213(5078): 784-6.
- TRAJANO, E. 1985. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas de uma região cárstica do sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, São Paulo, 2(5): 225-320.
- TRAJANO, E. 1987. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. *Rev. Bras. Zool.*, 3(8): 533-561.
- TRAJANO, E. & MOREIRA, J.R.A. 1991. Estudo da fauna de cavernas da Província Espeleológica Arenítica Altamira-Itaituba.
- TRUCKENBRODT, W.; KOTSCHOUBEY, B. & GÓES, A.M. 1982. Considerações a respeito da idade das bauxitas na parte leste da região amazônica. I SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA. Anais, Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, :201-209.

Recebido em: 11.11.1998
Aprovado em: 15.02.2002