

Paper do NAEA

Volume 30, Número 1, Edição 529

Levantamento preliminar da geodiversidade na Amazônia paraense

Luciana Martins Freire¹
Joselito Santiago de Lima²



RESUMO

A região amazônica exibe em seu território paisagens diversificadas, principalmente no que diz respeito às paisagens de exceção, saindo dos aspectos de florestas tropicais, apresentando desde resquícios de cerrado a relevos com topografias ruiformes, cavernas areníticas e ferruginosas, falésias fluviais, afloramentos em praias fluviais e costeira etc. Diante do exposto, a presente pesquisa teve como objetivo identificar elementos da Geodiversidade do Estado do Pará, que constituem expressivos e singulares locais de beleza cênica, interesse científico, educativo, importância socioeconômica e cultural. Nesse sentido, foram inventariados quatro sítios distintos: Praia do Marahu, na Ilha de Mosqueiro, distrito do município de Belém; Vila Pedra, no município de Irituia; Gruta Leonardo da Vinci, em Vitória do Xingu; e Abrigo da Gravura, em Altamira. Os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa foram divididos em três etapas: Levantamento bibliográfico, elaboração do mapa básico de localização e Trabalho de campo. A partir dos resultados da pesquisa, revelou-se a importância de haver a implementação de ações voltadas para conservação das paisagens identificadas, além do estabelecimento das formas de uso sustentável desses locais contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico.

Palavras-chave: Geodiversidade. Amazônia. Pará.

1 Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus Universitário de Ananindeua. E-mail: lucianamf@ufpa.br.

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) – Campus Paragominas. E-mail: joselito.lima@ifpa.edu.br.

ABSTRACT

The Amazon region exhibits diverse landscapes in its territory, especially with regard to exceptional landscapes, leaving the aspects of tropical forests, presenting from remnants of cerrado to reliefs with ruiniform topographies, sandstone and ferruginous caves, river cliffs, outcrops on river beaches and coastal, etc. Given the above, this research aimed to identify elements of the Geodiversity of the State of Pará, which are expressive and singular places of scenic beauty, scientific and educational interest, socioeconomic and cultural importance. In this sense, four different sites were inventoried: Marahu's Beach, on the Mosqueiro Island, district of the municipality of Belém; Vila Pedra, in the municipality of Irituia; Leonardo da Vinci Cave, in Vitória do Xingu; and Gravura's Cave, in Altamira. The methodological procedures adopted in this research were divided into three stages: Bibliographic survey, elaboration of the basic location map and Fieldwork. From the results of the research, it was revealed the importance of implementing actions aimed at the conservation of the identified landscapes, in addition to establishing the forms of sustainable use of these sites contributing to socioeconomic development.

Keywords: Geodiversity. Amazon. State of Pará.

INTRODUÇÃO

O termo geodiversidade é considerado recente, perante a produção acadêmica em Geociências, tendo sido mencionado pela primeira vez em 1993 no Reino Unido, durante a Conferência de Malvern sobre Conservação Geológica e Paisagística. Surge como um contraponto ao conceito de Biodiversidade, que está voltado à diversidade de vida no planeta, com objetivo de ressaltar que a natureza é formada por elementos bióticos e abióticos (SHARPLES, 1993).

A geodiversidade refere-se aos aspectos abióticos da paisagem, considerados como elementos de natureza abiótica com valores do ponto de vista científico, cultural, turístico e econômico. O conceito de geodiversidade vai além da apresentação de seus elementos constituintes, não englobando apenas a diversidade natural de aspectos geológicos (minerais, rochas e fósseis), geomorfológicos (formas de relevo, processos) e do solo, mas incluindo ainda suas coleções, relações, propriedades, interpretações e sistemas (GRAY, 2004).

Nesse sentido, o objetivo de se conhecer o patrimônio geológico é valorar unidades de paisagem com rica geodiversidade, a fim de se ampliar a importância e necessidade de sua conservação. Vale ressaltar que sobre esses variados ambientes desenvolve-se uma biodiversidade incalculável, tema sempre investigado e com atenção particular quanto à sua proteção ecológica, ou seja, a bioconservação. Ainda são crescentes as pesquisas que deram uma atenção especial ao habitat físico como suporte à vida terrestre, até que nos anos 1990 iniciou-se uma discussão referente à geodiversidade, focada no patrimônio geológico.

No que concerne ao Geopatrimônio, está associado aos elementos que compõem a geodiversidade e exprimem valor excepcional relacionado aos valores científico, educativo, estético, cultural ou outros (CARCAVILLA et al., 2008). Estes locais, por sua vez, podem receber a denominação de geossítios, os quais foram delimitados geograficamente, uma vez que foram elencados valores do ponto de vista científico, turístico e educacional.

O conceito de geopatrimônio abrange uma diversidade de grupos temáticos, sendo eles: o patrimônio geomorfológico, petrológico, hidrológico, espeleológico, dentre outros (MEIRA e MORAIS, 2016).

Sendo assim, a Amazônia, apesar de ser mundialmente conhecida por sua imensidão de florestas tropicais, apresenta em seu território paisagens diversificadas, muitas ainda pouco conhecidas, principalmente no que diz respeito às paisagens de exceção que vão desde resquícios de cerrado, além de topografias ruiformes, altiplanos (alta meseta do pico de Roraima), cavernas areníticas e ferruginosas, falésias fluviais, afloramentos em praias fluviais e costeiras etc.

Nesse contexto, a presente pesquisa tem como destaque a Amazônia paraense, caracterizada por feições geológico-geomorfológicas de terras baixas florestadas, rica em biodiversidade e porte hídrico de destaque mundial. Diante de notável geodiversidade, faz-se necessário realizar um levantamento de seu patrimônio geológico-geomorfológico, bem como destacar pontos de interesse científico, ambiental e cultural que podem, posteriormente, ser considerados geossítios.

Diante do exposto, a presente pesquisa teve como objetivo identificar elementos da Geodiversidade do Estado do Pará, que constituem expressivos e singulares locais de beleza cênica, de interesse científico, educativo e de importância socioeconômica e cultural que se configuram como verdadeiras paisagens de exceção inseridas na Amazônia paraense.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é de caráter descritivo, na qual se busca retratar aspectos de uma determinada população ou fenômeno Gil (2010). Os procedimentos metodológicos que, de forma ordenada e organizada, nortearam a realização dessa pesquisa, visando atingir os objetivos traçados, foram divididos em três etapas: levantamento bibliográfico, elaboração do material cartográfico e trabalho de campo.

O levantamento bibliográfico consistiu na obtenção de informações relacionadas à temática da pesquisa, que subsidiou um arcabouço teórico referente aos conceitos de Geodiversidade, Geopatrimônio e Geossítio. Desse modo, foram inventariadas bibliografias de autores que tiveram fundamental importância para o embasamento teórico desta pesquisa, como por exemplo: Sharples (1993), Gray (2004), Carcavilla *et al.*, (2008), Meira e Morais (2016).

Também foram levantados trabalhos de dissertações, teses e artigos disponíveis no acervo das bibliotecas da Universidade Estadual do Pará (UEPA), Universidade Federal do Pará (UFPA) e Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) com temas relacionados diretamente e indiretamente, à temática e área pesquisada.

Na segunda etapa, foi executada a cartografia básica através da elaboração do mapa básico de localização sobre a área de estudo. As bases cartográficas, formato shapefile, utilizadas para a confecção do mapa foram adquiridas junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A base cartográfica trabalhada e produzida na presente pesquisa foi processada em projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), utilizando *Datum*: SIRGAS 2000. Os mapas foram elaborados através do software livre QGIS versão 3.18 Zurich.

Na terceira etapa, foi realizado o trabalho de campo, indispensável para o reconhecimento da área de estudo, pois através dele foram feitas observações *in loco* sobre a realidade terrestre, além de dirimir quaisquer dúvidas sobre as informações coletadas inicialmente. Nesta etapa, foi aplicado também o método de *turnê* guiada, técnica elaborada por Albuquerque e Lucena (ALBUQUERQUE *et al.*, 2010), a qual consistiu em uma caminhada pelos locais escolhidos com a participação de um guia ou proprietário da área, fornecendo informações específicas sobre os objetos visitados.

Durante o trabalho, de campo foi feita a utilização do *Global Navigation Satellite System* (GNSS) através do sistema de navegação *Global Positioning System* (GPS), aparelho *Garmin eTrex 20*, para a marcação da geolocalização da área pesquisada, Câmera Digital *Sony Cyber-shot DSC-H300 20.1M* para documentação fotográfica e caderneta de campo para anotações e detalhamento da paisagem.

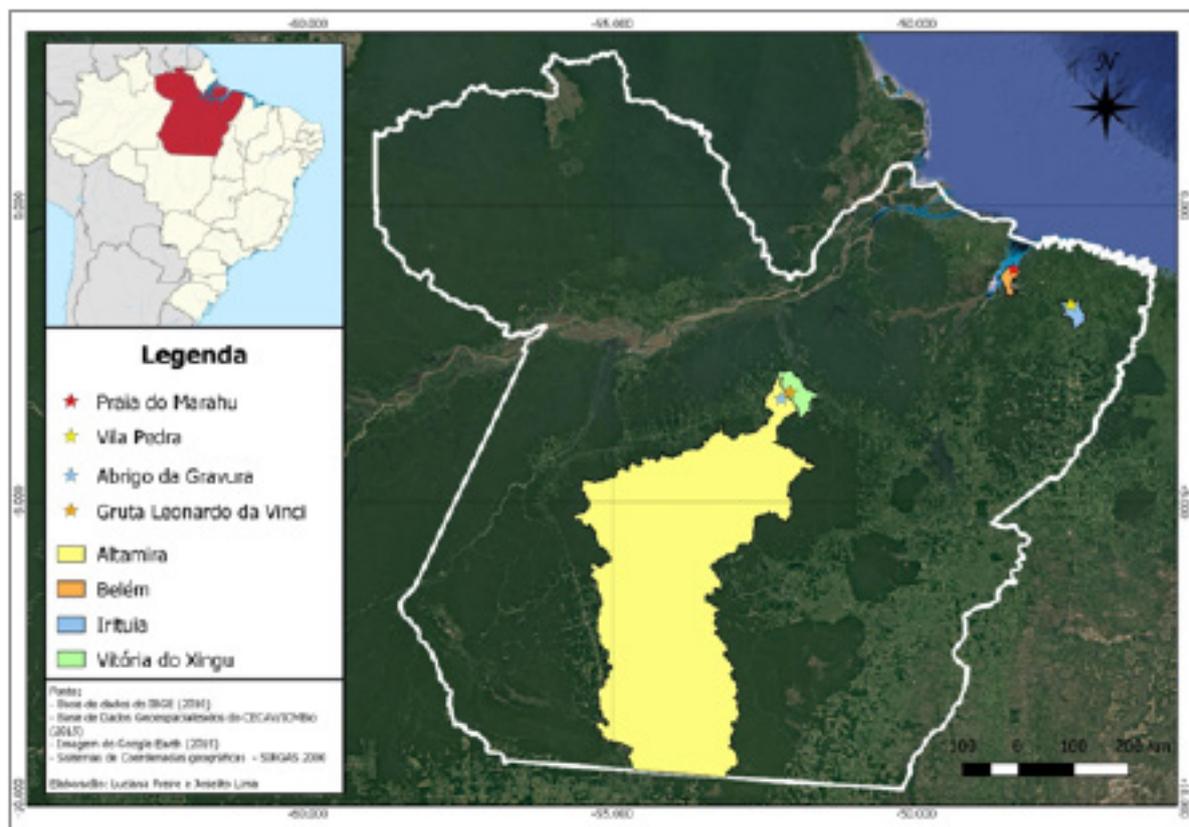
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento da geodiversidade do Estado do Pará foi realizado a partir de visitas e observações *in loco* de vários pontos de interesse científico, educacional, cultural e econômico que englobam os seguintes possíveis geossítios: Praia do Marahu, Vila Pedra, Gruta Leonardo da Vinci e Abrigo da Gravura (Figura 01).

Trata-se de pontos localizados em diferentes municípios, com características geológico-geomorfológico específicas de cada região, os quais apresentam elementos da geodiversidade com valores a serem considerados para o desenvolvimento de atividades socioeconômicas

e, também, a criação de possíveis unidades de conservação a fim de garantir a conservação e o manejo adequado dessas áreas.

Figura 1 – Mapa de localização dos sítios levantados nesta pesquisa



Elaboração dos autores.

Praia do Marahu

A praia do Marahu está localizada na ilha de Mosqueiro, região nordeste do estado do Pará, distrito pertencente ao município de Belém. A Ilha situa-se na porção direita do Estuário Guajarino, contida na região nordeste do Estado do Pará. Localiza-se geograficamente entre as coordenadas $1^{\circ} 4' 11''$ a $1^{\circ} 13' 42''$ de latitude Sul e $48^{\circ} 19' 20''$ a $48^{\circ} 29' 14''$ de longitude Oeste de Greenwich, englobando uma superfície aproximada de 220 km², com altitude média de 15 m acima do nível do mar. Distanto cerca de 50 km da capital, seu principal acesso dá-se, saindo de Belém, pela rodovia BR-316 até o trevo que dá entrada à rodovia PA-391 (SALES, 2005, p. 7).

A Ilha de Mosqueiro é um exemplo de região estuarina fortemente influenciada pelos ventos e ondas locais, bem como pela ação das marés e sazonalidade climática. Localiza-se na margem direita do estuário do Rio Pará, separada do continente pelos furos do Maguari e das Marinhas (RAMOS, 2017, p. 15).

Muito além da praia do Marahu, a Ilha de Mosqueiro detém potencial turístico peculiar, além de representar importante elemento da vida histórica, social e cultural da população da região metropolitana de Belém. Destaca-se o fato de a ilha ser cenário de diversas transformações paisagísticas, de ordem natural e, mais recentemente, antrópicas.

Das características geológicas da ilha, destaca-se o Grupo Barreiras (ENb), o qual corresponde aos depósitos continentais sobrepondo rochas do embasamento cristalino, sedimentos cretáceos e terciários marinhos. A praia do Marahu, em especial, exibe um traçado retilíneo, protegida por promontórios constituídos por pontais rochosos e limitada pelo planalto costeiro. “Sua orientação WSW-ENE corresponde ao setor norte da Ilha de Mosqueiro que apresenta um segmento praias possuindo 3 km de extensão” (RAMOS, 2017, p. 29). A praia apresenta faixa de areia curta inundada pelas marés semidiurnas, destacando-se a presença de elementos paisagísticos, tais como as falésias ativas e afloramentos de arenitos ferruginosos dispostos em aglomerados de blocos e deslocados por conta da ação das ondas (Figura 02).

Figura 2 – À esquerda, afloramento de rochas ferruginosas. À direita, falésias ativas



Fotos: Nailton Silva (2020) e Luciana Freire (2018).

Os afloramentos de arenitos ferruginosos, denominados Grês do Pará, *in situ* (ARAÍ *et al.*, 1988 *apud* SALES, 1985), além do atrativo paisagístico, destacam-se por tratar-se de um sítio arqueológico sobre os quais se encontram polidores-afiadores, representados como elementos constituintes de paisagens simbólicas, transformada pelo trabalho de fricção nas rochas dos afloramentos na produção de artefatos (SILVEIRA *et al.*, 2012).

Ainda de acordo com Silveira *et al.* (2012), há relatos de que os afloramentos rochosos do arenito ferruginoso ainda teriam sido utilizados para a construção de gamboas ou camboas, que constituem armadilhas de pesca em forma de uma mureta semicircular que represa água e animais durante a maré baixa. Não há consenso se tais estruturas foram construídas por escravos durante o período colonial ou por populações indígenas do período pré-colonial, sendo ainda reutilizadas até os dias atuais pelas populações tradicionais e constituem-se mais um tipo de sítio arqueológico.

As falésias ativas presentes em Mosqueiro são esculpidas pelas fortes correntes de maré, nos sedimentos Barreiras, delimitadas em várias porções da zona costeira da Ilha, apresentando o limite entre o planalto costeiro e as praias arenosas. Na praia do Marahu, as falésias apresentam-se em parte cobertas com uma vegetação secundária, finalizadas em promontórios e afloramentos rochosos.

O Planalto Rebaixado da Amazônia é uma unidade de relevo de degradação, constituídos por sedimentos do Grupo Barreiras-Pós-Barreiras. Subdivide-se em unidades morfológicas menores, chamadas de Baixos Platôs e Tabuleiros, que abrangem a maior parte da ilha. Ao se aproximarem da linha de costa, estas

subunidades formam escarpas erosivas ou falésias, com alturas entre 0,5 e 3,0 m (RAMOS, 2017, p. 21).

Diante do exposto, pode-se perceber uma variação dos elementos da geodiversidade local da paisagem da Praia do Marahu, em sua maioria imperceptíveis relativamente à sua importância ambiental e cultural aos olhos da população.

No que diz respeito ao uso e ocupação, a Praia do Marahu apresenta uma baixa densidade ocupacional, porém com presença de atividades econômicas voltadas para o lazer, onde são comuns barracas de praia com serviços de alimentação. Além disso, foi fortemente artificializada, com a construção do muro de contenção da erosão costeira que não tem atingido o objetivo da obra. De acordo com Melo (2019), dentre as causas do insucesso, cita: o não cumprimento das normas do plano diretor do município de Belém; a compactação do solo decorrente da circulação de veículos, atrapalhando a infiltração da água da chuva, impactando diretamente no balanço hídrico; e a fragilidade ambiental marcada pelo tipo de solo, declividade do terreno e tipo de cobertura de solo.

Vila Pedra

A Vila Pedra, ou Vila da Pedra Caída (MARTINS, 2019), está localizada no município de Irituia, nordeste paraense, com as seguintes coordenadas geográficas de sua sede municipal: latitude 01°46'12" sul e longitude 47°26'21" oeste distante cerca de 170 km da capital paraense, Belém. De acordo com o último censo demográfico, Irituia apresenta uma população de 31.364 habitantes e uma densidade demográfica de 22,74 hab/km² (IBGE, 2010).

De acordo com o mapeamento geológico do Estado do Pará, em escala 1:1.000.000, elaborado pela CPRM em 2008, o objeto pesquisado está inserido na unidade litoestratigráfica Arenito Guamá (SSgag), datado do período siluriano, pertencente a Bacia do Parnaíba. Os principais litotipos presentes nessa unidade são: quartzo, arenitos finos a médios, silicificados, ricos em icnofósseis depositados em ambiente marinho raso (CPRM, 2008).

Com ocorrência na região da Plataforma Bragantina (PBR), o Arenito Guamá abrange áreas do nordeste paraense circunscrita aos municípios de São Miguel do Guamá e Irituia (MARTINS *et al.*, 2016). Essa área, nos últimos 25 milhões de anos, foi marcada por uma continuidade de episódios onde se verifica uma sucessão de alterações entre depósitos de origem marinha e ambientes de transição costeiros retratados nas Formações Pirabas e Barreiras (VIEIRA; TOLEDO; ALMEIDA, 2007).

Geomorfologicamente, está inserida dentro do domínio dos Tabuleiros da Zona Bragantina que consiste na expansão de uma longa faixa deposicional de sedimentos do Grupo Barreiras (ENb) ao longo do litoral brasileiro com declividade variando de 0° a 3° e apresentando cotas altimétricas que variam entre 20 e 50 m (JOÃO, TEIXEIRA e FONSECA, 2013).

A Vila Pedra corresponde a uma superfície residual esculpida em arenito, na margem esquerda do rio Guamá, exibindo uma forma tabular com cerca de 18 metros de altura e abrangendo dezenas de metros (MARTINS, 2019). Essa feição aparenta grandes edifícios, dando um aspecto de uma vila de casas esculpidas nas rochas, caídas e tombadas, configurando um relevo do tipo ruiforme (Figura 03). “As topografias ruiformes do Brasil, em sua grande maioria, estão vinculadas a determinados morros testemunhos areníticos” (AB’SABER, 1977, p. 6).

Figura 3 – Aspectos da paisagem da Vila Pedra, em Irituia/PA



Foto: Luciana Freire, 2018.

Morros testemunhos configuram feições formadas por litologias que apresentam composição mineralógica mais resistente aos processos erosivos em relação às áreas circunjacentes onde as rochas apresentam maior susceptibilidade a erosão. De acordo com Melo (2006), uma vez submetida ao processo de erosão diferencial, a rocha adquire uma aparência de ruínas, daí a origem do termo ruiniforme, apresentando diversas ornamentações, esculturas e entalhes em diferentes escalas que vão desde alguns milímetros até vários metros.

Tratando-se dessas formas, ressalta-se que os relevos ruiniformes herdam características pretéritas de processos geológicos e geomorfológicos um tanto quanto complexos, o que lhes insere no grupo das paisagens de exceção munidas de uma incontestável inclinação turística (AB'SABER, 1977).

Esse relevo inclui uma diversidade de feições, tais como: torres, faveolamento, bacias de dissolução ou painéis, tafoni e a presença de icnofósseis marinhos. Portadora de uma beleza cênica singular, a Vila Pedra é o principal atrativo turístico do município, que mesmo estando dentro de uma propriedade particular o acesso é livre ao local, fato que tem atraído muitos visitantes.

Gruta Leonardo da Vinci

A Gruta Leonardo da Vinci está inserida em área do município paraense de Vitória do Xingu, contudo sua localização e toponímia faz referência à Agrovila Leonardo Da Vinci, pertencente ao município de Altamira, situada no Km 18 da rodovia Transamazônica (BR-230). Encontra-se em área particular, com coordenadas de 52° 04' 30.7" W e 03° 09' 07.2" S, apresentando cota altimétrica registrada em campo de 108 metros. Faz parte da Província Espeleologia Altamira-Itaituba, um conjunto de cavidades naturais subterrâneas com diferentes feições endogenéticas, além de destacar desenvolvimento de carste em rochas não carbonáticas. A gruta do Leonardo da Vinci, por sua vez, é formada por rochas de folhelho.

O acesso a gruta ocorre a partir de um travessão a esquerda do km 18 da rodovia Transamazônica (sentido Marabá). Seguindo-se cerca de 2 km no travessão, chega-se à fazenda Santo Expedito. A partir de então, percorre-se uma trilha de quase 1 km em meio a plantação de cacau e área de pasto até uma área de floresta preservada. O som das águas de um afluente do Igarapé do Jôa facilita a localização da gruta Leonardo da Vinci, que está

logo ao lado esquerdo de uma cachoeira com queda d'água de aproximadamente 4 m de altura (Figura 4).

Figura 4: Gruta Leonardo da Vinci e cachoeira



Foto: Luciana Freire, 2015.

A gruta tem desenvolvimento cárstico pequeno, com apenas 176 m de projeção horizontal, com desnível que não ultrapassa 1 m. Sua estrutura de aspecto laminado desenvolve-se em rochas de folhelho e siltitos acinzentados da Formação Curuá. No levantamento de dados desta pesquisa, não foram encontrados, no mundo, registros de outras cavidades exclusivamente formadas por folhelhos. A rocha apresenta laminação plano-paralela, ocorrendo sistemas de fraturas subverticais de NE-SW, N-S e E-W (ELETROBRÁS, 2009).

Constitui-se sua estrutura, por cinco entradas muito próximas umas das outras. Duas das entradas encontram-se praticamente dentro da piscina natural formada pela cachoeira (Figura 5). A gruta apresenta somente um nível de desenvolvimento, com salões apresentando dimensões máximas de 10 m² e a altura do teto que não ultrapassam 4 m.

A cavidade não apresenta ambiente totalmente afótico, uma vez que não há o desenvolvimento de galerias que levassem a salões escondidos.

A diversidade tipológica dos espeleotemas da gruta Leonardo da Vinci não é muito expressiva, predominando coraloides, pequenos escorrimentos e blocos sobre o piso. Outro aspecto interessante presente na entrada da gruta é a ocorrência de marmitas, que são feições no piso geradas provavelmente pelo atrito dos sedimentos carregados pelo fluxo de água do igarapé localizado ao lado (em período de cheia) ou pelo gotejamento contínuo. Tem-se, ainda, a ocorrência de cúpulas de dissolução no teto, caracterizadas por depressões arredondadas condicionadas por fraturas. De acordo com Auler e Piló (2011), existem várias ideias associadas ao processo de formação de cúpulas em cavernas, podendo originar-se da dissolução da rocha encaixante por águas meteóricas, ou pelo contato da água que desce pelas fraturas em contato com o ar da caverna ou, ainda, formadas durante a fase freática da caverna, quando o salão estava totalmente preenchido por água.

Uma particularidade marcante da morfologia da gruta Leonardo da Vinci incide sobre seu aspecto laminado, que origina teto predominantemente plano. A formação da caverna está associada ao descolamento de lâminas do folhelho, por meio das zonas de discontinuidades com ocorrência de minerais expansivos.

Como já mencionado, a gruta encontra-se dentro de uma área particular, porém localizada em uma floresta preservada e com influência direta do igarapé que passa por cima dela e forma cachoeira ao lado. Trata-se de uma cavidade natural ativa e com grande valor em relação a geodiversidade.

Sobre o uso do ambiente espeleológico, há uma certa frequência de visitantes para práticas de lazer, principalmente atraídos pela cachoeira. A gruta em si, não é tão visitada, uma vez que há uma grande quantidade de baratas, outros insetos e morcegos, além do forte odor oriundo do guano, que afugentam as pessoas. Mesmo assim, ainda foram observadas pichações nas paredes e lixo deixado em seu interior.

Abrigo da Gravura

O abrigo da Gravura está localizado na margem esquerda do rio Xingu (sentido montante-jusante), sendo uma das cavidades mais próximas da área urbana do município de Altamira/PA, com coordenadas $03^{\circ} 15.5' 52.9''$ S e $52^{\circ} 13' 03.8''$ W, registrando cota altimétrica de 94,7 metros. O acesso pode ser realizado por navegação em barco pelo rio Xingu, em direção à montante da cidade. Havia uma trilha a partir da praia do Pedral, margeando o rio que levava ao abrigo, porém com a conclusão da obra de instauração do reservatório da UHE de Belo Monte não é mais possível realizar o percurso a pé. De acordo com o EIA (ELETROBRÁS, 2009), o abrigo pertence à fazenda Canaã, contudo alguns relatórios técnicos sobre o registro como patrimônio arqueológico no IPHAN citam o local como Paredão Valha-me Deus.

Foram identificadas 15 Figuras de inscrições rupestres (Figura 5), daí vem a denominação Gravura. As inscrições encontradas no abrigo da Gravura são petroglifos, figuras registradas em baixo relevo na parede rochosa, indicando ocupação humana pretérita.

Figura 5 – Petroglifos registrados em diferentes pontos do abrigo da Gravura



Fotos: Luciana Freire, 2015.

Além das gravuras rupestres, o levantamento arqueológico realizado pelo Projeto de Registro e Análise das Inscrições Rupestres previsto no Plano Básico Ambiental – PBA (NORTE ENERGIA, 2013), encontrou material arqueológico (fragmentos cerâmicos) em superfície.

Nesse sentido, destaca-se a ocorrência de um elemento cultural de fundamental importância para o conhecimento da história arqueológica da região.

As Figuras foram consideradas por formas variadas, entre antropomorfas, zoomorfas, zooantropomorfas, geométricas e indefinidas, sendo as indefinidas as mais frequentes no sítio.

As duas sondagens arqueológicas resultaram na identificação de um pacote arqueológico, desde a superfície até aproximadamente 50 cm de profundidade, com presença em sua maioria de fragmentos cerâmicos e carvão, com algumas raras peças líticas lascadas (NORTE ENERGIA, 2013, p. 9.2.3-2).

As inscrições rupestres estão submetidas a processo de perdas das formas e polimento decorrente da deterioração causada pelas constantes inundações que ocorrem anualmente no abrigo, durante as cheias do rio Xingu. Outro fator de desgaste refere-se ao processo de intemperismo natural ocasionado por resíduos orgânicos, tais como um tipo de musgo.

O abrigo da Gravura é uma das cavidades naturais da província espeleológica Altamira-Itaituba que não apresenta desenvolvimento subterrâneo, sem a caracterização padrão de cavernas com salões ou condutos. Sua configuração é marcada por uma escarpa de arenitos da formação Maecuru, que tem aproximadamente 8 m de altura e coberta pela vegetação preservada, a qual desenvolve-se na base do paredão (Figura 6).

Figura 6: Vista da área onde está localizado o Abrigo da Gravura na margem esquerda do rio Xingu, com destaque para a vegetação preservada no local



Foto: Luciana Freire, 2015.

O abrigo, por sua vez, dista cerca de 10 m da margem do rio, quando em épocas de estiagem. No período chuvoso, com a cheia, o rio Xingu pode ser atingido pelas águas, estando inundado periodicamente.

Seu piso é caracterizado por sedimentos aluvionares trazidos pelo rio durante o alcance das águas no período de cheia. Não são destacados espeleotemas, além de blocos e uma quantidade representativa de feições associadas com processos de erosão subterrânea, tais como os pippings (ELETROBRÁS, 2009).

O processo de formação do abrigo da Gravura está associado às ações erosivas do rio sobre o afloramento rochoso, com ocorrências de abatimento de blocos. A escarpa em que se desenvolveu a cavidade é composta por variações de arenitos da Formação Maecuru, inclusive com ocorrência de camada de arenito conglomerático com seixos de quartzo leitoso (NORTE ENERGIA, 2013).

Por ser uma cavidade de difícil acesso por trilha, em terreno às margens do rio Xingu, e encoberta pela vegetação o que dificulta sua observação quando navegando pelo rio, o abrigo apresenta-se bem conservado, sem alterações ou pichações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento preliminar das quatro paisagens apresentadas retrata uma pequena amostra da riqueza da geodiversidade na Amazônia Paraense, a partir do fato de serem constatadas uma variedade de formas de relevo e processos geológicos específicos de cada. Nesse sentido, o estudo da geodiversidade eleva a importância das paisagens inventariadas, principalmente quando se trata de proteção dos elementos abióticos. Deve-se levar em consideração que a valorização da geodiversidade vem para enfatizar a importância ambiental, a fim de se estabelecer propostas de geoconservação e uso adequado baseados no geoturismo.

A geodiversidade presente na Praia do Marahu possui elementos de valor turístico, ambiental e cultural, como visto no levantamento do patrimônio geológico. Sabe-se, portanto, que as atividades de lazer e turismo geram movimentação econômica para a população local e podem ser aliadas à educação ambiental. Assim, os resultados preliminares obtidos com a pesquisa revelam que na Ilha de Mosqueiro, em especial na praia do Marahu, há elementos para a implementação de práticas de educação ambiental, por meio da divulgação dos elementos geoambientais e a conscientização sobre sua conservação e a valorização local.

Na Vila Pedra, em Irituia-PA, os aspectos marcantes da geodiversidade apresentam-se pelo relevo ruiforme, que lhe confere como uma paisagem de exceção, resquício dos processos erosivos pretéritos que ocorreram na Bacia Sedimentar do Parnaíba. O local é bastante conhecido na região, já fazendo parte, inclusive, da cultura e folclore local, com visitação constante para práticas de lazer e turismo. Porém, não há nenhuma iniciativa voltada para conservação da área, necessitando assim chamar atenção sobre sua importância ambiental junto ao poder público. O atrativo da Vila Pedra une-se ao fato de estar às margens do rio Guamá, fazendo dali um pequeno balneário. Assim, detém atributos de valores voltados para o conhecimento científico e histórico-cultural, além do turístico pela beleza cênica e funcionalidade para o lazer do local.

A Gruta Leonardo da Vinci apresenta uma grande particularidade: é o fato de sua estrutura cárstica ser desenvolvida em rochas de folhelho. O levantamento de informações realizado por esta pesquisa não encontrou outros registros dessa tipologia em cavernas em outro lugar no mundo. Nesse sentido, tem atributo científico importante em que nela possam vir a desenvolver estudos espeleológicos específicos de como ocorreram os processos de formação do relevo cárstico. A Gruta tem livre acesso, por uma trilha a parte de uma propriedade particular que não requer tanta ajuda de guias locais, ainda que seja o ideal. O atrativo ao local se deve pela presença de uma cachoeira sempre perene que está logo ao lado direito da gruta. A gruta por si só não é muito visitada devido à grande quantidade de

insetos contidos em seu interior, além do forte odor de guano oriundo dos muitos morcegos que ali habitam.

Outro elemento de característica espeleológica da geodiversidade aqui levantado refere-se ao Abrigo da Gravura que se destaca por conter pistas de povos antigos que ali habitaram deixando registros arqueológicos tais como os petroglifos de baixo relevo gravados no paredão de arenito que se acham presentes em diferentes pontos do paredão. Tem-se, então, o atributo histórico-cultural. No que se refere à possibilidade de desenvolver atividades geoturísticas nas cavernas, o atributo cênico costuma ser o principal fator.

A partir do exposto, as informações levantadas serviram de base para proposição do planejamento ambiental e sobre formas de aproveitamento das paisagens e sua geodiversidade no desenvolvimento socioeconômico local. Conclui-se que são inexistentes políticas de proteção e preservação ambiental do patrimônio geológico-geomorfológico inventariado, fazendo-se necessário pensar sobre propostas de geoconservação, uma vez que o escopo principal desses ambientes é a geodiversidade.

Sendo assim, é essencial que os conceitos apresentados sejam divulgados (principalmente por parte do Estado, através dos órgãos competentes), para que a população de maneira geral tenha um maior entendimento e conscientização desse Patrimônio e o significado de Geodiversidade. Vale destacar sua importância para o ecossistema local, bem como a biodiversidade (fauna e flora) específica. Sugerem-se medidas que busquem a conservação desses espaços, preservando suas características, mas também conciliando a Geodiversidade com a utilização pela população no que diz respeito ao valor econômico do local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. Topografias Ruiniformes no Brasil. In: *Geomorfologia*. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1977.

ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de; CUNHA, L. V. F. C. da. (Orgs.). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica*. Recife, PE: NUPPEA, 2010. p. 41-64.

AULER, A.; PILÓ, L. B. *Geoespeleologia*. In: ICMBIO-CECAV. III Curso de espeleologia e licenciamento ambiental. Brasília: ICMBIO-CECAV, 2011. p. 25-44. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Apostila%20Curso%20de%20Espeleologia%20e%20Licenciamento%20Ambiental.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2020.

BRILHA J. *Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica*. Palimage Editores, Viseu, 2005. 190 p.

CARCAVILLA, L., DURÁN, J. J., LOPEZ-MARTÍNES, J. *Geodiversidade: concepto y relación con el patrimonio geológico*. Geo-Temas, Las Palmas de Gran Canaria. v. 10, 2008, p. 1299-1303. Disponível em: http://www.igme.es/patrimonio/descargas/concepto_geodiversidad.pdf. Acesso em: 05 abr. 2020.

ELETROBRÁS. *Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte: Estudo de Impacto Ambiental*. Brasília: Centrais Elétricas do Norte do Brasil (ELETRONORTE), 2009.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRAY, M. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. 1ª ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2004. 434 p.

JOÃO, X. S. J. *Geodiversidade do Estado do Pará*. Belém: CPRM, 2013. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/16736>. Acesso em: 30 mar. 2020.

MARTINS, T. C. M. *Paleoambiente e icnofósseis do arenito guamá (Siluriano), regiões de São Miguel do Guamá e Irituia, estado do Pará*. Orientador: Joelson Lima Soares. 2019. 38 f. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geoquímica) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/11734>. Acesso em: 30 mar. 2021.

MEIRA, S. A.; NASCIMENTO, M. A. L.; MEDEIROS, J. L.; SILVA, E. V. Aportes teóricos e práticos na valorização do geopatrimônio: estudo sobre o projeto Geoparque Seridó (RN). *Caminhos de Geografia*, v. 20, n. 71, p. 384-403, 2019. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/45790>. Acesso em: 13 ago. 2020.

MEIRA, S. A.; DE MORAIS, J. O. Os Conceitos de Geodiversidade, Patrimônio Geológico e Geoconservação: Abordagens sobre o papel da geografia no estudo da temática. *Boletim de Geografia*, v. 34, n. 3, p. 129-147, 2 maio 2017. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/29481>. Acesso em: 15 ago. 2020.

MELO, F. B. S. *Fatores Indutores da Fragilidade Ambiental da Praia do Marahu, Ilha de Mosqueiro, Belém/Pará*. 2019. Orientador: Marcelo Augusto Moreno da Silva Alves. 2019. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2019. Disponível em: http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1433?locale=pt_BR. Acesso em: 10 mar. 2021.

MELO, M. S. *Formas Rochosas do Parque Estadual de Vila Velha*. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2006. 154 p.

MOURA-FÉ, M. M.; NASCIMENTO, R. L.; SOARES, L. N. *Geoeducação: Princípios teóricos e bases legais*. In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2017, Campinas. Anais... Campinas: Unicamp, 2017, p. 3054-3065. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/1953>. Acesso em: 13 ago. 2020.

NORTE ENERGIA. *Relatório Técnico-Científico de Acervo Espeleológico*. Brasília: IBAMA/Norte Energia S/A/CEVAC, 2013.

RAMOS, C. C. *Morfologia e sedimentação de praia estuarina Amazônica (Marahú - Ilha de Mosqueiro/PA)*. Orientadora: Leilanne Almeida Ranieri. 2018. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Oceanografia) - Faculdade de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017. Disponível em: <http://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/853>. Acesso em: 15 mar. 2021.

SALES, G. M. *Ecologia da paisagem da ilha do Mosqueiro, NE do estado do Pará*. Orientador: Maurício da Silva Borges. 2005. 105 f. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geoquímica) – Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2005. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/11728>. Acesso em: 15 mar. 2021.

SILVEIRA, M. I. et al. Polidores-afiadores na Amazônia: um estudo de caso na Ilha de Mosqueiro, Pará, Brasil. *Revista de Arqueologia*. [S. l.], v. 25, n. 1, p. 90–104, 2012. DOI: 10.24885/sab.v25i1.341. Disponível em: <https://revista.sabnet.org/index.php/sab/article/view/341>. Acesso em: 9 mar. 2021.

SHARPLES, C. *Concepts and principles of geoconservation*. Published electronically on the Tasmanian Parks & Wildlife Service web site. 3. ed. Set, 2002. 79 p.

VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M.; ALMEIDA, A. *Análise das modificações da paisagem da região Bragantina, no Pará, integrando diferentes escalas de tempo*. *Cienc. Cult.*, São Paulo, v. 59, n. 3, p. 27-30, 2007. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252007000300013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 28 mar. 2021.