

**UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DO CEARÁ - UECE**

Av. Dr. Silas Munguba, 1700 -  
Campus do Itaperi, Fortaleza/CE

**GEODIVERSIDADE E  
PATRIMÔNIO  
ESPELEOLÓGICO DA  
CAVERNA DA PEDRA DA  
CACHOEIRA, ALTAMIRA/PA**

**Luciana Martins Freire  
Joselito Santiago de Lima**

**Citação:** FREIRE, L. M.; LIMA, J.  
S. GEODIVERSIDADE E  
PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO  
DA CAVERNA DA PEDRA DA  
CACHOEIRA, ALTAMIRA/PA  
**GeoUECE (online)**, v. 09,  
número especial (2), p. 148-158,  
jul. 2020. ISSN 2317-028X.



**GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO DA CAVERNA DA  
PEDRA DA CACHOEIRA, ALTAMIRA/PA**

**GEODIVERSITY AND SPELEOLOGICAL HERITAGE OF THE CAVE OF  
PEDRA DA CACHOEIRA, ALTAMIRA / PA**

**GEODIVERSIDAD Y PATRIMONIO ESPELEOLÓGICO DE LA CUEVA DE  
PIEDRA CACHOEIRA, ALTAMIRA / PA**

**Luciana Martins FREIRE<sup>1</sup>**

**Joselito Santiago de LIMA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Campus Universitário de Ananindeua / Faculdade de Geografia, Universidade Federal do Pará, e-mail: lucianamf@ufpa.br.

<sup>2</sup> Campus Paragominas / Instituto Federal do Pará, E-mail: joselito.lima@ifpa.edu.br.

**RESUMO**

A geodiversidade refere-se aos aspectos físicos da natureza, as quais incluem temas relacionados às geociências. As paisagens espeleológicas, por sua vez, configuram-se como uma bela amostra dessa geodiversidade. Nesse sentido, considerando que a Espeleologia é uma atividade de múltiplo sentido (científico, esportivo, turístico e sociocultural), essa pesquisa objetivou realizar uma análise geocológica da paisagem natural da Caverna da Pedra da Cachoeira, pertencente ao conjunto de cavernas da Província Espeleológica Altamira-Itaituba, localizada no município de Altamira, na Região do Xingu Paraense. A metodologia foi baseada na Geoecologia das Paisagens, que possibilitou uma maior articulação entre os diferentes aspectos de formação e funcionamento da paisagem. A Caverna de Pedra da Cachoeira tem características interessantes e atrativas ao lazer e turismo. A caverna, desenvolvida em arenito, tem uma bela diversidade de espeleotemas entre os seus salões e galerias, definindo-a como um patrimônio espeleológico, além de uma cachoeira próxima, com uma queda d'água em paredão de arenito. Foram reconhecidas as riquezas espeleológicas da caverna e de seu entorno, as quais tornaram possível empreender planos que visem a conservação do patrimônio geológico, bem como formas de uso e ocupação da caverna adequados.

**Palavras-chave:** Espeleologia. Geodiversidade. Amazônia. Caverna da Pedra da Cachoeira.

**ABSTRACT**

Geodiversity refers to the physical aspects of nature, which include geoscience-related themes. The speleological landscapes, in turn, are a beautiful sample of this geodiversity. Considering that Speleology is a multiple sense activity (scientific, sports, tourist and sociocultural), this research aimed to perform a geocological analysis of the natural landscape of the Cave of Pedra da Cachoeira, belonging to the set of caves of the Altamira-Speleological Province. Itaituba, located in the municipality of Altamira, in the Xingu Paraense Region. The methodology was based on the Geoecology of Landscapes, which enabled a greater articulation between the different aspects of



landscape formation and functioning. The Cachoeira Stone Cave has interesting and attractive features for leisure and tourism. The cave, developed in sandstone, has a beautiful diversity of speleothems between its halls and galleries, defining it as a speleological heritage, as well as a nearby waterfall, that comes up in a sandstone wall. The speleological riches of the cave and its surroundings were recognized, which made it possible to undertake plans aimed at the conservation of the geological heritage, as well as appropriate forms of use and occupation of the cave.

**Key-words:** Speleology. Geodiversity. Amazon. Pedra da Cachoeira Cave

## RESUMEN

La geodiversidad se refiere a los aspectos físicos de la naturaleza, que incluyen temas relacionados con la geociencia. Los paisajes espeleológicos, a su vez, son una hermosa muestra de esta geodiversidad. Teniendo en cuenta que la espeleología es una actividad de múltiples sentidos (científica, deportiva, turística y sociocultural), esta investigación tuvo como objetivo realizar un análisis geoecológico del paisaje natural de la cueva de Pedra da Cachoeira, perteneciente al conjunto de cuevas de la provincia espeleológica de Altamira. Itaituba, ubicada en el municipio de Altamira, en la región de Xingu Paraense. La metodología se basó en la Geoecología de los paisajes, lo que permitió una mayor articulación entre los diferentes aspectos de la formación y el funcionamiento del paisaje. La cueva de Pedra da Cachoeira tiene características interesantes y atractivas para el turismo. La cueva, desarrollada en piedra arenisca, tiene una hermosa diversidad de espeleotemas entre sus salas y galerías, definiéndola como un patrimonio espeleológico, así como una cascada cercana, con una cascada en una pared de piedra arenisca. Se reconocieron las riquezas espeleológicas de la cueva y sus alrededores, lo que permitió llevar a cabo planes destinados a la conservación del patrimonio geológico, así como a las formas apropiadas de uso y ocupación de la cueva.

**Palabras-clave:** Espeleología. Geodiversidad. Amazonas. Cueva Pedra da Cachoeira.

## 1. INTRODUÇÃO

O Patrimônio Espeleológico representa a ocorrência de cavernas que se desenvolvem sob os mais variados litotipos de estruturas rochosas, apresentando uma geodiversidade geomorfológica com feições muito características as quais “configuram uma grande beleza cênica, como maciços rochosos expostos, paredões ou escarpas, vales, torres, depressões, dolinas, lagoas, além das próprias cavernas” (NASCIMENTO, SCHOBENHAUS, MEDINA, 2008, p.152).

O conceito de geodiversidade representa a diversidade natural de aspectos geológicos (minerais, rochas e fósseis), geomorfológicos (formas de



relevo, processos) e do solo, mas inclui ainda suas coleções, relações, propriedades, interpretações e sistemas (GRAY, 2004). Nesse sentido, as paisagens espeleológicas configuram-se como uma bela amostra da geodiversidade, uma vez que concentram valores que funcionam como ferramentas sugeridas para a definição de sua proteção, gerando assim a ideia de geoconservação.

Considerando que a Espeleologia é uma atividade de múltiplo sentido (científico, esportivo, turístico e sociocultural), essa pesquisa objetivou realizar uma análise geocológica da paisagem natural da Caverna da Pedra da Cachoeira, pertencente ao conjunto de cavernas da Província Espeleológica Altamira-Itaituba, localizada no município de Altamira, na Região do Xingu Paraense. Trata-se de uma amostra com representatividade regional (dentre as mais conhecidas na região), riqueza e excepcionalidade espeleológica (condições geológico-geomorfológica, hidrológica e biológica), além de apresentar viabilidade para atividades de lazer, turismo e educação ambiental.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

A pesquisa iniciou-se por meio do levantamento de bibliografias, as quais relacionadas com textos e documentos que subsidiaram a identificação de paisagens espeleológicas alocadas no domínio da Amazônia. De tal modo, fez-se um apanhado de informações sobre a geologia e geomorfologia da Bacia Sedimentar do Amazonas, identificando os processos naturais de formação de Províncias Espeleológicas nesse ambiente. Citam-se: Projeto RADAMBRASIL – DNPM (1974); Vasques e Rosa-Costa (2008); Ministério de Minas e Energia – MME (BRASIL, 2009); Dantas e Teixeira (2013). Já os dados referentes à Província Espeleológica Altamira-Itaituba, foram adquiridos com base no exame e análise de material bibliográfico e cartográfico, tais como: Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas / Instituto Chico Mendes (CECAV/ICMBio); Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE); Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM); arquivo técnico-científico do Grupo Espeleológico Paraense – GEP, artigos científicos (PINHEIRO; MAURITY;



PEREIRA, 2015; PINHEIRO; MOREIRA; MAURITY, 2001) e, ainda, documentos exigidos para a autorização da implantação do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) de Belo Monte, tais como o Estudo de Impactos Ambiental (EIA) do AHE Belo Monte (ELETROBRÁS, 2009).

No que se refere ao embasamento metodológico, elencou-se a Geocologia das Paisagens (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2004; RODRIGUEZ; SILVA, 2013; CAVALCANTI, 2014), que possibilitou uma maior articulação entre os diferentes aspectos de formação e funcionamento da paisagem.

Como etapa imprescindível, os trabalhos de campo foram fundamentais na busca do reconhecimento da área, da comprovação da veracidade das informações, além de alguns registros dos aspectos socioeconômicos e ambientais. Nessa oportunidade, o ambiente foi documentado por fotografias e georreferenciado por GPS (*Global Positioning System*). Os trabalhos de campo foram realizados três visitas técnicas (realizadas em maio e agosto de 2015 e dezembro de 2016), no município de Altamira, onde está localizada a Caverna da Pedra da Cachoeira. Além da comprovação dos dados bibliográficos, são descritos detalhamentos das características espeleométricas (medidas dos condutos e salões, tipos de espeleotemas, diversidade biológica, dentre outras), somando-se ainda as condições de conservação da cavidade e seu entorno. Uma vez reunidos os dados bibliográficos e de campo, demonstrou-se os valores da geodiversidade da Caverna da Pedra da Cachoeira. Essa fase traz uma sugestão de geoconservação para a caverna, bem como sua valorização ambiental e científica como elemento da geodiversidade. Reconhecidos o valor natural e educacional das formações geológicas, sabe-se que estas são redutos de fauna específica.

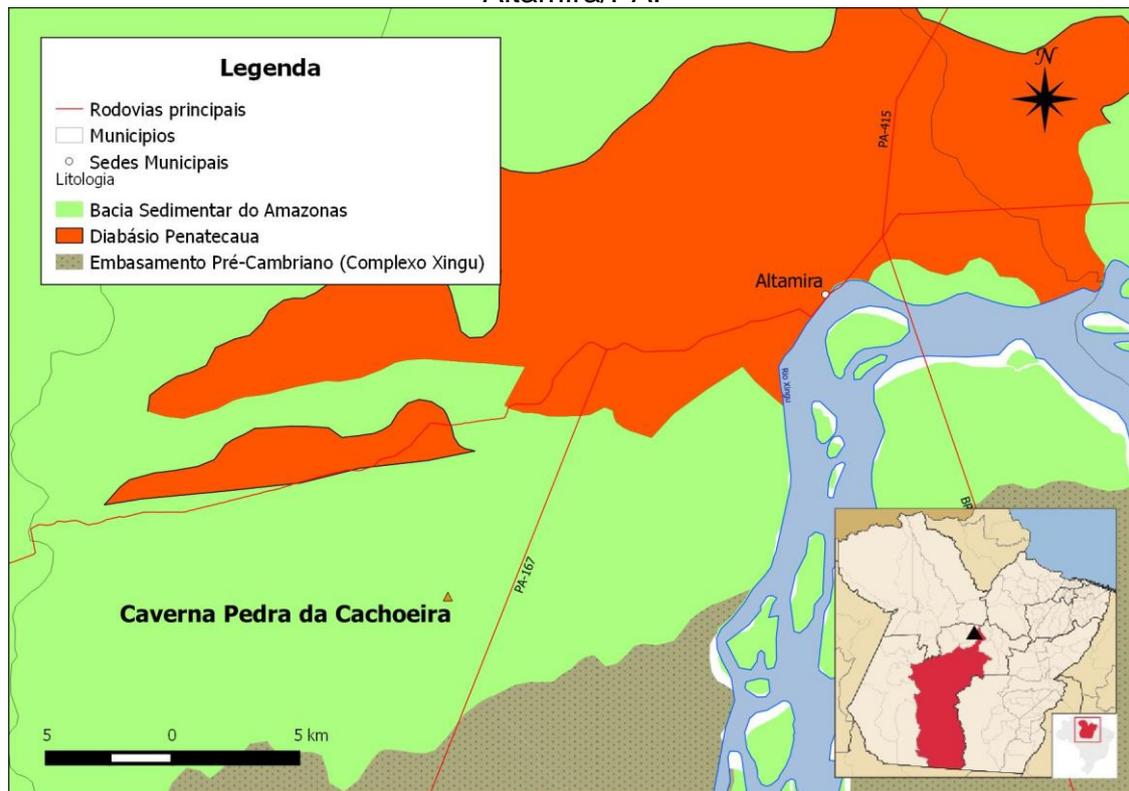
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A caverna Pedra da Cachoeira está localizada no município de Altamira, nas proximidades de sua sede municipal, a 52° 19' 52.7" W e 03° 19' 14.1" S, com cota altimétrica de 175 metros. Desenvolve-se na encosta abrupta



de uma serra, onde afloram arenitos friáveis da Formação Maecuru (D2ml), pertencente a Bacia Amazônica (figura 1). A serra corresponde a um divisor de águas localizado a oeste do igarapé que forma a cachoeira que dá nome à caverna. A cachoeira apresenta queda d'água de aproximadamente 8m de altura, em paredão de arenito de coloração amarelada e alaranjada. “O paredão apresenta uma orientação próxima de NE-SW e se estende desde a cachoeira até a entrada da caverna” (ELETROBRÁS, 2009).

**Figura 1.** Mapa de localização da caverna da Pedra da Cachoeira, Altamira/PA.



Elaboração: Luciana Freire, 2019.

A caverna pertence à Província Espeleológica Altamira-Itaituba, a qual ocupa uma faixa de contato dos domínios geológicos da Bacia Sedimentar do Amazonas, Formação Alter do Chão (K2E1ac) pertence ao Grupo Javari, e do Embasamento Cristalino do Complexo Xingu (A3xi). A caverna é formada por variações de arenitos (finos, médios e grossos, estratificados e friáveis), de colorações amarelados a avermelhados, com matizes alaranjados e rosados, além de algumas camadas de colocação mais escurecidas (amarronzados e acinzentados, pela forte evidência de ferro), originários da Formação Maecuru



(D2ml). Notam-se algumas estratificações cruzadas (Figura 2) e camadas de arenitos conglomeráticos ou mesmo conglomerados.

A estrutura da caverna desenvolve-se em apenas um nível, apresentando desenvolvimento que chega aos 1.000m de extensão e desnível aproximado de 18m de profundidade. Sua abertura principal apresenta um grande pórtico de 30 metros de largura por 20 metros de altura (Figura 2). Tem duas entradas, além de um pequeno salão à direita da abertura. A entrada à norte caracteriza-se por ser a ressurgência do riacho que drena esta cavidade, denominado Rêgo GEP-Amor.

**Figura 2.** Aspecto do pórtico e entradas da caverna Pedra da Cachoeira. A direita detalhe do salão, externo a caverna. A esquerda, passagem em teto baixo, configurando uma das entradas da caverna (entrada sul).

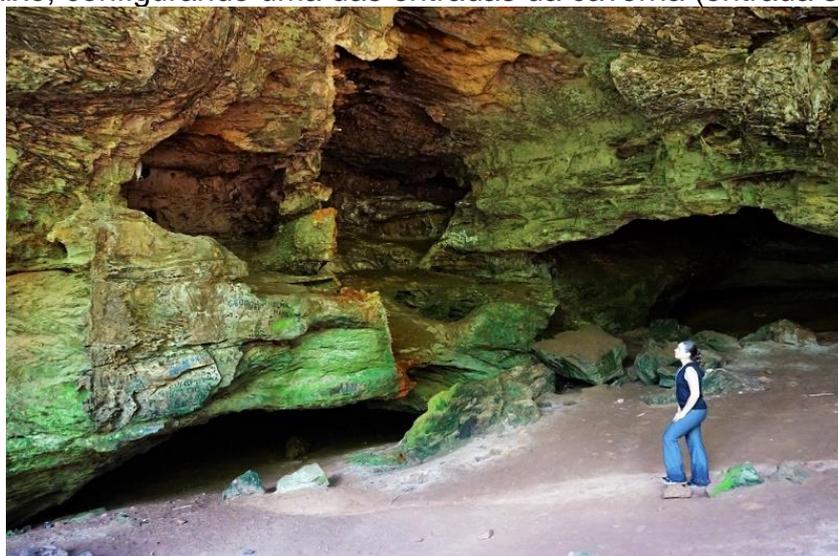
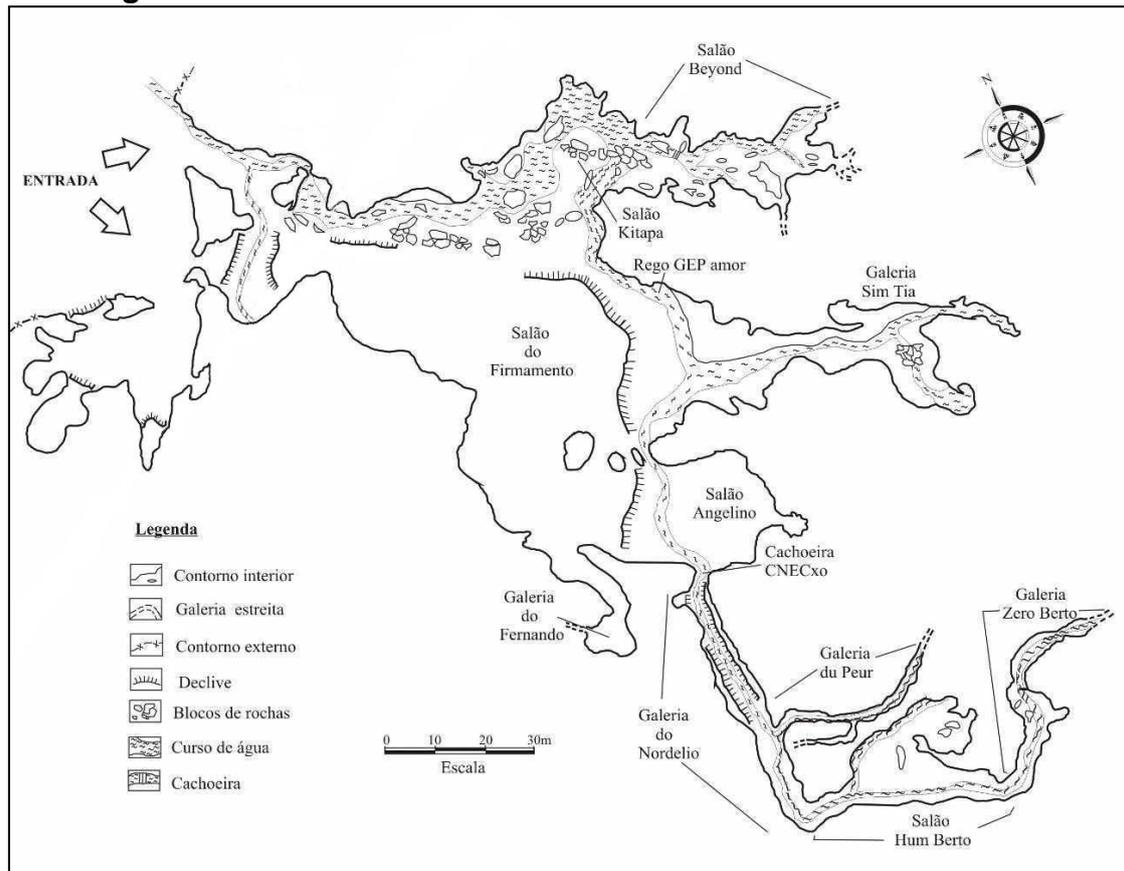


Foto: Cesar Veríssimo, setembro/2015.

A entrada à sul tem passagem baixa e estreita, dando acesso ao maior salão da caverna, o Salão do Firmamento, com mais de 70 metros de comprimento por 30 metros de largura. Ambas as entradas levam à zona afótica da caverna, que só é possível percorrer com uso de luz artificial. Na planta baixa detalhada da caverna é possível conhecer sua configuração interior, bem como os salões e galerias que a compõem (Figura 3).



**Figura 3.** Planta Baixa detalhada da Caverna Pedra da Cachoeira.



Fonte: GEP, 2001.

Em seu interior ocorrem salões e galerias que demonstram uma diversidade de espeleotemas, abatimentos de blocos e lajes, com nítido entalhamento vadoso ao longo do córrego Rego GEP-Amor. O córrego, por sua vez, tem gradiente hidráulico baixo, com pequenos desníveis, destacando-se apenas uma pequena cachoeira denominada CNECxo, a qual apresenta desnível aproximado de 1,0 metro.

Entre o acervo de espeleotemas da caverna Pedra da Cachoeira, destacam-se coraloides esféricos, escorrimentos ou pequenas cortinas, teto de aspecto anastomosado e cúpulas de dissolução (Figura 4). As paredes exibem feições erosivas pelo desenvolvimento de *pipping* e *scallops*. Nos salões maiores, piso é plano, apresentando substrato composto por sedimentos arenosos, com blocos decimétricos a métricos de rocha que evidenciam os processos de abatimentos recorrentes na caverna. O piso apresenta-se mais acidentado nas galerias e por onde o córrego passa. São comuns acúmulos significativos de guano, haja vista a presença marcante de grupos de morcegos,



somando-se a uma biodiversidade predominante de espécies de aracnídeos e amblipígios.

**Figura 4.** Feições dos espeleotemas da caverna Pedra da Cachoeira. (A) desenvolvimento de *scallops*; (B) teto anastomosado; (C) escorrimentos ou pequenas cortinas.



Fotos: Luciana Freire, setembro/2015.

#### 4. CONCLUSÃO

A pesquisa revelou que não há qualquer forma de conservação da Caverna da Pedra da Cachoeira, além de destacar o desenvolvimento de carste não carbonático. As características geoespeleológicas da caverna confirmam o desenvolvimento de carste em arenitos. Os processos de formação da caverna são bastante específicos, uma vez que estão condicionados inicialmente pelo processo químico de dissolução (arenização) e, na sequência, o desgaste mecânico das rochas (*pipping*).

No contexto da geodinâmica de formação do patrimônio espeleológico, aferiu-se o conhecimento da estrutura geológica e geomorfológica da Bacia Sedimentar do Amazônia, base essencial no entendimento dos processos de desenvolvimento cárstico da Província Espeleológica Altamira-Itaituba. A sequência evolutiva do revelo cárstico no arenito inicia-se pelo gradiente hidráulico e as zonas de percolação de água, através dos planos de falhas/fraturas, acamamento, estratificação plano-paralela/cruzada, etc., onde se desenvolvem fenômenos de dissolução por sílica (FREIRE, 2017). Esse



processo químico de dissolução inicial desenvolve-se no contato e borda dos grãos de quartzo, denominado de arenização. Na sequência, ocorre a perda de coesão do material arenoso, levando a remoção de partículas mais finas, processo de remoção mecânica de grãos denominado pipping. A abertura de condutos e salões subterrâneos, passando a condições vadosas, segue com colapsos e deslizamentos por desabamento de blocos (URBANI, 1986).

A Caverna de Pedra da Cachoeira tem características interessantes e atrativas ao lazer e turismo, porém a dificuldade de acesso e impedimento por parte do proprietário da fazenda em que ela se encontra não colaboram para uma futura proposição de espeleoturismo. A caverna, desenvolvida em arenito, tem uma bela diversidade de espeleotemas entre os seus salões e galerias, definindo-a como um patrimônio espeleológico, além de uma cachoeira próxima, com uma queda d'água em paredão de arenito.

Porém, constatou-se que a área de influência da caverna apresenta processos de degradação florestal, o que interfere na alimentação dos recursos hídricos subterrâneos, responsáveis pela dinâmica, evolução e esculturação do sistema cárstico. O próprio acesso a caverna se dá por pastos das fazendas, contudo a área onde está localizada a caverna está protegida por uma vegetação de floresta densa, com árvores de médio e grande porte, preservando-se como um refúgio a vida silvestre.

O conhecimento sobre geodiversidade aliada à proteção ambiental, configura o conceito de geoconservação. O estudo da geodiversidade eleva a importância quando se trata de proteção dos elementos abióticos. Por fim, espera-se que a pesquisa sirva de exemplo a ser aplicada em diferentes paisagens espeleológicas, e ainda outros lugares de geodiversidade marcante, configurando-se assim um patrimônio espeleológico, a partir de alguns ajustes a realidade do objeto investigado. Tem-se aqui uma contribuição aos estudos espeleológicos na Amazônia, no âmbito dos estudos ambientais integrados.



## 5. AGRADECIMENTOS

Aos professores Edson Vicente da Silva e Cesar Ulisses Vieira Veríssimo, da Universidade Federal do Ceará (UFC), pelas orientações. Ao Professor Roberto Vizeu Lima Pinheiro, Universidade Federal do Pará (UFPA), pelo auxílio incondicional nas pesquisas espeleológicas da Amazônia brasileira. À FAPESPA (Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas), pela viabilização financeira da pesquisa (Edital 005/2014). À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela bolsa de doutorado.

## 6. REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **AAI** – Avaliação Ambiental Integrada Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia Hidrográfica do Rio Xingu. Volumes I e II. São Paulo: Eletrobrás, 2009.

BRILHA J. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Palimage Editores, Viseu, 2005. 190p.  
CAVALCANTI, L. C. S. **Cartografia de Paisagens**: fundamentos. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS (CECAV/ICMBIO). **Diretrizes e Orientações Técnicas para a Elaboração de Planos de Manejo Espeleológico**. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Orientacoes/Diretrizes\\_PME\\_sitio\\_CECAV.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Orientacoes/Diretrizes_PME_sitio_CECAV.pdf)>. Acesso em: 16 jan. 2017.

DANTAS, M. E.; TEIXEIRA, S. G. **Origem das Paisagens**. In: JOÃO, X. S. J. Geodiversidade do Estado do Pará. Belém: CPRM, 2013.

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

FADESP – Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa. **EIA-RIMA UHE Belo Monte, Estudo do Meio Físico**: Patrimônio Espeleológico – Relatório Final (Versão Preliminar I). Belém: Fadesp, 2001.

FREIRE, L. M. **Geoconservação de Patrimônio Espeleológico na Amazônia**: proposta de planejamento ambiental para a província espeleológica Altamira-Itaituba (PA). 2017. 211 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

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



GRUPO ESPELEOLÓGICO PARAENSE - GEP. **Patrimônio Espeleológico:** Cavernas Areníticas do Trecho Altamira- Itaituba, PA. Relatório Interno, inédito, 2001.

NASCIMENTO, M. A. L.; SCHOBENHAUS, C; MEDINA, A. I. M. **Patrimônio Geológico:** Turismo Sustentável. In: SILVA, C. R (ed.). Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. p. 147-162.

PINHEIRO, R.V.L.; MAURITY, C.W. PEREIRA, E. Cavernas em arenito da Província Espeleológica Altamira Itaituba: dados espeleogenéticos com base no exemplo da Gruta das Mãos (PA), Amazônia, Brasil. **Espeleo-Tema**. v.26, n.1, Campinas: SBE, 2015. p.5-18.

PINHEIRO, R. V. L.; MOREIRA, J. R. A.; MAURITY, C. W. The Eastern Amazonian Caves. **Anais Speleo Brazil 2001**. Brasília: SBE, 2001.

PROJETO RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais Volume 05:** Folha SA22 Belém; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia – MME/DNPM, Rio de Janeiro, 1974.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Planejamento e Gestão Ambiental:** subsídios da Geoecologia das Paisagens e da Teoria Geossistemas. Fortaleza, CE: Editorial UFC, 2013.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens:** uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza, CE: Editorial UFC, 2004.

URBANI, F. Notas Sobre el Origen de las Cavidades em Rocas Cuarcíferas Precambrias Del Grupo Roraima, Venezuela. **Interciência**, 11(6): 298-300. 1986.

VASQUES, M. L.; ROSA-COSTA, L. T. (Orgs.). **Geologia e Recursos Minerais do Estado do Pará:** Sistema de Informações Geográficas – SIG: texto explicativo dos mapas Geológico e Tectônico e de Recursos Minerais do Estado do Pará. Organizadores, Escala 1:1.000.000. Belém: CPRM, 2008.