

Geodiversidade no Baixo Vale da Bacia Hidrográfica do rio Piracuruca (Piauí-Brasil)

Geodiversity in the Lower Valley of the Piracuruca River Basin (Piauí-Brazil)

Francílio de Amorim dos Santos, Instituto Federal do Piauí, Brasil, francilio.amorim@ifpi.edu.br

 <https://orcid.org/0000-0002-0415-6673>

Marineldo de Brito Lima, Secretaria de Estado da Educação do Piauí, Brasil, marineldobrito@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-1841-5795>

Francisca Valdelice Martins, Universidade Federal do Piauí, Brasil, fvmartinsgeo@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-8327-7176>

Denilson Sampaio de Carvalho, Universidade Federal do Piauí, Brasil, denilsonsampaio2012@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-1681-7627>

Carla Cristina de Cerqueira, Universidade Federal do Piauí, Brasil, carlacristina95@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-0633-6221>

Resumo: Os objetivos desta pesquisa foram identificar, caracterizar e valorar os geossítios presentes no Baixo Vale da Bacia Hidrográfica do rio Piracuruca, norte do estado do Piauí. O estudo teve caráter descritivo, quanto ao seu objetivo, e empregou levantamento bibliográfico e cartográfico. Essas etapas iniciais foram essenciais para, posteriormente, permitir a mensuração do Valor Turístico (Vtur) dos geossítios mapeados, a partir de um grupo de cinco variáveis. Por meio do estudo foi possível mensurar o Valor Turístico (Vtur) para oito geossítios, situados no Baixo Vale da Sub-bacia do rio Piracuruca. Devido à atuação do tempo esses geossítios apresentam marcas de processos erosivos que promoveram o surgimento de relevo de aspecto ruíniforme, feições de dissolução (marmitas e bacias), pináculos, placas poligonais, fraturas e descamação. O Vtur exibiu valores muito baixos para os parâmetros utilizados, fruto da ausência de infraestrutura para visitação e mecanismos de controle. As informações apresentadas devem subsidiar a tomada de decisões no sentido de elaborar mecanismos para viabilizar o uso geoturístico, considerando um rigoroso planejamento para a geoconservação dos geossítios identificados.

Palavras-chave: Afloramentos rochosos; Pinturas rupestres; Valor Turístico; Potencial turístico.

Abstract: The objectives of this research were to identify, characterize and value the geosites present in the Lower Valley of the Piracuruca river basin, in the north of the state of Piauí. The study was descriptive in terms of its objective and used a bibliographic and cartographic survey. These initial steps were essential to later allow the measurement of the Tourist Value (Vtur) of the mapped geosites, based on a group of five variables. Through the study, it was possible to measure the Tourist Value (Vtur) for eight geosites, located in the Lower Valley of the Piracuruca River Sub-basin. Due to the influence of time, these geosites show signs of erosion processes that promote or encourage relief with a ruiniform appearance, protective features (pots and basins), pinnacles, polygonal plates, fractures and desquamation. Vtur shows very low values for the parameters used, due to the lack of infrastructure for visitation and control. Satisfactory information should support decision-making in order to elaborate the control to make the geotourism use viable, considering a rigorous planning for the geoconservation of the identified geosites.

Keywords: Rocky outcrops; Rock paintings; Tourist Value; Tourist potencial.

Introdução

O estudo versa sobre o potencial geoturístico de formas de relevo de exceção ruiforme. A princípio alguns conceitos serão apresentados para contextualização geral do tema, a saber: geodiversidade, geossítio, geoturismo e geoconservação. Por geodiversidade Gray (2013) sugere que seja definido como a diversidade de rochas, minerais, fósseis, paisagens topográficas e processos físicos, nesses incluindo-se suas associações, estruturas, sistemas e contribuições à paisagem.

No Brasil, destaca-se o conceito apresentado pelo Serviço Geológico (CPRM, 2006), quando afirma que a geodiversidade diz respeito ao estudo da natureza abiótica, que é formada por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos, dando origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais, que contribuem para o desenvolvimento da vida na Terra.

O termo geossítio, que foi proposto inicialmente por Brilha (2005), está associado aos pontos da geodiversidade que exibem relevantes elementos, desde monólitos a cavernas, frutos dos processos naturais e/ou ação humana, cuja área é geograficamente delimitada e a este pode ser atribuído um valor científico, pedagógico, cultural, turístico, etc.

Na área pesquisada ocorre grande variedade de pinturas rupestres, elemento da geodiversidade de importante relevância para pesquisa, contemplação e conservação, tendo em vista que configura precioso registro ligado à pré-história da humanidade, particularmente dos grupos que habitaram o local estudado. No âmbito do Nordeste brasileiro alguns pesquisadores têm se dedicado, particularmente, ao estudo das pinturas rupestres, a exemplo de Nascimento & Santos (2013).

Cabe distinguir a existência de três tradições de pinturas, conforme destaca Magalhães (2011), a saber: Nordeste, que está ligada a figuras humanas e cenas cotidianas; Agreste, associada a figuras grandes, principalmente de elementos da fauna, e rituais; Geométrica, relativas a traços e figuras geométricas.

Visando facilitar a divulgação e conservação da geodiversidade, o geoturismo está associado ao uso de forma sustentável desse patrimônio. Desse modo, Hose (2012) o define como sendo o fornecimento de instalações e serviços ligados aos geossítios e geomorfossítios, bem como a topografia do entorno, cujo objetivo é a conservação e apreciação, aprendizagem e pesquisa visando atender a geração atual e futura.

Por sua vez, a geoconservação, de acordo com Sharples (2002), visa a preservação da diversidade natural, das feições relevantes e dos processos geológicos, geomorfológicos e dos solos. Brilha (2005) complementa ao afirmar que a geoconservação objetiva a utilização e gestão sustentável de toda a geodiversidade. Os conceitos, supracitados, estão diretamente interligados, tendo em vista que é impossível preservar toda a geodiversidade terrestre, em vista às necessidades humanas por áreas para moradia, agricultura, infraestruturas diversas, etc.

A identificação dos pontos de maior relevância para futura conservação e uso racional é crucial. Pois quando se vincula um geossítio a uma forma de geração de renda para a população local, a ideia de conservação do local ganha força. O Nordeste do Brasil apresenta paisagens naturais com grande potencial para aproveitamento geoturístico, seja para a realização de pesquisas, prática educacional ou para o desenvolvimento econômico.

Logo, torna-se importante a efetivação de pesquisas voltadas ao mapeamento, a caracterização e definição de valores dos componentes de notável potencial científico e geoturístico. Os objetivos da pesquisa foram identificar, caracterizar e valorar com presença de geossítios no Baixo Vale da Bacia Hidrográfica do rio Piracuruca, norte do estado do Piauí.

1. Materiais e métodos

1.1. A área em estudo

O estudo foi realizado no Baixo Vale da Sub-bacia Hidrográfica rio Piracuruca (BVSHRP), que se localiza no nordeste do estado do Piauí. O Baixo Vale ocupa uma área de 2.365,1 km², representando 30,7% da área total da Sub-bacia do rio Piracuruca. Esse trecho compreende áreas de 10 municípios, onde se destacam Piracuruca e São José do Divino, locais onde se mapeou os geossítios que estão destacados no mapa (GS1) (Santos, 2019), conforme está representado na figura 1.

A área do Baixo Vale está situada sobre as seguintes formações geológicas (CPRM, 2006b), a saber: Pimenteiras (Período Devoniano Inferior), Cabeças (Período Devoniano Médio), Longá (Período Devoniano Superior), Sardinha (Período Cretáceo) e os Depósitos Colúvio-Eluviais (Período Neógeno). Exceto a formação Sardinha, de origem vulcânica e presença de basaltos e diabásios, as demais formações tem natureza sedimentar e são formadas principalmente por arenitos.

O Baixo Vale exhibe extensas áreas rebaixadas, decorrentes da dissecação realizada pela rede de drenagem, cujas cotas altimétricas variam de 25 a 745 m (USGS, 2017). Um importante recurso hídrico situa-se nesse trecho, que diz respeito à barragem de Piracuruca, que possui capacidade para armazenar 250.000.000 m³ de água e tem sido utilizado para o desenvolvimento econômico da região.

As condições climáticas da área pesquisada estão sob a influência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que, associada à atuação dos fenômenos oceânicos El Niño Oscilação Sul (ENOS) e Dipolo do Atlântico, respondem pela dinâmica pluviométrica da área, condicionando anos normais ou anômalos, que resultam em secas ou inundações.

Os processos de intemperismo atuantes na área promoveram a formação das seguintes subordens de solos (INDE, 2014): Argissolo Amarelo, Argissolo Vermelho, Chernossolo Argilúvico, Latossolo Amarelo, Neossolo Litólico, Neossolo Quartzarênico, Planossolo Háplico, Plintossolo Argilúvico, Plintossolo Pétrico, Vertissolo Ebânico. O estudo de Santos (2019) apontou que os referidos solos são

recobertos por vegetação do tipo caatinga arbustiva aberta a densa, essa última situada principalmente nas margens dos canais fluviais, e carnaubal.

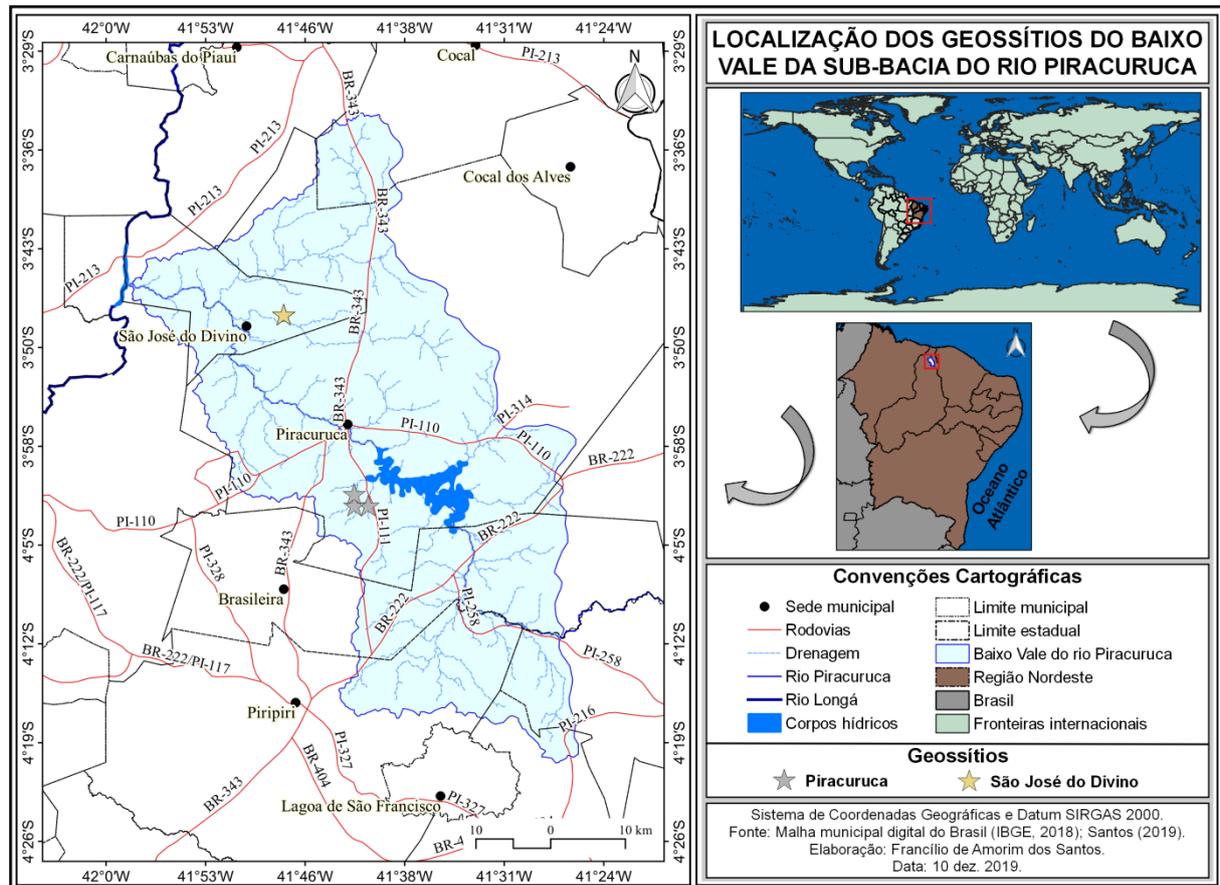


Figura 1: Localização dos geossítios mapeados no Baixo Vale da Sub-bacia do rio Piracuruca.

Fonte: IBGE (2018); Santos (2019).

Nesse trecho da Sub-bacia estudada fica a represa da barragem de Piracuruca, cuja construção foi de suma importância para perenização do rio Piracuruca e, também, para abastecimento do município homônimo e desenvolvimento de projetos de aquicultura e de agricultura irrigada, particularmente ligada à fruticultura.

O município de Piracuruca destaca-se por: extrativismo vegetal, com produção de cera, carvão vegetal e lenha; lavoura permanente, com destaque para a castanha-de-caju; lavoura temporária, com destaque para o cultivo de milho e soja; pecuária, onde se evidencia a aquicultura e produção de mel de abelha. São José do Divino, por sua vez, sobressai-se por: produção de lenha; cultivo de castanha-de-caju; arroz e milho; rebanho bovino voltado à produção de leite, constituindo relevante bacia leiteira no norte do estado do Piauí (IBGE, 2020).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos referidos municípios, embora tenham apresentado melhorias, são considerados baixos, pois em 2010 Piracuruca apresentou IDH de 0,596, enquanto São José do Divino obteve 0,565 (IBGE, 2020). Piracuruca possui um dos mais antigos templos religiosos da região norte do estado

do Piauí, a Igreja de Nossa Senhora do Carmo, cujos festejos em homenagem à santa ocorrem entre os dias 6 a 16 de julho. São José do Divino desponta como um dos maiores produtores de leite do Piauí, visto que o rebanho bovino é notadamente voltado a essa atividade econômica, o que motivou a criação da Festa do Leite no município, tendo sua primeira edição ocorrido em 8 de novembro de 1986.

Os geossítios mapeados estão situados nos municípios de Piracuruca e São José do Divino, nesse último a via de acesso é dada pela BR-343 até à entrada para o município e em seguida percorrida por via asfaltada local. No caso de Piracuruca o acesso ocorre pela rodovia estadual PI-111.

No município de Piracuruca foram identificados três locais de relevância para a pesquisa, a saber:

GS1 - Caverna (Lat.: 04°02'0.11"S / Long.: 41°41'2.62"O);

GS2 - Canhões (Lat.: 04°02'0.10"S / Long.: 41°42'2.47"O);

GS3 - Riacho (Lat.: 04°01'9.39"S / Long.: 41°42'3.58"O).

Em São José do Divino foram identificadas cinco áreas de importância para a ciência, quais sejam:

GS4 - Pedra do índio (Lat.: 03°48'5.51"S / Long.: 41°47'9.22"O);

GS5 - Pedra escondida (Lat.: 03°48'5.50"S / Long.: 41°47'9.37"O);

GS6 - Diferente (Lat.: 03°48'5.40"S / Long.: 41°47'9.24"O);

GS7 - Antropomorfo e zigzague (Lat.: 03°48'4.90"S / Long.: 41°47'9.35"O);

GS8 - Zoomorfo e fitomorfo (Lat.: 03°48'4.98"S / Long.: 41°47'9.60"O).

1.2. Procedimentos metodológicos

O estudo classifica-se como descritivo quanto ao seu objetivo, propondo-se a identificar e caracterizar áreas (geossítios) de relevante interesse científico e de uso sustentável. Desse modo, empregou-se um levantamento bibliográfico e cartográfico, para discussão conceitual acerca da geodiversidade e conhecimento local do ambiente estudado, respectivamente.

De posse dessas informações preliminares, pôde-se proceder a atividade de campo. A atividade em questão foi realizada no mês de dezembro de 2018 em São José do Divino e em junho de 2019 em Piracuruca, onde foram utilizados os seguintes equipamentos: receptor GPS Garmin Portátil Etrex 20x, para obtenção das coordenadas geográficas dos geossítios identificados; aparelho smartphone, para realização de registros fotográficos da área estudada.

Posteriormente à realização da etapa supracitada, foi possível mensurar o Valor Turístico (Vtur) dos geossítios mapeados, empregando a metodologia sugerida por Pereira (2010), adaptada particularmente para aplicação a geossítios. Ressalta-se que o Vtur agrupa cinco parâmetros, suas respectivas descrições e valores

associados (Quadro I), que possibilitam avaliar a realidade atual, no que diz respeito à utilização turística do geossítio.

Quadro I: Descrição dos parâmetros utilizados para mensurar o Valor Turístico (Vtur).

Parâmetros	Descrição	0	1	2	3	4
A1- Aspecto Estético	Implica na beleza cênica do local.	Geossítio sem relevância estética.	-	Geossítio que apresente algum elemento com apelo estético.		Geossítio dotado de grande beleza cênica.
A2- Acessibilidade	Indica as dificuldades para se chegar ao local.	Possível acessar a partir de trilhas maiores que 5 km.	Possível acessar a partir de trilhas de 2 a 5 km.	Possível acessar a partir de estradas sem asfalto e trilhas com menos de 2 km.	Possível acessar a partir de estradas com asfalto e trilhas com menos de 2 km.	Possível acessar diretamente através de estradas asfaltadas.
A3- Presença de infraestrutura	Indicativo da presença ou não de infraestrutura que facilite ou sirva de apoio para a utilização do local.	Ausência de qualquer infraestrutura.	-	Presença de infraestrutura rudimentar, mas que auxilie visitantes.		Dotado de plena infraestrutura para auxiliar os visitantes.
A4- Existência de utilização em curso.	Indica as condições atuais de visitação ao Geossítio.	Geossítio sem uso atual.	Geossítio que já apresente alguma quantidade de visitação.	-	Geossítio com grande quantidade de visitação, mas sem mecanismos de controle.	Geossítio com grande quantidade de visitação e com mecanismos de controle de visitantes.
A5- Presença de mecanismos de controle de visitantes	Relativo a existência de mecanismos para controlar o fluxo e monitorar as ações de visitantes ao local.	Ausência de qualquer tipo de controle.	-	Mecanismos de controle incipiente e não sistematizados.	-	Mecanismos de controle sistemático e com eficácia.

2. Resultados e discussão

Os oito geossítios identificados dizem respeito aos afloramentos areníticos da Formação Cabeças, datada do Devoniano Médio. Essa formação possui estrutura sedimentar do tipo sigmoidal, onde predominam os arenitos finos a médios, às vezes grosseiros, pouco argilosos, de cores claras, aspecto maciço e estratificação cruzada, com intercalações de siltitos e arenitos finos (BRASIL, 1973; CPRM, 2006; Pfaltzgraff, Torres & Brandão, 2010).

Essa formação geológica tem passado por intensos processos erosivos, resultando em relevo do tipo ruiforme. Essa forma de relevo submetido à erosão pluvial tem resultado no surgimento de pináculos (Figura 2A) e polígonos (Figura 2B) nas rochas areníticas de coloração escura, devido a efeito da oxidação. Os pináculos são formas de relevo originadas nas camadas horizontais, apresentando formato pontiagudo

verticalmente e, de acordo com Guerra & Guerra (2008), tem seu surgimento ligado à desagregação no sentido das diáclases e posterior transporte do material decomposto e desagregado. O processo de poligonação, conforme atestam Bigarella, Becker & Santos (1994), é fruto da deposição, ocorrida devido à passagem da água nas diáclases, fissuras e poros da rocha.



Figura 2: Afloramentos areníticos da Formação Cabeças com aproximadamente cinco metros de altitude. Em A: Formação de pináculos no município de Piracuruca; Em B: Processo de poligonação no município de São José do Divino.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2019).

Na área estudada ocorrem solos pouco desenvolvidos e rasos, com predominância de areia, a exemplo dos neossolos quartzarênicos, que é fruto do processo de sedimentação da formação geológica supracitada, que possui natureza sedimentar. A referida subordem de solo configura substrato para o crescimento de vegetação de porte de caatinga arbustivo-arbóreo denso e bem conservado.

Na área do Baixo Vale da Sub-bacia do rio Piracuruca podem-se identificar diversos geossítios com marcas de processos erosivos, a exemplo dos pináculos e processo de poligonação, além de uma significativa variedade de pinturas rupestres de tradição Nordeste e Geométrica. Nesse sentido, a seguir os geossítios e suas respectivas descrições serão mais bem detalhados.

2.1. Geossítio 1 - Caverna

Esse geossítio refere-se a uma caverna do tipo abrigo (Figura 1A), que apresenta uma cavidade de pequeno comprimento e grande abertura (CPRM, 2019), que foi utilizada como abrigo por seres humanos e animais, esses últimos representados pelos morcegos e cupins, atualmente. Os indícios de abrigo para humanos podem ser constatados pelos grafismos (Figura 3B) observados no teto da caverna, de natureza diversas, alguns ligados a animais e outros a formas geométricas.

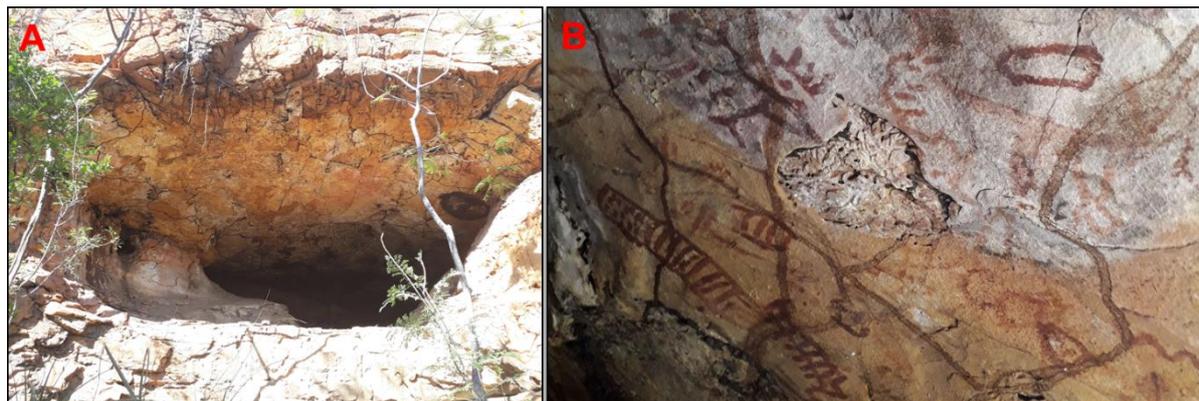


Figura 3: Caverna do tipo abrigo em arenito no município de Piracuruca. Em A: Entrada; Em B: Pinturas rupestres.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2019).

Os arenitos da caverna apresentam estratificação plano-paralela, típicas da Formação Cabeças, e são marcados por afunilamento. Pode-se, ainda, identificar alguns processos erosivos, notadamente oxidação, alveolização, descamação, fraturamento e erosão diferencial, fruto da atuação pluviométrica.

2.2. Geossítio 2 - Canhões

O referido geossítio, que fica à base da caverna, apresenta constituição arenítica diferente daqueles que constituem o ambiente interno da caverna. Os arenitos que formam os canhões exibem cores escuras, fruto do processo de oxidação, notadamente devido ao escoamento superficial oriundo da caverna. As estruturas aparentam ser os restos de velhos canhões (Figura 4), cuja constituição granulométrica diz respeito a areia fina quartzosa bem selecionada, intercaladas por folhas de limonita, com espessura de 2,5 a 3 cm, características semelhantes aos achados pelo estudo de Santos (2001).

De acordo com Santos (2001), a formação dos canhões é justificada pela ocorrência de um processo denominado anéis de “Liesengang”. Sobre esses, Gornitz (1972) destaca que é fruto de uma reação química de oxirredução entre dois sais, que ao precipitar deposita-se em forma de anéis, posto que haja uma interface muito reativa entre o sistema sólido e o sistema líquido.



Figura 4: Rocha semelhante a canhões, a partir do fenômeno conhecido como anéis de Liesegang.
Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2019).

2.3. Geossítio 3 - Riacho

Na área pesquisada também ocorrem várias nascentes do rio Piracuruca, em meio à vegetação arbórea densa, que recobre o neossolo quartzarênico. O riacho identificado, de primeira ordem, drena para o lago da barragem de Piracuruca, cujo percurso, particularmente no trecho apresentado na figura 5, ocorre sobre leito rochoso, originário da Formação Cabeça.



Figura 5: Riacho em leito rochoso (lajedo).
Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2019).

Os arenitos apresentam coloração distinta, devido a ocorrência de processo de oxidação, principalmente no período chuvoso, quando ficam submersos. Por ocasião da erosão fluvial, o local também apresenta feições de dissolução, a exemplo das marmitas e bacias de dissolução (Figura 5). Desse modo, o referido local apresenta potencial para uso voltado à prática do geoturismo.

2.4. Geossítio 4 - Pedra do Índio

O afloramento rochoso denominado pedra do índio tem seu nome associado aos povos antepassados, que provavelmente o tenham utilizado como abrigo, de acordo com a proprietária da fazenda onde se localiza o geossítio. O acesso ao mesmo é relativamente difícil, posto que esteja situado em local de vegetação arbórea densa e bem conservada.

Os arenitos do referido geossítio exibem marcas da erosão pluvial, particularmente processo de oxidação e placas poligonais (Figura 6A). Parte dessa área encontra-se avariada, principalmente devido às queimadas realizadas no local. Foram identificadas pinturas rupestres nesse ponto, particularmente com forma geométrica (Figura 6B) e que Magalhães (2011) classificou como grafismo idêntico.



Figura 6: Afloramento rochoso denominado “Pedra do Índio” no município de São José do Divino.

Em: Efeitos de poligonação: Em B: Pintura rupestre de tradição geométrica.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2019).

A pintura da figura 6B assemelha-se àquelas encontradas na pesquisa de Magalhães (2011). Nesse estudo, o autor destaca que os grafismos apresentam componentes onde se pode estabelecer uma relação de identidade, semelhança ou analogia, considerando-se a forma, inferindo-se a existência de um código. O geossítio exibe grande relevância no que diz respeito ao seu potencial científico e educacional, particularmente pelo fato de resguardar parte da história dos povos antepassados, que utilizaram o local como moradia permanente.

2.5. Geossítio 5 - Pedra escondida

Esse geossítio, também localizado no povoado Fuzil, diz respeito a um afloramento arenítico, com expressivas marcas do processo de erosão pluvial, notadamente pela presença de fenda e formação de polígonos, bem como cores acinzentadas, fruto da ocorrência de oxidação (Figura 7A). Pode-se notar uma variedade de formas geométricas (Figura 7B) que ocorrem na parte de baixo do topo da rocha, fato que visivelmente tem conservado os grafismos ali presentes.



Figura 7: Afloramento rochoso denominado “Pedra escondida” no município de São José do Divino. Em A: Efeitos de poligonação e fenda na rocha; Em B: pinturas rupestres de tradição geométrica.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2019).

As referidas pinturas lembram objetos e/ou formas geométricas, principalmente retangulares. Dessa forma, devido à quantidade de grafismos associados, Magalhães (2011) sugere apontar para narrativas ou parte de um código simbólico. Fato que se permite reafirmar a relevância da conservação do geossítio como parte importante da história humana nessa área.

2.6. Geossítio 6 - Diferente

Esse geossítio está situado em local com ambiente conservado, com presença de musgos nas rochas. Fica em estrutura rochosa formada por arenitos escuros e marcada por descamação e feições de dissolução, a exemplo das marmitas. É um ambiente que merece atenção devido à presença de grafismo rupestre (Figura 8).

Magalhães (2011) considera esse tipo de pintura como sendo excepcional, pois apresenta uma narrativa clara ou aparente, considerando um grafismo individual. Existe a necessidade de estudos posteriores e mais específicos, para reconhecimento da forma desenhada e sua associação com outras formas do encontradas no seu entorno.



Figura 8: Pintura rupestre de tradição Nordeste.
Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2019).

2.7. Geossítio 7 – Antropomorfo e ziguezague

O afloramento rochoso onde se encontra esse geossítio apresenta algumas fissuras e arenitos de cores brancos a laranja. Nesse afloramento ocorrem várias pinturas rupestres, que exibem formas animais (tradição Nordeste) e geométricas. Na figura 9A percebe-se a presença de contornos geométricos que lembram objetos, particularmente ferramentas. Na figura 9B observa-se a presença de traços humanos e presença de traços em ziguezague. Por sua vez, na figura 9C observam-se aspectos em ziguezague que lembram rios.

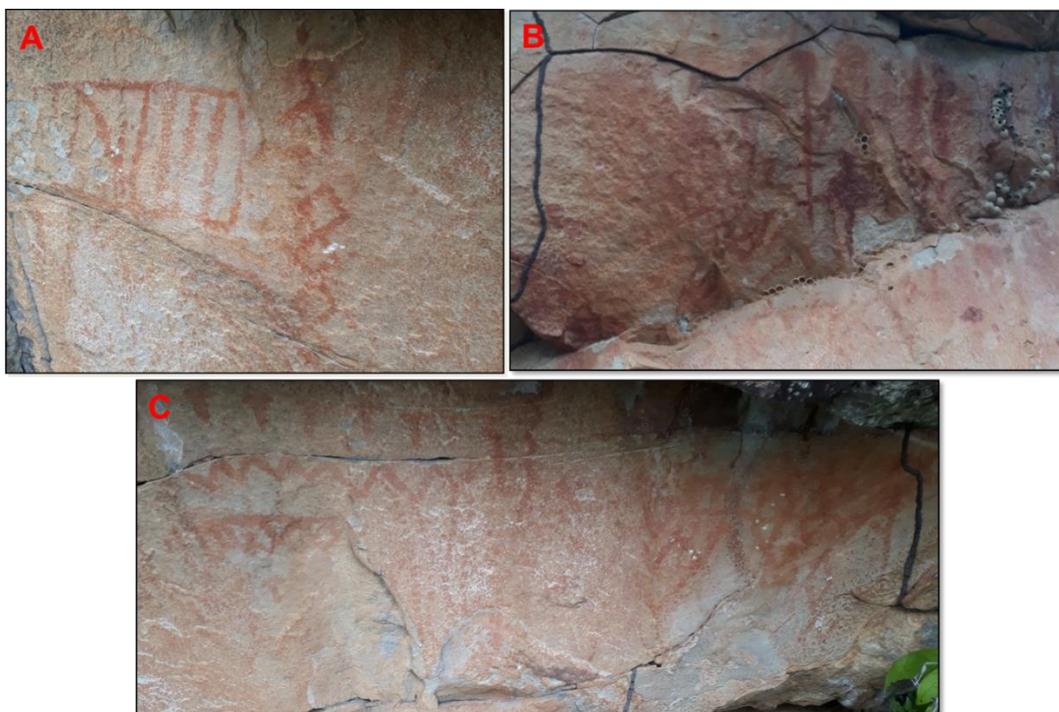


Figura 9: Variados tipos de pinturas rupestres. Em A: tradição geométrica; Em B: tradição Nordeste; Em C: tradição Nordeste.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2019).

Essas associações de grafismos sugerem uma narrativa ou mesmo presença de um código. Magalhães (2011) destaca que o zigzague representa a fluidez da natureza, particularmente relacionado à água, enquanto os antropomorfos estão relacionados à presença do homem em narrativas de caças ou rituais. Portanto, de grande importância para o entendimento da dinâmica humana antepassada.

2.8. Geossítio 8 - Zoomorfo e fitomorfo

O geossítio diz respeito a uma rocha arenítica de cores brancas a alaranjadas, que exibe algumas fissuras, e apresenta notáveis grafismos rupestres. Na figura 10A pode-se observar a presença de lagarto isolado, enquanto na 10B sugere-se a ocorrência de pintura que representa uma folha.

Magalhães (2011) assevera que o lagarto é um tipo de zoomorfismo e umas das mais representadas nas pinturas, estando associada à mitologia de vários grupos indígenas. O autor ainda destaca que a representação de partes de fitomorfos é mais frequente que a representação do todo. Ambos os grafismos podem ser tomados para estudos posteriores e inferência acerca da fauna e flora existente na época que as pinturas foram feitas.

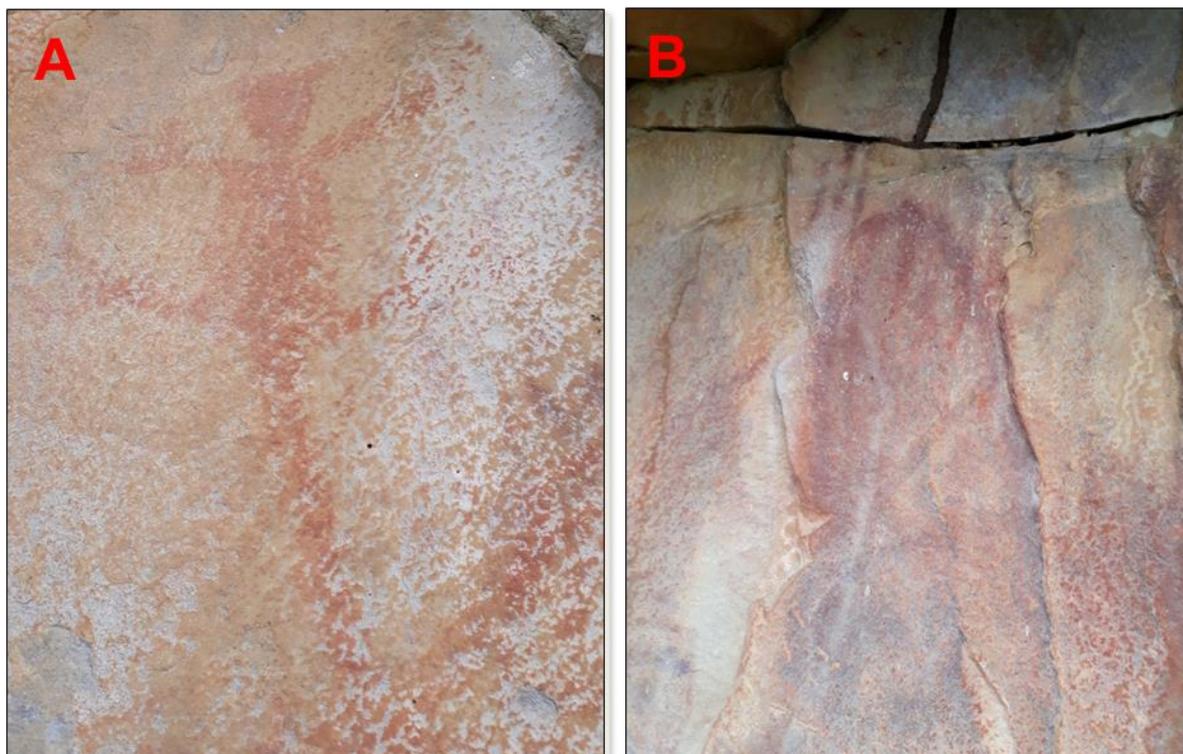


Figura 10: Variados tipos de pinturas rupestres. Em A: lagarto; Em B: tradição Nordeste.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2019).

2.9. Quantificação do Valor Turístico (Vtur)

Salienta-se que cada geossítio foi avaliado de forma individual, conforme sugere Pereira (2010), e teve a média calculada para cada geossítio. A partir dos parâmetros elencados pode-se constatar que os oito geossítios não apresentam infraestrutura e nem mecanismos de controle de visitantes (Tabela I).

Tabela I: Classes de declividade do município de Itaetê.

Valor Turístico (Vtur)	GS1	GS2	GS3	GS4	GS5	GS6	GS7	GS8
A1 - Aspecto Estético	2	2	2	2	4	2	4	4
A2 - Acessibilidade	1	1	1	1	1	1	1	1
A3 - Presença de infraestrutura	0	0	0	0	0	0	0	0
A4 - Existência de utilização em curso	1	1	3	3	1	1	1	1
A5 - Presença de mecanismos de controle de visitantes	0	0	0	0	0	0	0	0
Média	0,8	0,8	1,2	1,2	1,2	0,8	1,2	1,2

*Legenda: GS1 - Caverna; GS2 - Canhões; GS3 - Riacho; GS4 - Pedra do índio; GS5 - Pedra escondida; GS6 - Diferente; GS7 - Antropomorfo e ziguezague; GS8 - Zoomorfo e fitomorfo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

No que diz respeito ao parâmetro valor estético de cada geossítio é variável, apresentando poucos elementos com apelo estético a grande beleza cênica, comparados com o entorno e as formas comuns de relevo local. Em relação à acessibilidade, pode-se apontar que é mínima e está associada às trilhas abertas pelos moradores para visitação ao local, sem nenhuma forma de facilidade para quem possui acessibilidade reduzida (Figura 11). Ao passo que nem todos possuem a presença frequente de visitantes, sendo raras vezes utilizados.



Figura 11: Trilhas abertas por moradores para acesso ao Geossítio Caverna.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2019).

Diante do exposto, pode-se justificar os baixos valores médios para os parâmetros do Vtur, notadamente devido à inexistência de infraestrutura e mecanismos de controle para visitação. Destaca-se que os GS5, GS7 e GS8 foram aqueles que apresentaram maiores valores para o parâmetro valor estético.

De forma geral, os GS3, GS4, GS5, GS7 e GS8 foram aqueles que apresentaram maiores Vtur, com 1,2, enquanto os GS1, GS2 e GS6 foram aqueles de menor Vtur, com apenas 0,8. Essas informações devem subsidiar as ações voltadas a pesquisas posteriores e geração de estratégias de geoconservação.

Conclusões

O desenvolvimento desse estudo foi de suma importância e alcançou os objetivos propostos, posto que tenha identificado, caracterizado e mensurado o Valor Turístico (Vtur) de oito geossítios, situados no Baixo Vale da Sub-bacia do rio Piracuruca. A metodologia aplicada logrou êxito e pode ser aplicada a outros locais situados em ambientes semelhantes ou não a este estudo.

Por meio dessa pesquisa foi possível conhecer oito geossítios, que são fruto da atuação de processos erosivos distintos, que resultaram em relevo de aspecto ruiforme, feições de dissolução (marmitas e bacias), pináculos, placas poligonais, fraturas e descamação. De modo geral, pode-se afirmar que os geossítios apresentam potencialidades diferenciadas.

O Vtur indicou valores muito baixos para os parâmetros elencados, particularmente devido à ausência de infraestrutura para visitação e mecanismos de controle para visitação. Essas informações devem dar suporte à tomada de decisões por parte dos órgãos competentes, em quaisquer esferas governamentais, tanto no sentido de criar possibilidade de uso geoturístico, bem como elaborar rigoroso planejamento para a geoconservação dos geossítios mapeados.

É necessário desenvolver atividades de extensão voltadas à sensibilização dos proprietários e moradores do entorno sobre a importância da conservação do geossítios, por meio de palestras, oficinas, minicursos, etc. É relevante, também, o desenvolvimento de estratégias para geração de renda a partir do aproveitamento geoturístico. Necessário, também, a implementação de infraestrutura adequada para permitir a visitação ao local, assim como desenvolvimento de estudos, para datação, principalmente, daqueles geossítios com pinturas rupestres.

Bibliografia

- Bigarella, J. J., Becker, R. D. & Santos, G. F. (1994). Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais. Florianópolis: Ed. UFSC.
- Brasil. Ministério de Minas e Energias. Departamento Nacional de Produção Mineral. (1973). Projeto RADAM: levantamento dos recursos naturais, Folha SB. 23 / 24 - Teresina / Jaguaribe; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, v.02.

- Brilha, J. (2005). Patrimônio Geológico e Geoconservação: a conservação da natureza e sua vertente geológica. Lisboa: Editora Palimage.
- Gornitz, V. (1972). "Liesegang" rings. In Fairbridge, R. W. Enciclopédia of Earth Sciences. Pennsylvania: Ed Dowden, Hutohinsin and Ross, v.IVA, p.648-650.
- Gray, M. (2013). Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons.
- Guerra, A. T. & Guerra, A. J. T. (2008). Novo dicionário geológico-geomorfológico. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Hose, T. A. (2012). 3G's for modern geotourism. *Geoheritage*, 4, 7-24. <https://doi.org/10.1007/s12371-011-0052-y>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Malha municipal digital do Brasil: situação em 2018. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em 25/11/2019 em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/malhas_digitais/
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020). Cidades. Disponível em 23/09/2020 em: <https://cidades.ibge.gov.br>
- Infraestrutura Nacional de Dados Especiais. (2014). Mapa de Solos da Folha SB.24: Jaguaribe. Disponível em 10/06/2019 em: <http://www.visualizador.inde.gov.br/>
- Magalhães, S. M. C. (2011). A arte rupestre do centro-norte do Piauí: indícios de narrativas icônicas. Dissertação de doutoramento, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brasil.
- Nascimento, M. A. L. & Santos, O. J. (2013). Geodiversidade na arte rupestre no Seridó Potiguar. Natal: IPHAN-RN.
- Pereira, R. G. F. A. (2010). Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil). Dissertação de doutoramento, Universidade do Minho, Portugal.
- Pfaltzgraff, P. A. S., Torres, F. S. M. & Brandão, R. L. (Org.). (2010). Geodiversidade do estado do Piauí. Recife: CPRM.
- Santos, F. A. (2019). Resiliência ambiental a secas e a inundações na Sub-bacia Hidrográfica do rio Piracuruca (CE-PI). Dissertação de doutoramento, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Brasil.
- Santos, J. C. (2001). Quadro geomorfológico do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
- Sharples, C. (2002). Concepts and Principles of Geoconservation. Tasmanian Parks & Wildlife Service. Disponível em 05/05/2018 em: https://www.researchgate.net/publication/266021113_Concepts_and_principles_of_geoconservation
- Serviço Geológico do Brasil (2006a). Mapa da Geodiversidade do Brasil: escala 1:2.500.000, legenda expandida. Brasília: CPRM/Serviço Geológico do Brasil.
- Serviço Geológico do Brasil (2006b). Mapas estaduais de geodiversidade: Piauí. Rio de Janeiro: CPRM. Documento cartográfico em arquivo vetorial. Disponível em 10/06/2019 em: <http://geosqb.cprm.gov.br/>

Serviço Geológico do Brasil (2019). Espeleologia: o estudo das cavernas. Disponível em 21/12/2019 em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Espeleologia%3A-o-estudo-das-cavernas-1278.html>

United States Geological Survey (Serviço Geológico dos Estados Unidos) (2017). Digital elevation: SRTM 1 Arc-Second Global. Disponível em 23/11/2017 em: <http://earthexplorer.usgs.gov/>

Artigo recebido em / Received on: 12/08/2020

Artigo aceite para publicação em / Accepted for publication on: 28/12/2022

Página intencionalmente deixada em branco