



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANÁLISE E PLANEJAMENTO
ESPACIAL**

Relatório de Mestrado

**ATLAS COMO POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA DA GEODIVERSIDADE A
PARTIR DA INVENTARIAÇÃO DO GEOPATRIMÔNIO NO MUNICÍPIO DE
BURITI DOS LOPES, PIAUÍ, BRASIL**

JOSEANE MARIA DA CONCEIÇÃO

**Orientador: Prof.^a Dr.^a Glairton Cardoso Rocha
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Roneide dos Santos Sousa**

**TERESINA-PI
2024**

JOSEANE MARIA DA CONCEIÇÃO

**ATLAS COMO POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA DA GEODIVERSIDADE A
PARTIR DA INVENTARIAÇÃO DO GEOPATRIMÔNIO NO MUNICÍPIO DE
BURITI DOS LOPES, PIAUÍ, BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Análise e
Planejamento Espacial do Instituto Federal
do Piauí, como parte integrante dos
requisitos para a obtenção do título de
Mestre em Análise e Planejamento Espacial.

Área de concentração: Análise e
Planejamento Espacial

Orientador: Prof.^a Dr.^a Glairton Cardoso Rocha
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Roneide dos Santos Sousa

TERESINA - PI
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Conceição , Joseane Maria da

C744a Atlas como popularização científica da geodiversidade a partir da inventariação do geopatrimônio no município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil o / Joseane Maria da Conceição . - 2024.

142 f.: il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Análise e Planejamento Espacial) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, 2024.

Orientador : Prof Dr. Glairton Cardoso Rocha .

1. Geoturismo. 2. Geoconservação. 3. Atlas. I. Título.

CDD - 910

Elaborado por Maria Rosismar Farias CRB 3/631

JOSEANE MARIA DA CONCEIÇÃO

ATLAS COMO POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA DA GEODIVERSIDADE A
PARTIR DA INVENTARIAÇÃO DO GEOPATRIMÔNIO NO MUNICÍPIO DE
BURITI DOS LOPES, PIAUÍ, BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Análise e
Planejamento Espacial do Instituto Federal
do Piauí, como parte integrante dos
requisitos para a obtenção do título de
Mestre em Análise e Planejamento Espacial.

Aprovada em: 26/ 09/ 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Glairton Cardoso Rocha (Orientador)
Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)

Prof. Prof. Dra. Sammya Vanessa Vieira Chaves
Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)

Prof. Prof. Dra. Jacimária Fonseca de Medeiros
Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN)

“Educação não transforma o mundo.

Educação muda as pessoas.

Pessoas mudam o mundo”

Paulo Freire

RESUMO

A pesquisa tem como temática a Geodiversidade, no contexto específico do Geopatrimônio, Geoturismo e Geoconservação em Buriti dos Lopes- PI, um município com aproximadamente 19.864 habitantes, situada na mesorregião do litoral piauiense, a cerca de 281 km da capital, Teresina (IBGE, 2021). Busca-se desenvolver estratégias de planejamento ambiental, de forma a contribuir para a gestão do meio ambiente, assim como auxiliar a produção de estudos ambientais favorecendo o conhecimento das potencialidades e limitações de áreas de relevante interesse da geodiversidade. A pesquisa trata-se de uma abordagem quantitativa e embasada nos conceitos de Geodiversidade, geopatrimônio, geoturismo e geoconservação. Os procedimentos metodológicos foram desenvolvidos em cinco etapas: I- Revisão de Literatura, II- Geoprocessamento, III- Trabalho de Campo, IV- Invetariação e V- Atlas Geoturístico. A partir da visitação em campo foi possível, especializar essas áreas e identificar a localização de 7 locais de interesse da geodiversidade no município de Buriti dos Lopes, são eles: 1- Porão do Japão; 2- Lagoa Grande de Buriti; 3- Mirante do Emparedado; 4- Olho d' água do Carrasco; 5- Pedra do Letreiro; 6- Pedra do Peral; e 7- Cachoeira da Serragem. Com a pesquisa conclui-se que o conceito de Geodiversidade tem evoluído ao passar dos anos e que o Brasil e o estado do Piauí têm crescido nas pesquisas voltadas a essa temática. Quanto a Buriti dos Lopes, pode-se concluir que o município é rico em Geodiversidade, possuindo áreas de relevante interesse, com belezas naturais bem específicas e uma rota para o geoturismo local atraindo o público interessado nos diferentes valores da Geodiversidade. O investimento nessas áreas, traria muitos benefícios à população e a conservação desses locais. Por localizar-se próximo do litoral piauiense, onde recebe bastante visitantes, principalmente em períodos específicos de férias, o município se tornaria uma rota para o Geoturismo, contribuindo para o conhecimento e a economia local, através da visitação.

Palavras-chave: Geoturismo. Geoconservação. Atlas.

ABSTRACT

The research theme is Geodiversity, in the specific context of Geoheritage, Geotourism and Geoconservation in Buriti dos Lopes- PI, a municipality with approximately 19,864 inhabitants, located in the mesoregion of the Piauí coast, approximately 281 km from the capital, Teresina (IBGE, 2021). The aim is to develop environmental planning strategies, in order to contribute to environmental management, as well as assist in the production of environmental studies, favoring knowledge of the potential and limitations of areas of relevant geodiversity interest. The research is a quantitative approach based on the concepts of Geodiversity, geoheritage, geotourism and geoconservation. The methodological procedures were developed in five stages: I- Literature Review, II- Geoprocessing, III- Fieldwork, IV- Inventory and V- Geotourism Atlas. From the field visit it was possible to specialize these areas and identify the location of 7 places of interest for geodiversity in the municipality of Buriti dos Lopes, they are: 1- Basement of Japan; 2- Lagoa Grande de Buriti; 3- Emparedado Viewpoint; 4- Executioner's water hole; 5- Pedra do Letreiro; 6- Pedra do Peral; and 7- Cachoeira da Serragem. The research concludes that the concept of Geodiversity has evolved over the years and that Brazil and the state of Piauí have grown in research focused on this topic. As for Buriti dos Lopes, it can be concluded that the municipality is rich in Geodiversity, having areas of relevant interest, with very specific natural beauty and a route for local geotourism attracting the public interested in the different values of Geodiversity. Investment in these areas would bring many benefits to the population and the conservation of these places. As it is located close to the coast of Piauí, where it receives a lot of visitors, especially during specific holiday periods, the municipality would become a route for Geotourism, contributing to knowledge and the local economy, through visitation.

Keywords: Geotourism. Geoconservation. Atlas.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esquema da proposta de Brilha (2016)	19
Figura 2 - Impactos positivos e valores na implantação do geoturismo	29
Figura 3 - Mapa de localização do município de Buriti dos Lopes- PI	34
Figura 4 - Aquisição e tratamento dos mapas gerados na pesquisa	36
Figura 5 - Procedimento metodológico empregado para identificação das feições geomorfológicas	37
Figura 6 - Mapa Geológico do município de Buriti dos Lopes- PI	44
Figura 7 - Mapa das unidades geomorfológicas do município de Buriti dos Lopes- PI	46
Figura 8 - Superfícies aplainadas e Agrupamento de mesas no município de Buriti dos Lopes	47
Figura 9 - Vales encaixados no município de Buriti dos Lopes	48
Figura 10 - Mapa dos solos do município de Buriti dos Lopes- PI	49
Figura 11 – Mapa da Hidrografia do município de Buriti dos Lopes-PI	51
Figura 12 – Mapa dos Locais de Interesse da Geodiversidade em Buriti dos Lopes- PI	52
Figura 13 – Local de Interesse da Geodiversidade Porão do Japão	53
Figura 14 – Monumentos rochosos presentes no Porão do Japão	55
Figura 15 – Pinturas rupestres encontradas no Porão do Japão	56
Figura 16 – Pilão de pedra encontrado no Porão do Japão	56
Figura 17 – Localização da Lagoa Grande de Buriti	57
Figura 18 – Lagoa Grande de Buriti	58
Figura 19 – Localização do Mirante do Emparedado1858 Erro! Indicador não definido. 59	59
Figura 21 – Localização do Olho d’água do Carrasco	60
Figura 22 – Olho d’água do Carrasco	61
Figura 23 – Localização da Pedra do Letreiro	62
Figura 24 – Pedra do Letreiro	65
Figura 25 – Localização da Pedra do Peral	66
Figura 26 – Pedra do Peral	67
Figura 27 – Localização da Cachoeira da Serragem	68
Figura 28 – Sumário contendo os capítulos do Atlas da Geodiversidade do município de Buriti dos Lopes- PI	70

Figura 29 – Página ilustrada do Atlas da Geodiversidade de Buriti dos Lopes 70

Figura 30 – Jogo "quebra-cabeça do Mirante do Emparedado em Buriti dos
Lopes 71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CPRM	Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais
SBG	Serviço Brasileiro de Geologia
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
UC's	Unidades de Conservação
SBPG	Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico
TDVRG	Território de Desenvolvimento Vale do Rio Guaribas
VC	Valor de Conservação
SINAGEO	Simpósio Nacional de Geomorfologia
URCA	Universidade Regional do Cariri
UVA	Universidade Estadual Vale do Acaraú
AGeoBR	Associação Brasileira de Defesa do Patrimônio Geológico e Mineiro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DA GEODIVERSIDADE, GEOCONSERVAÇÃO E GEOPATRIMÔNIO	17
2.1	GEODIVERSIDADE: CONCEITOS E ABORDAGENS	17
2.3	OS ESTUDOS SOBRE GEODIVERSIDADE NO PIAUÍ.....	26
2.4	PATRIMÔNIO GEOLÓGICO OU GEOPATRIMÔNIO?	28
2.5	GEOTURISMO COMO PROPOSTA DE GEOCONSERVAÇÃO	29
2.6	GEOCONSERVAÇÃO: ORIGENS E ASPECTOS TEÓRICOS.....	32
3	MATERIAIS E MÉTODO.....	35
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	35
3.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	37
3.2.1	Etapas de execução da pesquisa.....	37
3.2.2	Revisão de literatura	37
3.2.3	Geoprocessamento	38
3.2.4	Trabalho de campo.....	40
3.2.5	Inventariação	40
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
4.1	QUADRO FÍSICO-AMBIENTAL DA GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, SOLOS E DA HIDROGRAFIA	46
4.2	LOCAIS DE INTERESSE DA GEODIVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE BURITI DOS LOPES-PI.....	56
4.3	DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE INTERESSE DA GEODIVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE BURITI DOS LOPES-PI	56
4.3.1	Local de Interesse da Geodiversidade Porão do Japão.....	58
4.3.2	Local de Interesse da Geodiversidade Lagoa Grande de Buriti..	62
4.3.3	Local de Interesse da Geodiversidade Mirante do Emparedado.	65
4.3.4	Local de Interesse da Geodiversidade Olho d'água do Carrasco	67
4.3.5	Local de Interesse da Geodiversidade Pedra do Letreiro.....	68
4.3.6	Local de Interesse da Geodiversidade Pedra do Peral	71
4.3.7	Local de Interesse da Geodiversidade Cachoeira da Serragem .	72
4.4	O ATLAS DA GEODIVERSIDADE.....	74
4.4.1	Organização do Atlas da Geodiversidade do município de Buriti dos Lopes-PI.....	74
5	CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS	78

1 INTRODUÇÃO

O homem, desde os primórdios de sua existência, tem explorado, utilizado e descoberto os elementos bióticos e abióticos do nosso planeta, seja por meio de alimentos, vestimentas ou abrigos. Dessa forma, tem acompanhado a evolução natural de nosso planeta, assim como também tem contribuído para a transformação do meio ambiente.

A sociedade precisa, indiscutivelmente, dos recursos que a natureza oferece. no entanto é importante compreender de que forma as transformações ocorridas nesse meio têm contribuído para as diferentes evoluções e mudanças que são identificadas ao longo dos anos.

Interpretar o meio em que vivemos é essencial para conhecermos os processos e os elementos do meio biótico e abiótico, transformados ao decorrer do tempo, seja de forma natural ou antrópica. Com o avanço dos estudos e dos métodos, têm surgido diferentes formas de interpretar e avaliar esses processos e mudanças ocorridas. Dentre esses estudos, destaca-se as pesquisas sobre Geodiversidade, um conceito recente, que tem ganhado destaque nos últimos anos por estar relacionado à diversidade e variedade de elementos e processos que dão origem à vida na Terra.

Um conceito bem aceito entre os estudos da Geodiversidade no Brasil é da Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM, 2008) e o Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) que trazem a não se restringindo apenas a elementos abióticos, mas levando em consideração também as interações bióticas e antrópicas. A interpretação é uma palavra que tem origem do latim *interpretatĭo,ōnis* e significa “explicação, sentido”. Tem sentido na ação ou efeito, estabelecendo uma relação de percepção da mensagem no qual se quer transmitir, assim como também explicar ou declarar o sentido de algo. A interpretação ambiental baseia-se no sentido de desenvolver estratégias para se estabelecer a comunicação entre os recursos ambientais, históricos e culturais, provocando conexões entre as pessoas e os recursos naturais (Caetano *et al.*, 2018).

Ao considerar a importância da Geodiversidade, percebe-se sua contribuição para a regulação, suporte, provisionamento e serviço cultural dos bens que se utilizam da natureza. Os estudos nesse campo revelam sua

influência na regulação dos ecossistemas, no suporte da biodiversidade através dos recursos geológicos e geomorfológicos, bem como na exploração desses recursos para o provisão de ecossistemas e comunidades humanas. Além disso, a Geodiversidade desempenha um papel importante na atração geoturística, destacando monumentos históricos, geológicos e geomorfológicos, contribuindo assim para a divulgação e conservação desses locais de interesse natural.

A pesquisa tem como temática a Geodiversidade, no contexto específico do Geopatrimônio, Geoturismo e Geoconservação em Buriti dos Lopes- PI, um município com aproximadamente 19.864 habitantes, situada na mesorregião do litoral piauiense, a cerca de 281 km da capital, Teresina (IBGE, 2021). Busca-se desenvolver estratégias de planejamento ambiental, de forma a contribuir para a gestão do meio ambiente, assim como auxiliar a produção de estudos ambientais favorecendo o conhecimento das potencialidades e limitações de áreas de relevante interesse da geodiversidade

O trabalho se inicia com a introdução, que contextualiza o tema, seguida dos pressupostos teóricos da geodiversidade, destacando sua importância e termos relacionados. Posteriormente são detalhadas as etapas para realização da pesquisa: materiais, métodos e técnicas utilizadas. Em seguida parte para a caracterização da área de estudo, a inventariação dos locais de interesse da geodiversidade.

A pesquisa discute o conceito de Geodiversidade, trazendo os diferentes termos relacionados a essa temática, assim como a sua relação com o geopatrimônio, geoturismo e sua geoconservação. Dessa forma, contribui para o entendimento da evolução do conceito ao longo do tempo, servindo como base para outros estudos voltados a essa temática.

Ao identificar e mapear as geoformas/geomorfossítios e geopatrimônio local, e ao gerar o Atlas da Geodiversidade do município de Buriti dos Lopes-PI, a pesquisa assume relevância para o conhecimento e a valorização dos locais de interesse da Geodiversidade. Além disso, proporciona como objeto de estudo e recurso didático para o conhecimento das bases físico-naturais na rede de ensino do município, desempenhando papel significativo na divulgação, conservação e sensibilização a população local e a gestão pública sobre seus valores científico, educativo/didático e turístico.

A presente pesquisa se integra ao contexto de investigações já realizadas no estado do Piauí, como as de Rocha et al (2018), Sousa e Lima (2022), Silva e Aquino (2022), Soares et al (2021), Silva et al. (2022) e Silva et al (2023).

Observa-se a partir dos trabalhos recentes sobre a geodiversidade que estes fazem uma análise do geopatrimônio, suas aplicabilidades e termos correlatos. Rocha e Ribeiro (2018) através dos estudos sobre geologia, geomorfologia e solos fazem uma análise da geodiversidade do município de Amarante, localizada na Microrregião do Médio Parnaíba. Para esses autores, a geodiversidade pode estar diretamente ligada às questões da sustentabilidade e resgata a necessidade de conservação da biodiversidade na manutenção da qualidade ambiental, tendo em vista que medidas de (geo) conservação são formas de contribuir para a sustentabilidade do ambiente.

Sousa e Lima (2022) em seu estudo, visam realizar uma caracterização da geodiversidade do Parque Estadual do Cânion do rio Poti, destacando os aspectos relacionados a geologia, relevo e hidrografia, como patrimônio geológico, geomorfológico e hídrico existente na área do Parque. Para o referido estudo, os autores tiveram como etapas metodológicas da pesquisa, um levantamento bibliográfico baseado em leituras e fichamentos de artigos, livros e outras fontes que abordam as concepções teóricas que fundamentaram o estudo, mapeamentos da área de estudo, por meio de técnicas de geoprocessamento em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), além do o trabalho de campo.

Silva e Aquino (2022) através da relação entre geodiversidade e sítio arqueológico, utilizou a abordagem de Gray (2013) sobre os serviços ambientais fornecidos pelos ecossistemas abióticos. De forma transversal, o estudo serve ao auxílio e fortalecimento de ações voltadas para a promoção do geoturismo e do turismo arqueológico em sítios arqueológicos que estão inseridos dentro da delimitação territorial do município de Milton Brandão, localizado no semiárido piauiense.

Silva et al. (2022), em seu estudo, apresenta os elementos da geodiversidade do litoral piauiense e suas características, considerando o processo de geoconservação, a partir da identificação da geodiversidade do

litoral piauiense, considerando os trabalhos de autores Baptista (1981), Baptista (2010), , Silva, Baptista e Moura (2014, 2015) e Baptista e Lima (2020).

Em uma pesquisa mais recente, Silva et al. (2023) faz uma inventariação e quantificação dos geossítios existentes no Território de Desenvolvimento Vale do Rio Guaribas (TDVRG), localizado no Sudeste do estado do Piauí. Dessa forma buscou compreender os processos físicos-naturais ali existentes, especialmente como se deu a formação e as progressivas transformações do substrato geológico e relevo da região.

Nesse sentido, tem-se como problema de pesquisa entender: como a geodiversidade se manifesta no cenário físico-natural do município de Buriti dos Lopes/PI? Quais são os aspectos de potencial turístico, ecológico, cultural, estético e econômico que caracterizam o município de Buriti dos Lopes? Existe um potencial geoturístico identificável na região? Se sim, como estão distribuídos geograficamente?

Com o propósito de atender as questões anteriormente sobre a geodiversidade e seus desdobramentos em Buriti dos Lopes-PI. A pesquisa teve por objetivo principal elaborar um Atlas Geoturístico compreendendo a inventariação do geopatrimônio do município de Buriti dos Lopes- Piauí, a fim de contribuir didaticamente para a promoção da geoconservação.

Por objetivos específicos a pesquisa buscou: Discutir o conceito de Geodiversidade e sua relação com o geopatrimônio, geoturismo e sua geoconservação; Identificar e mapear pontos de relevante interesse geológico/geomorfológico que possam vir a compor pontos de um roteiro geoturístico; Caracterizar e inventariar as geoformas/geomorfossítios; Elaborar o mapa temático dos locais de Geodiversidade do município de Buriti dos Lopes.

Para atingir esses objetivos, a pesquisa visa realizar uma inventariação do Geopatrimônio do município. Esse levantamento abrangerá diversas dimensões, como potencialidades turísticas, científicas/didáticas, estéticas, ecológicas e econômicas. Os resultados obtidos subsidiarão a proposição de um mapa geoturístico e um atlas com a descrição dos roteiros de visita, servindo como instrumento de estudo voltado para a educação básica, contribuindo para a valorização e conservação do geopatrimônio e do patrimônio histórico/cultural.

Levando em consideração os estudos já realizados sobre a Geodiversidade, assim como os objetivos utilizados, as metodologias e os

resultados obtidos para caracterizar os aspectos da geodiversidade do município de Buriti dos Lopes, relacionando-os com os aspectos existentes em outras áreas do estado do Piauí, trazendo mais informações para a base de dados sobre o geopatrimônio e suas especificidades.

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DA GEODIVERSIDADE, GEOCONSERVAÇÃO E GEOPATRIMÔNIO

2.1 GEODIVERSIDADE: CONCEITOS E ABORDAGENS

A Geodiversidade é um conceito ainda recente, tendo em suas primeiras discussões vindas da Europa na década de 1990, com a Conferência de Malvern sobre Conservação Geológica e Paisagística. Os primeiros conceitos da Geodiversidade surgiram com o Commonwealth of Australia (1996), Dixon (1996), Valcarce & Cortés (1996), Uceda (1996), Johansson, Andersen e Alapassi (1999), Stanley (2000), Nieto (2001) e International Association of Geomorphologists (2003).

Apesar de conceitualmente os estudos de geodiversidade levarem em conta a paisagem, a delimitação desse conceito geográfico em meio aos estudos da geodiversidade é ainda muito vaga. Para Meira e Moraes (2016), há duas linhas de pensamento nos conceitos de geodiversidade, sendo a primeira linha uma forma de interpretá-la como uma síntese da paisagem e a outra linha corresponde a uma forma de pensar mais restrita e traz a geodiversidade como a diversidade geológica de uma determinada área. Na tabela 1 divide-se os autores levando em consideração as duas linhas de pensamento estabelecidas por Meira e Moraes (2016).

Tabela 1- Divisão dos autores segundo as linhas de pensamento de Meira e Moraes (2016)

Linhas de Pensamento	Autores (Ano)
Geodiversidade como uma síntese da paisagem	<i>Commonwealth of Australia</i> (1996) Stanley (2000) Gray (2004)
Geodiversidade como a diversidade geológica de uma determinada área.	Valcarce & Cortés (1996); Johansson, Andersen e Alapassi (1999); Nieto (2001)

Fonte: Elaboração própria (2024)

Para a *Commonwealth of Australia* (1996) a geodiversidade está associada a fenômenos e processos naturais, geológicos, atmosféricos, hidrológicos e biológicos que atuam sobre as paisagens, as rochas e os solos. Dixon (1996) traz a geodiversidade como a diversidade de características geológicas, geomorfológicas, solos, sistemas e processos ambientais.

A definição de Valcarce & Cortés (1996) traz a geodiversidade como um conjunto de recursos naturais não-renováveis, de valor científico, cultural ou educativo, capaz de oferecer meios para “conhecer, estudar e interpretar a evolução da história geológica da Terra e os processos que a modelaram”.

Johansson, Andersen e Alapassi (1999) descreve a geodiversidade do ponto de vista abiótico, relacionando-a aos processos e fenômenos geológicos, como as rochas e os depósitos superficiais.

Stanley (2000) apresentou a definição de geodiversidade, relacionando-a com a diversidade de feições e sistemas terrestres, onde afirma que a geodiversidade seria a variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que são base para a formação das paisagens, rochas, minerais, solos e os mais diferentes depósitos superficiais existentes que são capazes de formar e sustentar a vida na Terra.

Nieto (2001) relaciona a geodiversidade a fenômenos geológicos, definindo-a como a variedade de estruturas, formas e processos geológicos associada a processos bióticos e até mesmo antrópicos. A *International Association of Geomorphologists* (2003) então traz um conceito diferente definindo a geodiversidade como a variedade de ambientes geológicos e geomorfológicos que atuam para a variedade biológica da Terra.

Com as diferentes conceituações sobre geodiversidade, o termo foi se consolidando somente a partir 2004, onde as houve a primeira obra publicada exclusivamente sobre a temática, intitulada “Geodiversity: Valuing and conserving abiotic nature” do professor do departamento de Geografia da Universidade de Londres, Reino Unido, Murray Gray, considerado como um clássico na definição do conceito de geodiversidade. Inicialmente ligando a Geodiversidade somente a fatores abióticos, Gray (2004), em sua primeira conceituação afirma que a geodiversidade é resultante da biodiversidade, definida pela variedade natural de feições geológicas (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicas (paisagens, processos) e de solos. A partir da conceituação de

Gray percebe-se uma associação entre os elementos da paisagem e os fenômenos geológicos.

No ano seguinte, também considerado um clássico no conceito de geodiversidade, Brilha (2005), publica a sua obra intitulada “Património Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica”, permitindo assim a evolução e consequente consolidação do conceito de Geodiversidade. Quando Brilha (2005), conceitua a Geodiversidade como a variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos capazes de dar origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que dão sustentação para a vida na Terra, podemos perceber que o autor, assim como Gray associa a Geodiversidade a paisagem.

Desde então percebe-se um avanço nos estudos da Geodiversidade associando-a tanto aos elementos da paisagem como quanto aos processos e fenômenos geológicos. A partir daí surgem conceitos como o de Kozłowski (2004), Owen et al (2005), Lópes (2005), Serrano e Ruiz-Flaño (2007) e Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008).

Para Kozłowski (2004) a geodiversidade é composta por rochas, paisagens, solos e águas superficiais e refere-se aos fenômenos e processos geológicos, geomorfológicos, naturais e antrópicos, relacionados a fatores endógenos e exógenos. Para Araújo (2005), os fatores abióticos que condicionam a Geodiversidade, seriam resultantes da interação entre a paisagem, a fauna, a flora e a forma como o homem organiza-se na Terra.

Owen et al (2005) também traz um livro voltado à geodiversidade, onde tem como título “Gloucestershire Cotswolds: Geodiversity Audit & Local Geodiversity Action Plan”. Na obra, os autores consideram a Geodiversidade como a variedade natural da geologia, geomorfologia e solos, onde a variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos fazem com que as rochas, minerais, fósseis e solos sejam o substrato para a vida na Terra, incluindo suas relações com a paisagem, ação humana e a cultura.

Lópes (2005) conceitua a Geodiversidade como o meio físico natural e geográfico que é derivado de processos sociais, como o povoamento e as atividades e circulação exercidas pelo homem. Serrano e Ruiz-Flaño (2007) ressaltam ainda que o conceito de geodiversidade está atrelado a diversidade dos fatores naturais abióticos, os processos físicos da superfície terrestre, os

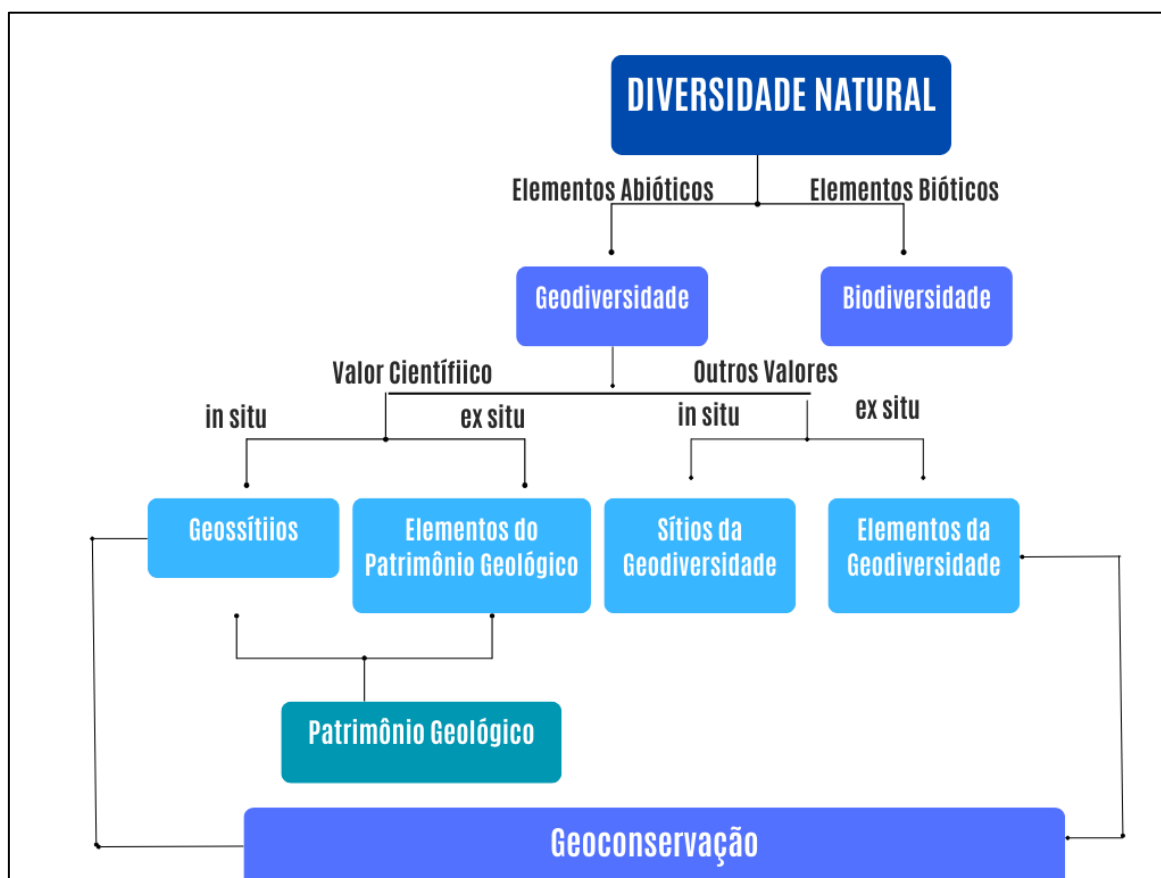
processos naturais e antrópicos distribuídos nas variedades de partículas, elementos e lugares.

Para Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) a geodiversidade, consiste em toda a variedade de minerais, rochas, fósseis e paisagens que ocorre no Planeta Terra, sendo o patrimônio geológico uma pequena parcela da geodiversidade apresentando características especiais.

Os estudos sobre a geodiversidade tem crescido consideravelmente em relação a caracterização, inventariação de riquezas da geodiversidade brasileira, através de artigos, monografias, dissertações e teses, trazendo diferentes informações, abordagens e metodologias. Dentre as diferentes metodologias e abordagens sobre a geodiversidade, podemos citar: Gray (2005; 2013). Brilha (2005; 2016), Pena dos Reis e Henriques (2009), Pereira (2010), Oliveira (2015) e CPRM (2016).

Brilha (2005), conceituou o geopatrimônio como o conjunto de geossítios de uma determinada região onde ocorrem elementos da geodiversidade com valor do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico, entre outros. Porém em 2016, Brilha reformulou o conceito como mostra a Figura 1.

Figura 1- Esquema da proposta de Brilha (2016)



Fonte: Elaboração própria (2024), adaptado de Brilha (2016).

O esquema conceitual acima proposto por Brilha (2016) divide o patrimônio geológico em *in situ* e *ex situ*, estabelecendo na conceituação o critério de valor científico, dessa forma, a geodiversidade, o patrimônio geológico e a geoconservação passaram a fazer parte de um mesmo esquema conceitual.

Brilha define ainda o Geossítio como o resultado da ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade, formados pela ação de processos naturais ou pela intervenção humana, delimitado geograficamente; o Patrimônio Geológico como o conjunto dos geossítios inventariados e caracterizados numa dada área ou região; e a Geoconservação como o processo que tem como objetivo a conservação e gestão do Patrimônio Geológico e processos naturais a ele associados.

A avaliação do patrimônio geológico segundo Pena dos Reis e Henriques (2009) pode ser feita usando um sistema aberto de valores ou conteúdos exibidos pelos objetos geológicos, sendo estes conteúdos denominados como indiciais, documentais, iconográficos, simbólicos, cênicos e conceituais, onde os

mesmos são classificados em três categorias de importância crescente: nível I (conteúdos indiciais) escalão II (conteúdos documentais, iconográficos e simbólicos) e grau III (conteúdos conceituais e cênicos).

Pena dos Reis e Henriques (2009) afirmam que um mesmo objeto pode apresentar mais do que um tipo de conteúdo, aumentando substancialmente o seu valor patrimonial. A valorização do património geológico e a implementação de estratégias de geoconservação.

Pereira (2010) traz como propostas de interpretação e divulgação dos geossítio a criação de uma página na internet e a elaboração de panfletos de interpretação e divulgação dos geossítio com Valor de Conservação (VC), além da proposta de monitoramento dos Geossítios, que leva em consideração a elaboração de uma ficha de monitoramento, através da qual serve para avaliar a necessidade do emprego de ações sistemáticas de manutenção, para assegurar a conservação do geopatrimônio.

2.2 BREVE ANALISE DOS ESTUDOS DA GEODIVERSIDADE NO BRASIL

No Brasil, o conceito de geodiversidade é desenvolvido seguindo a mesma conceituação de outros países, tendo em suas bases, um caráter voltado ao planejamento territorial, porém o conceito no país começou a considerar também os estudos voltados à geoconservação (CPRM, 2008).

Os primeiros autores, considerados pioneiros nas discussões e contextualizações sobre a geodiversidade no país, foram Veiga (1999), trazendo o conceito ligado a diversidade geológica, condicionando a formação da paisagem e a diversidade biológica e cultural e Xavier da Silva e Carvalho Filho (2001) como as características ambientais (litologia, relevo, uso do solo, declividade, drenagem) de uma determinada área geográfica, onde o pesquisador a partir da seleção das variáveis, com base em um estudo sistemático de dados ambientais disponíveis em base de dados georreferenciada, é capaz de determinar a geodiversidade em cada local, além de criar através das geotecnologias os índices de geodiversidade, incluindo a biodiversidade como conceito relacionado à vegetação.

Desde então, diversos autores buscam conceituar a Geodiversidade, relacionando-a com os mais diferentes elementos e processos físicos. Em 2006, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil

(CPRM/SGB), começou atuando em uma linha de estudos, denominada Geodiversidade, voltada à aplicação dos conhecimentos geológicos e o Mapa da Geodiversidade do Brasil. Através desses estudos, buscou-se a resolução de problemas decorrentes da interação do homem com o meio ambiente e avaliação e proposição de alternativas para a utilização racional do meio físico, adequadas às características regionais.

Em 2008 veio a primeira publicação sobre a Geodiversidade no Brasil com o livro intitulado “Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo” de Nascimento, Ruchkys e Mantesso Neto. Ainda neste ano, no campo das instituições, foi inaugurado o Museu da Geodiversidade, no Instituto de Geociências da UFRJ, trazendo no nome a consolidação da importância que o tema despertou no país.

Nesse mesmo ano, a CPRM lança o livro intitulado “Geodiversidade do Brasil: Conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro” para a consolidação definitiva do conceito de geodiversidade, de forma a facilitar a comunicação com os vários setores de governo, mediante abordagem integrada do meio físico terrestre, considerando aspectos dos recursos existentes, como uma contribuição a ser levada em conta no planejamento do ordenamento territorial sustentável. A partir de 2009, a CPRM passa a lançar também os livros e os mapas sobre a geodiversidade de cada estado do Brasil do Serviço Geológico do Brasil (SGB).

Na conceituação da CPRM (2006) a geodiversidade é a variedade de elementos e processos geológicos que deram origem a vida na Terra e se transformam ao longo do tempo, onde se apresenta como a natureza abiótica, ou seja, o meio físico, constituída por uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, águas, solos, fósseis e outros depósitos superficiais, tendo valores intrínsecos como a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico.

Mesmo que as primeiras pesquisas sobre a geodiversidade estejam atreladas e dando maior ênfase à biodiversidade, no Brasil, Silva et al (2008), explica que a biodiversidade e a geodiversidade estão atreladas, mas como a primeira sendo parte integrante e dependente da segunda, ou seja, a partir da geodiversidade através de formação dos solos são capazes de manter a vida na Terra.

Os estudos sobre a Geodiversidade foram tomando espaço no Brasil, onde em 2011 realizou-se o I Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico (SBPG), no Rio de Janeiro, com a temática voltada para a Geoconservação trazendo experiências pioneiras relacionadas às geociências e à valorização do patrimônio geológico no país, lançando então um anuário dedicado à temática. Desde então outras edições do evento foram sendo realizadas II SBPG (2013), III SBPG (2015), IV SBPG (2017) e V SBPG (2019).

Ainda no campo dos eventos, em 2013 houve o II Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas com iniciativa do Grupo de Estudos Ambientais-GEA e do Laboratório de Geoprocessamento – LAGEPRO, do Departamento de Geografia Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. O evento foi uma parceria com o I Colóquio Brasileiro da Red Latinoamericana de Senderismo e contou com os seguintes eixos temáticos ligados a Geoconservação: Uso Público e Conservação da Biodiversidade em áreas protegidas, Manejo de trilhas e Sociedade, e Manejo e monitoramento da Geodiversidade e Biodiversidade em áreas protegidas.

Em relação às publicações voltadas a geodiversidade foram tomando espaço no Brasil, entre estas publicações destaca-se o livro intitulado “Geossistemas Ferruginosos do Brasil - Áreas Prioritárias para Conservação da Diversidade Geológica e Biológica, Patrimônio Cultural e Serviços Ambientais” de Carmo & Kamino (2015), onde aborda as questões que envolvem o patrimônio, abordando as ameaças e a conservação dos geossistemas ferruginosos brasileiros.

Em 2018 o Simpósio Nacional de Geomorfologia (SINAGEO) realizado no Estado do Ceará e organizado pelo Grupo de Estudos em Geomorfologia e Pedologia e o Departamento de Geografia da Universidade Regional do Cariri (URCA), um evento bastante relevante na área das geociências lança sua XII edição com a temática “Paisagem e Geodiversidade: a valorização do patrimônio geomorfológico Brasileiro”, estimulando através de seus 10 eixos temáticos, debates sobre a variedade de aspectos da ciência geomorfológica.

Um livro bastante relevante para a temática da geodiversidade foi lançado por Guerra e Jorge (2018) intitulado “*Geoturismo, geodiversidade e geoconservação: abordagens geográficas e geológicas*”. O livro traz uma série de textos que destacam a importância do patrimônio geológico, a cartografia e a

geodiversidade, o papel do solo, os fósseis e avançando na implementação dos conceitos em geoparques, visitação em trilhas e o papel das comunidades locais.

Os estudos sobre a geodiversidade tem crescido consideravelmente em relação a caracterização, inventariação de riquezas da geodiversidade brasileira, através de artigos, monografias, dissertações e teses, trazendo diferentes informações, abordagens e metodologias. Dentre os mais recentes, podemos destacar Silva et al. (2020), aplicado ao Geoparque Aspirante Seridó, localizado no estado do Rio Grande do Norte, Rabelo et al (2021) com a inventariação de geossítios/sítios da geodiversidade costeira no setor sudeste da Ilha do Maranhão e Sousa (2022) com o inventário do patrimônio geológico do estado do Rio grande do Norte.

Entre as publicações na temática de geodiversidade, no que concerne as publicações, destaca- se o livro organizado por Souza-Fernandes et al (2021) intitulado “Novos Rumos do Direito Ambiental - Um Olhar para a Geodiversidade” abordando temas de abrangência mundial do conceito de geodiversidade.

Mansur em 2022 publica o artigo intitulado “Reflexões e breve histórico sobre estudos e ações sobre Geodiversidade e Conservação da Memória da Terra no Brasil” que traz um estudo da história e o avanço obtido destes temas no Brasil, , no ramos dos eventos, destaca- se o ciclo de palestras com o tema: “IV Ciclo de Palestras do GPGeo: A Geodiversidade como componente da Gestão Territorial e Geoconservação da Natureza”, organizado pelo Grupo de Pesquisa Geodiversidade do Amapá/GPGeo, além da VI edição do Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, com o tema “Conservação da geodiversidade e do patrimônio geológico: nosso legado para as futuras gerações”, com o objetivo de divulgar pesquisas e estudos em geodiversidade e patrimônio geológico.

No ano de 2023 destaca-se os estudo da Geodiversidade voltados para o ensino como os artigos publicados de Furtado et al. (2023) intitulado “Possibilidades de abordagem da Geodiversidade no ensino de Geografia”, o artigo intitulado “ Geodiversidade na educação básica” de Furtado e Valdati (2023) e o artigo “A “geodiversidade na geografia escolar da Rede Estadual de ensino do Paraná” de Krüger e Guimarães (2023). Além do artigo que é parte da pesquisa intitulado “Levantamento Bibliométrico da produção cinetifica sobre Geodiversidade e temas correlatos no período de 1998 a 2022m, publicado na Revista Equador.

Mais recentemente, em 2024, destacam-se os estudos voltados para a Geodiversidade dos municípios com autores como Souza et al. (2024) que fazem o estudo da Geodiversidade e do Patrimônio Geomorfológico do Plúton Bravo no semiárido paraibano, Souza et al. (2024) sobre a Geodiversidade e Patrimônio Geomorfológico em Martins no Rio Grande do Norte. Ainda neste ano, a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) em parceria com o Instituto Federal de Educação (IFCE) de Sobral, município do Estado do Ceará realiza um evento voltado para a temática da Geodiversidade intitulado “VI Fórum Internacional do Semiárido: a evolução do conhecimento científico e os estudos interdisciplinares”. Nessa ocasião, publicou-se um resumo expandido na Revista Internacional do Semiárido como resultado das pesquisas intitulado “Geodiversity and positive socio-environmental impacts in the implementation of Geotourism” (Conceição et al., 2024).

2.3 OS ESTUDOS SOBRE GEODIVERSIDADE NO PIAUÍ

A pesquisa em Geodiversidade no Estado do Piauí, segue a escala temporal dos estudos desenvolvidos nos diferentes Estados do Brasil. A primeira contribuição conhecida e de grande relevância, é o Mapa de Geodiversidade do Estado do Piauí, o livro a Geodiversidade do Piauí e os arquivos vetoriais lançados em 2009 pela CPRM. Porém as pesquisas, eventos e publicações voltadas para a Geodiversidade, ainda são consideradas poucas em relação ao restante do país.

Se as pesquisas e publicações no Piauí são poucas, o campo dos eventos ainda é bem mais escasso. Dentre os poucos eventos que se tem conhecimento no Estado, destaca-se em 2015, o XVI Simpósio de Geografia Física Aplicada em Teresina, tendo como um de seus nove eixos temáticos, a mesa intitulada “Patrimônio Geológico e Geoturismo – a importância das estratégias de geoconservação”

Com a temática voltada para a criação de geoparques, Silva e Lima (2017), publicaram na Revista Equador, do programa de pós-graduação da Universidade Federal do Piauí, o pesquisa intitulada “Potencial para criação de geoparques no Piauí: Propostas para a Serra da Capivara e Sete Cidades – Pedro II” onde realiza uma discussão acerca da criação de Geoparques como

tentativa de valorização da geodiversidade e faz uma análise das propostas de criação dos Geoparques Serra da Capivara e Sete Cidades– Pedro II, destacando a importância da criação de geoparques como uma importante estratégia para o desenvolvimento sustentável local.

Rocha et al (2018) publicam através da Revista Geosaberes, a pesquisa “Geodiversidade do município de Amarante, estado do Piauí” onde analisa a geodiversidade do município, tendo como base os estudos sobre geologia e geomorfologia.

Amorim e Aquino (2020) publicam na Revista de Geociências do Nordeste a pesquisa intitulada “Levantamento da Geodiversidade do setor Nordeste do município de Piri-piri/Piauí, onde procurando faz um levantamento da geodiversidade e do patrimônio geológico/geomorfológico do município como suporte para iniciativas de geoconservação e geoturismo.

Soares et al (2021) buscando compreender a relação existente entre os elementos da geodiversidade e os principais sítios arqueológicos, sobretudo de pinturas rupestres, localizadas no município de Milton Brandão, publicou através da Revista Geografia, a pesquisa “A Geodiversidade e a Arte Rupestre do Município de Milton Brandão, Nordeste do Estado do Piauí”.

Entre as publicações para o ano de 2022 no Piauí destacam-se o artigo publicado na Revista Geografia, Ensino & Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) por Silva et al (2022) intitulado “Geoturismo como estratégia de geoconservação para a Cachoeira da Pedra Negra, Sigefredo Pacheco, Piauí” voltado as potencialidades do geomorfossítio Cachoeira da Pedra Negra na prática do geoturismo.

Ainda no ano de 2022, a Revista da Academia de Ciências do Piauí traz uma coletânea de 33 artigos dedicados à temática da geodiversidade do Piauí, trazendo conceitos de trabalhos sobre a conceitos, estudos de caso e aspectos geológicos, geomorfológicos e paleontológicos. Ainda no início do ano a Associação Brasileira de Defesa do Patrimônio Geológico e Mineiro (AGeoBR), da Sociedade Brasileira de Geologia (SBG), da FEBRAGEO (Associação Brasileira de Geólogos) e do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) lançaram o evento realizado através do YouTube denominado “Geodia” onde objetivou divulgar as geociências para o público em geral, fazendo deste o dia nacional para celebrar as geociências e sua relevância e em 2022 teve como temática

“Geodiversidade e geopatrimônio do território piauiense: potencialidades, pesquisas, experiências e desafios.

Em 2023, algumas publicações voltadas a Geodiversidade que chamam a atenção estão relacionados ao litoral piauiense, como os artigos elaborados por Silva e Baptista (2023) e Baptista et al. (2023).

Entre os artigos mais recentes destacam-se o artigo de Oliveira et al. (2024) que traz um olhar sobre a Geodiversidade do estado do Piauí a partir da análise das dissertações produzidas no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí. Além do relatório técnico da CPRM “Fomento ao Geoturismo: região do Parque Nacional da Serra da Capivara – PI”.

2.4 PATRIMÔNIO GEOLÓGICO OU GEOPATRIMÔNIO?

A Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), através da Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural realizada em 1972 na França, iniciou uma relevante discussão sobre a importância do patrimônio, reconhecendo que alguns lugares na Terra têm "valor universal excepcional", e devem fazer parte do patrimônio comum da humanidade (UNESCO, 2023).

O termo Patrimônio tem origem no latim *patrimonium* e significa herança, aquilo que tem valor, que é herdado (Mansur, 2018). Leniaud (1992) ao definir o patrimônio, o descreve como um conjunto de coisas que remetem ao passado, com aspectos históricos e estéticos e são transmitidas às gerações futuras em razão de seu interesse. Ao definir a geodiversidade como patrimônio, inicialmente houve um processo de amadurecimento da própria compreensão do que é patrimônio (De Castro et al., 2018).

Para Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) existem diferentes tipos de patrimônio, dentre eles destaca-se o patrimônio geológico que engloba os minerais, as rochas, os fósseis encontrados em afloramentos incluindo o relevo.

Acredita-se que o termo patrimônio Geológico tenha se disseminado inicialmente como Patrimônio Geológico, pelo perfil inicial dos pesquisadores voltados a essa temática, predominantemente compostos por geólogos(as), e pelo pioneirismo da Serviço Geológico do Brasil (CPRM) nas pesquisas em

geodiversidade no Brasil (Guimarães et al, 2022). Vale ressaltar que, os avanços na pesquisa e os profissionais de diferentes áreas, com destaque principalmente para os geógrafos, o conceito de Geopatrimônio tem se difundido e consolidado.

O termo Geopatrimônio associado ao inglês *geoheritage*, surgiu como novidade, defendido por geomorfólogos, abrindo os conceitos de patrimônio geológico, geomorfológico, pedológico, entre outros (Rodrigues; Fonseca, 2008).

Uceda (1996) refere-se ao geopatrimônio e o define como a união de todas as formações rochosas, estruturas, acumulações sedimentares, formas, paisagens, depósitos minerais ou paleontológicos, coleções de objetos geológicos, que apresentam um relevante valor científico, cultural ou educativo e/ou de interesse paisagístico ou recreativo.

Dessa forma, nesta pesquisa, será empregado o termo Geopatrimônio, por considerar que o conceito traz uma interpretação mais ampla, considerando o Geopatrimônio como herança passada de geração a geração, formado por materiais e feições, processos ou relações, através da evolução do planeta Terra, a qual é digna de valorização e conservação (Borba, 2011; Borba e Sell, 2018; Steinke e Vieira, 2021).

2.5 GEOTURISMO COMO PROPOSTA DE GEOCONSERVAÇÃO

O conceito que tem promovido a inter-relação entre o crescimento econômico e cultural e tem crescido nos últimos anos, mais especificamente a partir da segunda metade do século XX, é o turismo (Fernandes; Coelho, 2002). Segundo a Organização Mundial do Turismo (OMT) é um fenômeno socioeconômico e cultural capaz de promover a geração e distribuição de renda e o contato com pessoas e culturas diferentes.

Ainda, segundo a OMT (2001) o turismo é definido como uma atividade em que as pessoas viajam para lugares afastados de seu ambiente usual ou que nele permaneçam por menos de um ano consecutivo, seja a lazer, negócios ou outros motivos. Moreira (2014) reitera ainda que o turismo acontece devido às motivações que levam às pessoas a buscar locais por motivos diferenciados como, descansar, realizar atividades esportivas, conhecer culturas diferentes, distrair-se, fugir da rotina, entre outros. Além disso, o turismo apresenta

diferentes segmentos para fins de planejamento, gestão e mercado, podendo ser estabelecidos a partir dos elementos de identidade da oferta das características e variáveis da demanda (Ministério do Turismo, 2006).

Aliando as segmentações às diferentes motivações que levam o desenvolvimento do turismo, novas terminologias e inovações são criadas para garantir sua prática e acabam atraindo diferentes tipos de turistas que buscam por diferentes alternativas, sejam eles voltados ao lazer, saúde, conhecimento histórico-cultural, desportivo, ecológico, de aventura, ecoturismo ou turismo rural (Moreira, 2014).

A interseção entre turismo e geodiversidade se destaca como um ponto determinante na atração de um público diversificado. Conforme observado por Reis Polck et al. (2020), a presença do geopatrimônio não apenas atrai diferentes segmentos de turistas, mas também contribui para a acessibilidade e mobilidade, conferindo um valor geocientífico significativo. O reconhecimento desse valor impulsiona a valorização e a preservação do patrimônio natural e cultural.

Dada a importância do Geoturismo e seus valores atribuídos (Figura 2) por Gray (2005) e Brilha (2016), Conceição et al. (2023) a partir de uma pesquisa que leva em consideração autores como Sánchez-Martin et al, 2019, Santangelo et al., (2020), Štrba et al., (2020) e Carrión- Mero et al., (2022).

Figura 2- Impactos positivos e valores na implantação do geoturismo



Fonte: Conceição et al (2023)

Kubalíková et al. (2020) destacam a importância das medidas de conservação dos recursos geoturísticos, ressaltando a promoção e interpretação dessas medidas em conexão com a biodiversidade e o patrimônio cultural facilitam sua aceitação.

A cooperação de universidades, instituições de pesquisa, ONGs e prefeituras e o desenvolvimento de atividades de geoturismo podem ajudar a aumentar a conscientização sobre a importância e a preservação desses recursos. Dessa forma, o desenvolvimento do geoturismo não apenas enriquece a compreensão das funções da geodiversidade nas áreas urbanas, mas também fomenta a interpretação das relações entre geodiversidade, biodiversidade e cultura. Essa abordagem integrada favorece a conscientização e a implementação efetiva de medidas de conservação, promovendo um equilíbrio sustentável entre o crescimento turístico e a preservação do patrimônio natural e cultural.

Nesse contexto, considera-se fundamental compreender dois conceitos que dependem intimamente do geoturismo e tomam como referência o geopatrimônio: o geossítio e os geoparques. O geossítio pelo seu interesse científico podendo servir de várias formas, devido ao seu caráter geológico e geomorfológico incluindo interesses na pesquisa, conservação, educação e desenvolvimento naturalmente sustentável como consequência do desenvolvimento do turismo e os geoparques que acabam sendo reconhecidos como destinos turísticos atraindo pessoas e contribuindo para o desenvolvimento educacional e econômico (Sánchez-Martin et al, 2019).

O geoturismo segundo Oliveira e Jorge (2018) é uma ferramenta muito importante para o desenvolvimento sustentável, uma vez que tem como objetivos além da contemplação da paisagem, representar a relevância de um geossítio e um patrimônio geológico e geomorfológico através da sensibilização promovendo assim a geoconservação.

Para Carrión- Mero et al (2022) através do geoturismo, existem diversas ações voltadas para a sustentabilidade econômica e geoconservação, como a criação de geoparques georotas e a avaliação e conservação do geopatrimônio e dos geossítios utilizados como ferramenta para a compreensão dos processos geológicos. Dessa forma, o geoturismo, de uma maneira geral, pode ser

considerado uma ferramenta essencial na promoção do patrimônio natural e cultural, estimulando o desenvolvimento econômico local e regional.

Moreira (2014) considera que as Unidades de Conservação são os locais ideais para introduzir projetos de interpretação e educação ambiental pela sua diversidade que proporciona contato direto com o meio ambiente e o aumento do conhecimento. Porém, as UCs estão mais voltadas para a conservação do que para a prática de atividades interpretativas, apresentando aspectos geocientíficos que muitas vezes não são utilizados para a promoção de atividades educativas, turísticas e interpretativas (Moreira, 2014).

Considerado uma nova proposta de sustentabilidade, diferenciando-se das UCs, os Geoparques se apresentam como uma estratégia de desenvolvimento territorial, possibilitando a preservação do patrimônio natural, integrando-o à comunidade local (Guerra; Jorge, 2018).

Um geoparque segundo Štrba et al (2020) é uma área que promove a proteção e o uso do patrimônio geológico de forma sustentável, além do bem-estar econômico das pessoas que vivem naquele local, representando um patrimônio não somente em termos geológicos, mas em arqueológicos, ecológicos, econômicos, históricos e culturais, devendo estes estarem associados ao desenvolvimento sustentável.

2.6 GEOCONSERVAÇÃO: ORIGENS E ASPECTOS TEÓRICOS

A necessidade de conservação da geodiversidade, ainda não possui o mesmo destaque dada a conservação da biodiversidade, principalmente fora do contexto científico, por ser considerada menos vulnerável às ações antrópicas (Araújo; Aquino, 2022). Porém nas últimas décadas, observa-se que a biodiversidade vem sendo estudada e divulgada levando em consideração a perda da geodiversidade, considerada a base para a biodiversidade (MOREIRA, 2014). Nesse contexto, são propostas por Brilha (2005) as etapas da inventariação, quantificação do valor, da proteção legal, da divulgação/valorização, da conservação e do monitoramento, como estratégias para se promover o desenvolvimento da geoconservação de uma área.

A Geoconservação tem foco na manutenção da geodiversidade, permitindo que seus processos continuem a funcionar e evoluir naturalmente (Sharples, 1993). A partir de indagações a respeito de proteção e manutenção da

natureza, Gray (2004) e Brilha (2005) atribuíram valores para a geodiversidade: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educativo. Segundo essa proposta, cada valor irá depender da importância e necessidade que lhe é empregado em uma região.

Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) explica que o valor intrínseco está relacionado à relação entre o homem e a natureza, tornando-se difícil sua compreensão e quantificação; o valor cultural se origina a partir da interdependência entre o desenvolvimento social, cultural e/ ou religioso e o meio físico; o valor econômico é considerado o de maior facilidade em se quantificar, devido ao seu caráter de atribuir valor econômico; o valor científico baseia-se no estudo da geodiversidade em sua totalidade; e o valor educativo da geodiversidade está relacionada às geociências, podendo ocorrer como atividades educativas formais (ensinos fundamental, médio e superior) ou informais (público não escolar).

A valorização da Geodiversidade, seguidos pelos valores atribuídos por Gray (2004), permite a criação dos geossítios ou geopatrimônio pautado na conservação *desses locais (Bento e Rodrigues, 2013).

Ao dar maior relevância para a classificação de geossítios com reconhecimento de seus tipos, classificações e categorias, o patrimônio geológico torna-se mais importante no conhecimento, permitindo uma maior visão quantitativa tanto da geodiversidade, como da sua geoabundância e georiqueza (Ruban, 2010).´

Segundo Rocha e Ribeiro (2018), a investigação aplicada sobre a Geodiversidade é capaz de destacar as informações relacionadas às potencialidades e limitações sobre uma área, contribuindo para o monitoramento e controle de eventuais danos ambientais, de modo a manter uma melhor relação entre a natureza e sociedade.

A geodiversidade qualifica a diversidade ou a variedade de elementos e de processos relacionados aos elementos abióticos da natureza, ocorre desde a escala microscópica (minerais) até em grande escala como as montanhas. Já o patrimônio geológico apresenta os aspectos e exemplos concretos de geodiversidade, que depende da geoconservação para promover sua proteção por meio de leis. (São Paulo, 2021). Tomando a relevância dos estudos sobre as

questões ambientais atualmente, a noção de conservação do patrimônio passou a ser desenvolvido no campo ambiental, em meio a Evolução das Ciências, favorecendo a compreensão da importância da natureza para a manutenção e bem estar das sociedades (Meira e Moura, 2016).

No artigo 216 da Constituição Federal de 1988, o patrimônio cultural brasileiro é constituído de bens de natureza material e imaterial que vão desde a expressão, os modos de criar, fazer e viver, as criações científicas, artísticas e tecnológicas, as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais, os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

A ligação entre a geodiversidade, o patrimônio cultural, a geointerpretação e o geoturismo. pode ajudar a desenvolver um público mais amplo de apoio à geoconservação e permitir que as pessoas se aproximem com seu geopatrimônio (Gordon, 2012).

3 MATERIAIS E MÉTODO

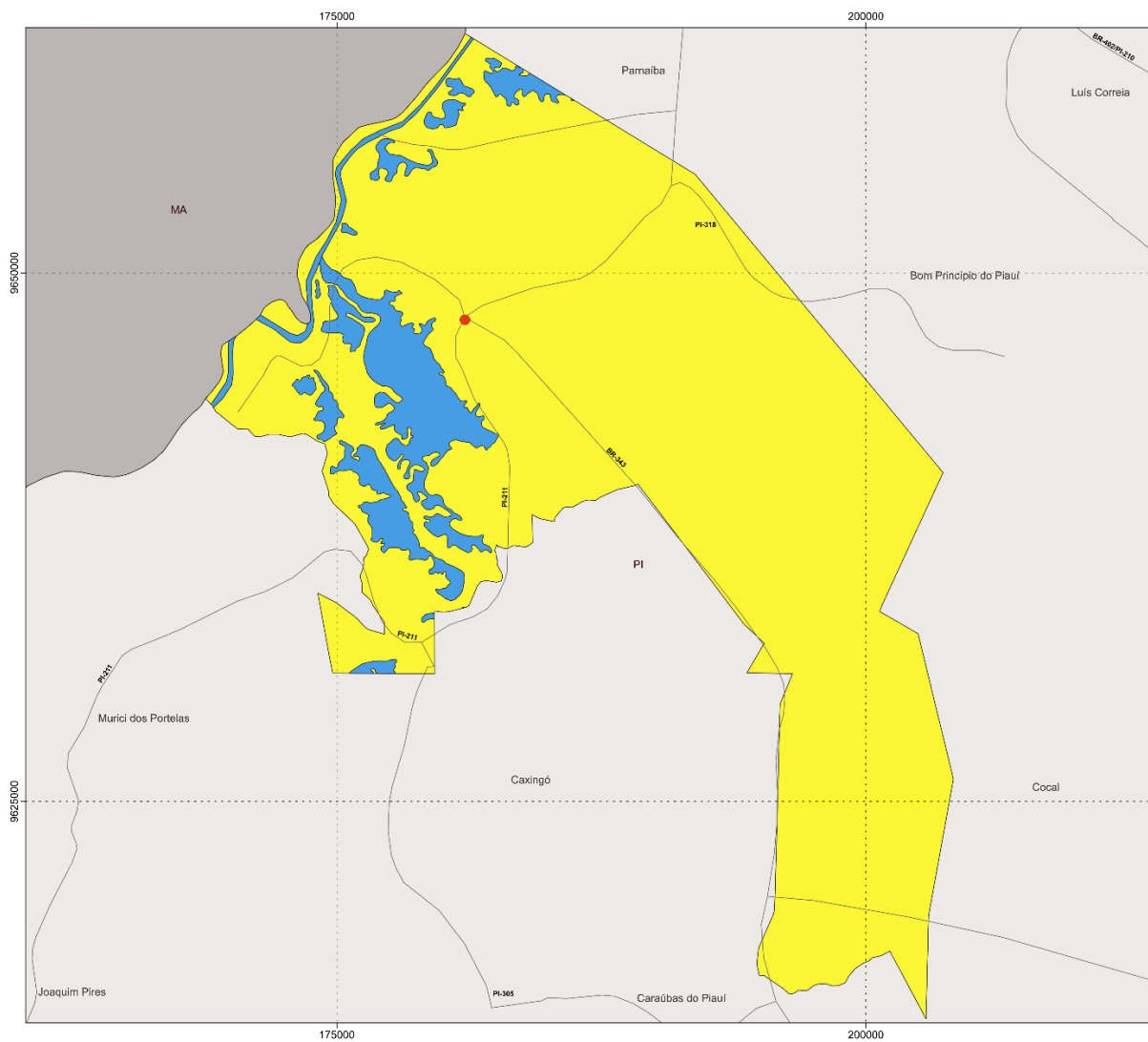
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Buriti dos Lopes recebeu seu nome em homenagem ao seu fundador, Francisco Lopes, e ao riacho “Riacho Buriti, conhecido pela extensão de buritizais na região. Inicialmente, foi estabelecido como um Distrito, conforme a Resolução nº 533 de 13/06/1864, sob a jurisdição do município de Parnaíba. Em 1890, por meio da Resolução Estadual nº 15 de 02/08/1890, foi elevado à categoria de vila, mas em 1931 foi extinto, tendo seu território incorporado ao de Parnaíba até 1933, quando finalmente conquistou sua autonomia (IBGE, 2017).

Buriti dos Lopes possui uma área territorial de 690,540 km² (IBGE, 2020), e suas coordenadas geográficas centrais são 03°10'30" de latitude sul e 41°52'01" de longitude oeste de Greenwich (AGUIAR, 2004). O município faz limite com o município de Parnaíba e o estado do Maranhão ao norte, a leste Parnaíba, Bom Princípio do Piauí e Caxingó, oeste Murici dos Portelas e o estado do Maranhão e ao sul Caxingó e Murici dos Portelas, integrando a microrregião do Litoral Piauiense (AGUIAR, 2004). Está situado em uma região de transição entre os biomas da caatinga e do cerrado e fica a aproximadamente 281 km de distância de Teresina.

Figura 3- Mapa de localização do município de Buriti dos Lopes- PI.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BURITI DOS LOPES-PI



LEGENDA

- Município de Buriti dos Lopes
- Estado do Piauí
- Brasil
- Sede Municipal
- Rodovias
- Corpos d'Água



0 8 16 km

1:120.000



Sistema de Coordenadas UTM / SIRGAS 2000
Zona 24 S
Escala: 1:200.000
Fonte: IBGE (2021); CPRM (2010)
Elaboração: Joseane Maria da Conceição (2023)

Fonte: Elaboração própria (2023)

A população do município é de 19.654 habitantes segundo dados do IBGE (2022, apresenta crescimento populacional de 0,58%, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil.

Quanto aos aspectos socioeconômicos Buriti dos Lopes se destaca com produção sazonal de arroz, caracterizada como a principal fonte de subsistência, e que o posiciona como maior produtor do Estado do Piauí, considerada a base econômica do município, além da produção de feijão, mandioca e milho (Frota e Silva, 2019). Já na pecuária, destacam-se a produção de leite bovino e a piscicultura (IBGE, 2019).

A prática da rizicultura é influenciada pela abundância de recursos hídricos, sendo praticada às margens dos rios e lagoas que drenam o município, também conhecidas como culturas agrícolas de várzea, com destaque para a Lagoa Grande de Buriti, onde concentra a maior parte da produção de arroz (Nascimento, 2018).

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.2.1 Etapas de execução da pesquisa

A pesquisa trata-se de uma abordagem quantitativa e embasada nos conceitos de Geodiversidade, geopatrimônio, geoturismo e geoconservação.

Os procedimentos metodológicos foram desenvolvidos em cinco etapas: I- Revisão de Literatura, II- Geoprocessamento, III- Trabalho de Campo, IV- Inventariação e V- Atlas Geoturístico.

3.2.2 Revisão de literatura

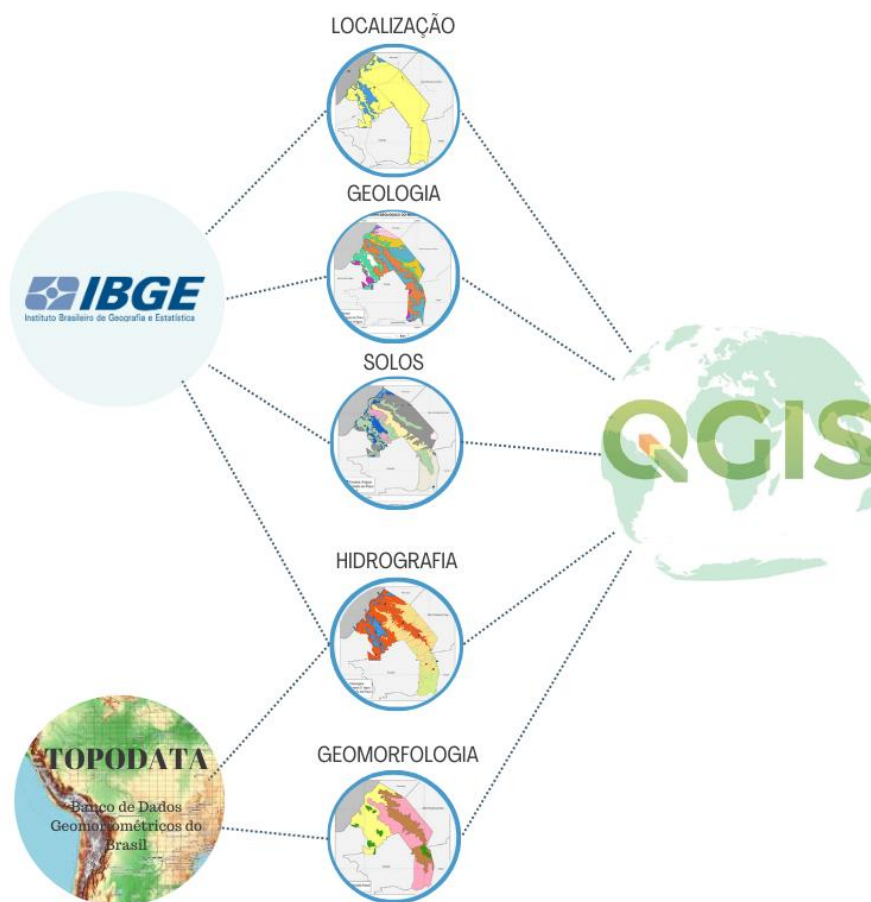
A metodologia inicialmente foi realizada a partir do levantamento de trabalhos já publicados sobre a temática, por meio das bases de dados como a *Web of Science* e *Google Acadêmico*, além de consultas em periódicos, monografias, dissertações, livros e sites. Considerou-se conceitos, aplicações e propostas metodológicas de diferentes autores como: Pereira (1995); Commonwealth of Australia (1996); Dixon (1996); Johansson, Andersen e Alapassi (1999); Stanley (2000); Nieto (2001); Sharples (2002); International Association of Geomorphologists (2003); Gray (2004); Bastos (2004); Brilha

(2005); Ruchkys & Mantesso-Neto (2008); Pereira (2010); Mendes (2012); Moreira (2014); Brilha (2015) e Oliveira (2015).

3.2.3 Geoprocessamento

A representação da área de Buriti dos Lopes, objeto de estudo desta pesquisa, desde a sua localização às suas características físico-naturais foram adquiridas através dos sites oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), onde foram tratadas no software QGIS versão 3.28, como mostra a figura 4 abaixo:

Figura 4- Aquisição e tratamento dos mapas gerados na pesquisa.



Fonte: Elaboração própria (2024)

Para a delimitação do município de Buriti dos Lopes- PI, foi utilizada a malha digital dos limites geopolíticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021).

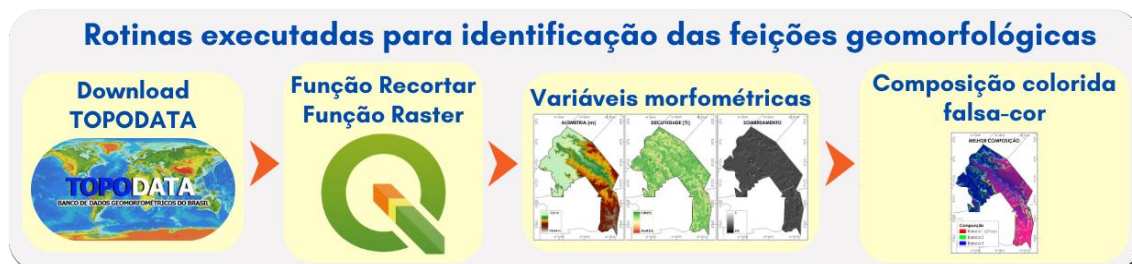
Para a caracterização dos elementos físico-ambientais, foram utilizadas as bases cartográficas do IBGE (2021), disponível no site

<https://www.ibge.gov.br/>, sendo elaborados os mapas de Geologia, Geomorfologia, Solos e Hidrografia, ajustados para a escala de 1: 200.000.

Para produção do mapa de geomorfologia foi necessária a aquisição de Modelo Digital de Elevação (MDE), da missão *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), junto ao Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (TOPODATA/INPE, 2008). Posteriormente, o arquivo 03S42_ZN foi manuseado no QGIS, versão 3.28, que inicialmente foi exportado para o sistema de coordenadas *Universal Transversa de Mercator (UTM)*, fuso 24 S e DATUM SIRGAS 2000.

No QGIS foram geradas as seguintes derivações, por meio do menu raster e função análise: a altimetria, relevo sombreado e declividade. A altimetria variou de -1,81 m a 190,64 m, a declividade de 0,00% a 50,60% e o relevo sombreado de 0 a 255, conforme está representado abaixo. Essas variáveis morfométricas foram unidas, no QGIS, utilizando-se a técnica composição colorida falsa cor, considerando as três cores primárias: Vermelha, Verde e Azul (RGB) Figura 5.

Figura 5- Procedimento metodológico empregado para identificação das feições geomorfológicas.



Fonte: Elaboração própria (2023).

O produto da composição falsa cor foi utilizado na interpretação visual. Por meio do processo de vetorização foi gerado arquivo vetorial (*shapefile*), considerando as características morfológicas da área do município de Buriti dos Lopes e as três variáveis em epígrafe. A classificação das feições geomorfológicas, por meio da digitalização manual das feições identificadas, tomou como base o manual técnico de geomorfologia do IBGE (2009), Sousa, Valladares e Aquino (2014) e Frota e Silva (2019).

3.2.4 Trabalho de campo

O trabalho de campo, etapa considerada bastante importante para a pesquisa, consistiu em três etapas: A primeira etapa foi desenvolvida entre os meses de junho de 2022 a janeiro de 2024, para reconhecimento das áreas.

A segunda etapa consistiu na coleta das coordenadas utilizando o aplicativo GPS Essentials, para posteriormente serem abertas no Google Earth, servindo como etapa para aquisição de dados, subsidiando a caracterização e o mapeamento dos geomorfossítios diminuindo a necessidade de retorno as áreas já visitadas, além do uso da máquina fotográfica permitindo um acervo de imagens a serem utilizadas na pesquisa. A utilização do Sistema de Posicionamento Global (GPS) também foi relevante, pois a partir dele foram adquiridos os dados que serviram como base para a criação do roteiro geoturístico.

A terceira etapa consistiu na averiguação da veracidade das informações. Em campo foi feita a interpretação geológica, a seleção e a análise de locais de interesse e onde foram preenchidas as fichas de avaliação dos locais sendo possível avaliar em os seguintes critérios nas áreas inventariadas: localização geográfica, enquadramento geral, estatuto legal, aproveitamento do terreno, tipo de interesse do local, a caracterização geológica e geomorfológica, a proteção legal, a fragilidade e vulnerabilidade e o uso e gestão, além dos subcritérios associados aos critérios que a inventariação dos locais e estão apresentados no Quadro 01.

3.2.5 Inventariação

A identificação, o inventário e caracterização dos sítios foram feitos a partir da metodologia de Brilha (2015) através da sistematização de informações sobre os aspectos geomorfológicos das áreas a serem inventariadas, constantes no Quadros 1. As fichas foram utilizadas em todos os locais de interesse da geodiversidade localizadas na área de estudo e foi elaborada com base nos estudos de Brilha (2005; 2015); Gray (2004, 2013); Pena dos Reis e Henriques (2009); Fuertes-Gutiérrez e Fernandez-Martinez (2010); Pereira (2010).

Quadro 1- Formulário de Inventariação dos Geossítios e Sítios de Geodiversidade

Ficha de Inventário: Identificação de Locais de Interesse quanto à

Geodiversidade			
Identificação dos Locais			
Nome do Geossítio:			
Localização: _____		Coordenadas:	
Proprietário	☐ Terreno predominantemente pertencente ao Estado; ☐ Terreno predominantemente pertencente ao Município; ☐ Terreno parcialmente público e privado; ☐ Terreno privado pertencente a um só proprietário; ☐ Terreno privado pertencente a vários proprietários.		
Acessibilidade	☐ Acesso direto a partir de estradas nacionais; ☐ Acesso direto a partir de estradas estaduais/municipais; ☐ Acesso direto a partir de caminhos não-asfaltados mas facilmente transitáveis por automóveis; ☐ O Geossítio localiza-se a menos de 1 km de algum		
Extensão (M²)	☐ Superior a 1.000.000; ☐ 100.000 a 1.000.000; ☐ 10.000 a 100.000; ☐ 1.000 a 10.000; ☐ Menor que 1.000		
Enquadramento Geral			
Condições de observações	☐ Ótimas; ☐ Razoáveis; ☐ Deficientes		
Tipologia	☐ Pontos ☐ Seções ☐ Áreas ☐ Miradouros ☐ Áreas Complexas		
Tipos de Conteúdo	Grau de Relevância	☐ Local ☐ Regional ☐ Global	☐ Indicativo ☐ Iconográfico ☐ Simbólico ☐ Documental ☐ Cênico
	Compreensão Pública ou Percepção abstrata	☐ Material ☐ Demonstrativo ☐ Cognitivo ☐ Social	
	Categoria de Importância	☐ Nível I ☐ Escalão II ☐ Grau III	
Estrutura Geológica			
Unidade cronoestratigráfica	Eon/ Era	☐ Fanerozóico	☐ Cenozóico ☐ Mesozóico

			() Paleozóico
		() Proterozóico	() Neoproterozóico () Mesoproterozóico () Paleoproterozóico
		() Arqueano	
	Período	() Quaternário	() Holoceno () Pleistoceno
		() Terceário	() Neógeno () Paleógeno
		() Cretácio () Jurássico () Triássico () Permiano () Carbonífero () Devoniano () Siluriano () Ordoviciano () Cambriano	
Unidade litoestratigráfica	() Depósitos Aluvionares		
	() Depósitos Litorâneos		
	() Depósitos Eólicos Continentais		
	() Paleodunas		
	() Depósitos de Pântanos e Mangues		
	() Depósitos Detríticos e/ou Lateríticos		
	() Grupo Barreiras		
	() Formação Dois Irmãos		
	() Formação Sardinha		
	() Grupo Areado		
	() Grupo Urucuia		
	() Formação Santana		
	() Formação Exu		
	() Formação Corda		
	() Formação Pastos Bons		
	() Formação Sambaíba		
	() Formação Pedra de Fogo		
	() Formação Piauí		
	() Formação Poti		
	() Formação Longá		
	() Formação Cabeças		
	() Formação Pimenteira		
	() Grupo Serra Grande		
	() Formação Angico Torto		
	() Formação Melancia		
	() Suíte Massapê		

Litologia	☐ Areias ☐ Argilas ☐ Cascalho ☐ laterita ☐ arenito ☐ conglomerado ☐ folhelho ☐ basalto ☐ siltito ☐ gnaisse ☐ diabásios ☐ pelitos ☐ calcários ☐ argilitos	
Ambiente Predominante	☐ Plutônico ☐ Vulcânico ☐ Metamórfico ☐ Sedimentar	
Minerais	☐ Metálicos	Qual (is): _____
	☐ Não-Metálicos	Qual (is): _____
	☐ Gemas e Pedras Preciosas	Qual (is): _____
	☐ Águas Minerais	Qual (is): _____
	☐ Minerais Energéticos	Qual (is): _____
Presença de Estratificação	☐ Sim ☐ Não	Qual? _____
Fósseis	☐ Sim ☐ Não	Qual? _____
Possibilidade De Coleta De Objetos Geológicos:	☐ É possível a coleta de minerais, rochas e fósseis sem a perda da integridade do Geossítio; ☐ É possível a coleta de minerais ou rochas ou fósseis sem a perda da integridade do Geossítio; ☐ É possível a coleta de algum tipo de objeto, embora com restrições; ☐ É possível a colheita de algum tipo de objeto embora prejudicando o geossítio ☐ Não se podem recolher amostras	
Interesse para a exploração mineral	☐ O geossítio encontra-se numa zona sem nenhum tipo de interesse mineiro ☐ O geossítio encontra-se numa zona com índices minerais de interesse ☐ O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua	

	exploração imediata () O geossítio encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário e em que é permitida a sua exploração () O geossítio encontra-se numa zona com grande interesse mineiro para recursos com elevado valor unitário e com concessões ativas	
Geomorfologia		
Feições Geoemorfológicas	() Planície Fluviais ou Fluvio-lacustre () Planícies Fluvio-marinhas () Dunas moveis e fixas () Tabuleiros () Agrupamento de Mesas () Planaltos Rebaixados () Áreas de acumulações inundáveis () Vales Pedimentados () Depressões periféricas sertanejas	
Compartimentos de Relevo e Drenagem	() Planície Costeira () Tabuleiros Pré-Litorâneos () Chapada do Araripe () Baixos Planaltos do Médio-Baixo Parnaíba () Planalto Oriental da Bacia Sedimentar do Parnaíba () Chapadões do Alto-Médio Parnaíba () Depressão Periférica à Bacia Sedimentar do Parnaíba	
Declividade	() Relevo plano () Relevo suavemente ondulado () Relevo ondulado () Relevo fortemente ondulado () Relevo Escarpado	
Solos	() Argissolos () Cambissolos () Chernossolos () Espodossolos () Gleissolos () Latossolos () Luvisso () Neossolos () Nitossolos () Organossolos () Planossolos () Plintossolos () Vertissolos	
Deformação das Rochas	() Deformação frágil () Deformação Dúctil () Deformação Mistas	
Hidrologia	Unidades Hidrolitológicas	() Granular () Fraturada () Cárstica

	Unidades Aquíferas	() Sim () Não
Proteção legal		
Submetida a proteção	☐ Sem qualquer tipo de proteção legal; ☐ Incluído numa área com proteção legal (rede natural, proteção municipal,...); ☐ Incluído numa área protegida integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas	
Necessidade de proteção	☐ Sim ☐ Não	☐ Qual? _____
Local sensível a divulgação generalizada	☐ Sim ☐ Não	☐ Qual? _____
Nível de urgência para se promover a proteção	☐ Muito urgente ☐ Urgente ☐ a médio prazo ☐ A longo prazo	
Fragilidade e Vulnerabilidade		
Vulnerabilidade associada a processos naturais	☐ Muito Alta ☐ Alta ☐ Moderada ☐ Baixa ☐ Não apresenta	
Fragilidade	☐ Muito alta ☐ Alta ☐ Razoável ☐ Baixa ☐ Muito Baixa	
Uso e Gestão		
Estado de conservação	☐ Perfeitamente conservado, sem evidências de deterioração; ☐ Alguma deterioração; ☐ Existem escavações, acumulações ou construções mas que não impedem a observação das suas características essenciais; ☐ Existem numerosas escavações, acumulações ou construções que deterioram as características de interesse do geossítio; ☐ Fortemente deteriorado	
Condições sócio-econômicas:	☐ Ótimas; ☐ Razoáveis; ☐ Deficientes	
Viabilidade para o desenvolvimento de atividades (científicas, pedagógicas, turísticas e recreativas):	☐ É possível realizar atividades científicas e pedagógicas; ☐ É possível realizar atividades científicas ou pedagógicas; ☐ É possível realizar outros tipos de atividades	
Utilização	☐ Turística ☐ Científica ☐ Econômica ☐ Didática	

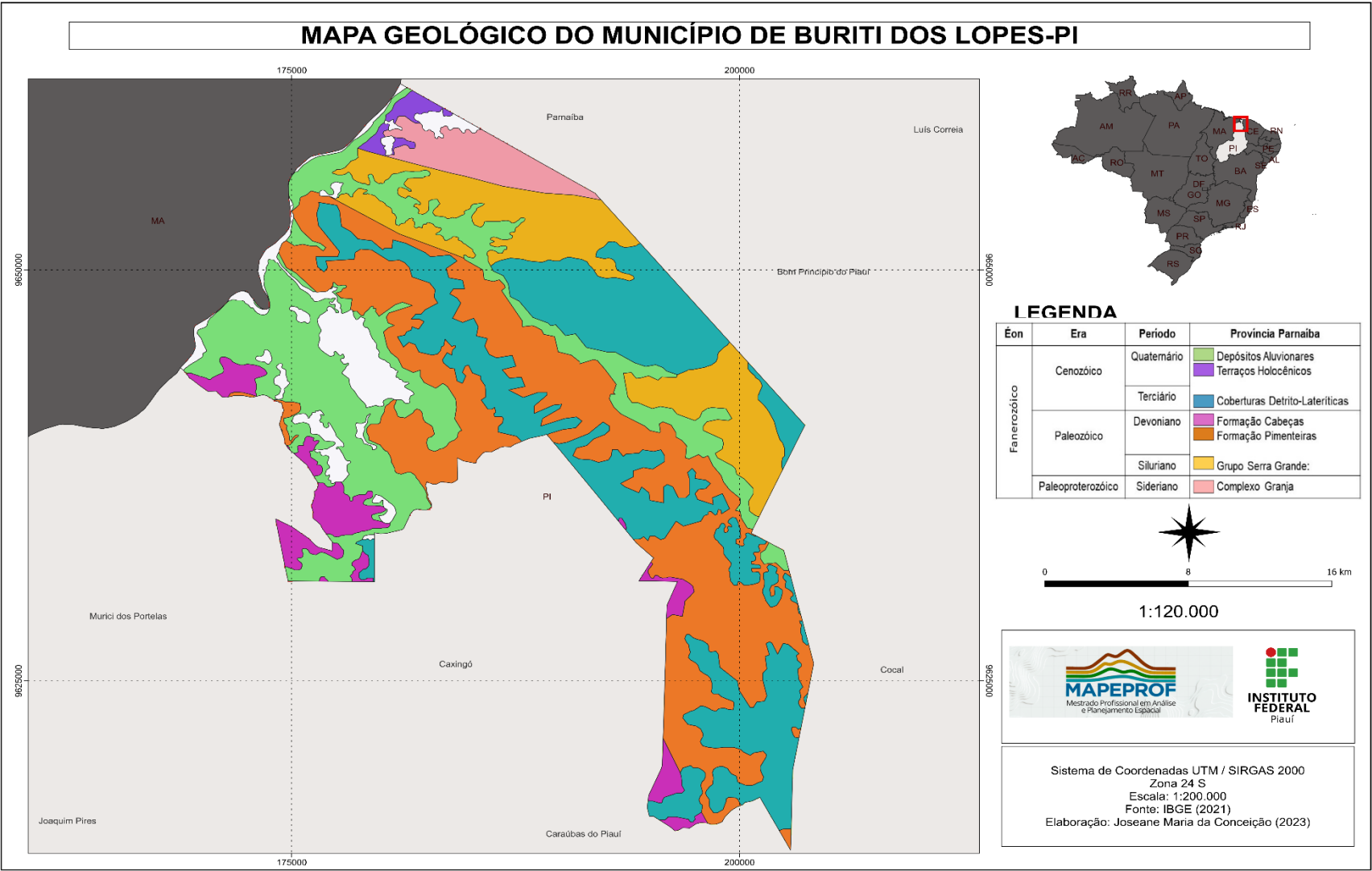
Fonte: Brilha (2005; 2015); Gray (2004, 2013); Pena dos Reis e Henriques (2009); Fuertes-Gutiérrez e Fernandez-Martinez (2010); Pereira (2010)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 QUADRO FISICO-AMBIENTAL DA GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, SOLOS E DA HIDROGRAFIA

Dentro do contexto morfoestrutural da bacia sedimentar do Parnaíba, o município de Buriti dos Lopes abrange sete formações geológicas que remontam desde o Cenozóico até o Paleoproterozóico. Essas formações incluem Depósitos Aluvionares, Terraços Holocênicos, Coberturas Detrito-Lateríticas, Formação Cabeças, Formação Pimenteiras, Grupo Serra Grande e Complexo Granja (Figura 6).

Figura 6 - Mapa Geológico do município de Buriti dos Lopes- PI



Fonte: Conceição (2023)

Conforme a Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, que adota o conceito de Províncias Estruturais delineado por Almeida et al. (1977, 1981), o município de Buriti dos Lopes está situado na Província Parnaíba ou Província Sedimentar do Parnaíba.

A geologia do município abrange as Eras Cenozóica, Paleozoica e Paleoproterozoica. Os Depósitos Aluvionares Holocênicos remontam ao período cenozóico e estão associados à formação geomorfológica de Terraços e Planícies Fluviolacustres. Os principais depósitos aluvionares se encontram nas planícies fluviais dos rios Parnaíba e Longá, enquanto em proporções menores, também são encontrados em outros rios e riachos significativos da região.

Na era Paleozóica, destacam-se as formações geológicas da Formação Cabeças e da Formação Pimenteiras do período Devoniano, bem como o Grupo Serra Grande do período Siluriano. A Formação Cabeças provém das margens da Bacia do Parnaíba, apresentando uma extensa área de afloramento rochoso com espessura considerável e algumas formas irregulares (Vetorazzi, 2012).

A Formação Pimenteiras está sobreposta à Formação Cabeças, representando um contato gradual entre essas duas formações (Menescal, 2010; Vaz et al., 2007; Della Fávera, 1990). Ela faz parte do conjunto sedimentar da Bacia do Parnaíba durante o período Devoniano, caracterizando a importante invasão marinha na bacia, onde a sedimentação teria ocorrido em uma plataforma rasa dominada por tempestades (Vaz et al., 2007).

O Grupo Serra Grande, proposto por Small (1914), representa a formação mais antiga da Bacia sedimentar do Parnaíba, composta por rochas clásticas e exibindo grandes exposições superficiais em forma de serras e chapadas nas bordas nordeste e leste da bacia (Hollanda et al., 2014).

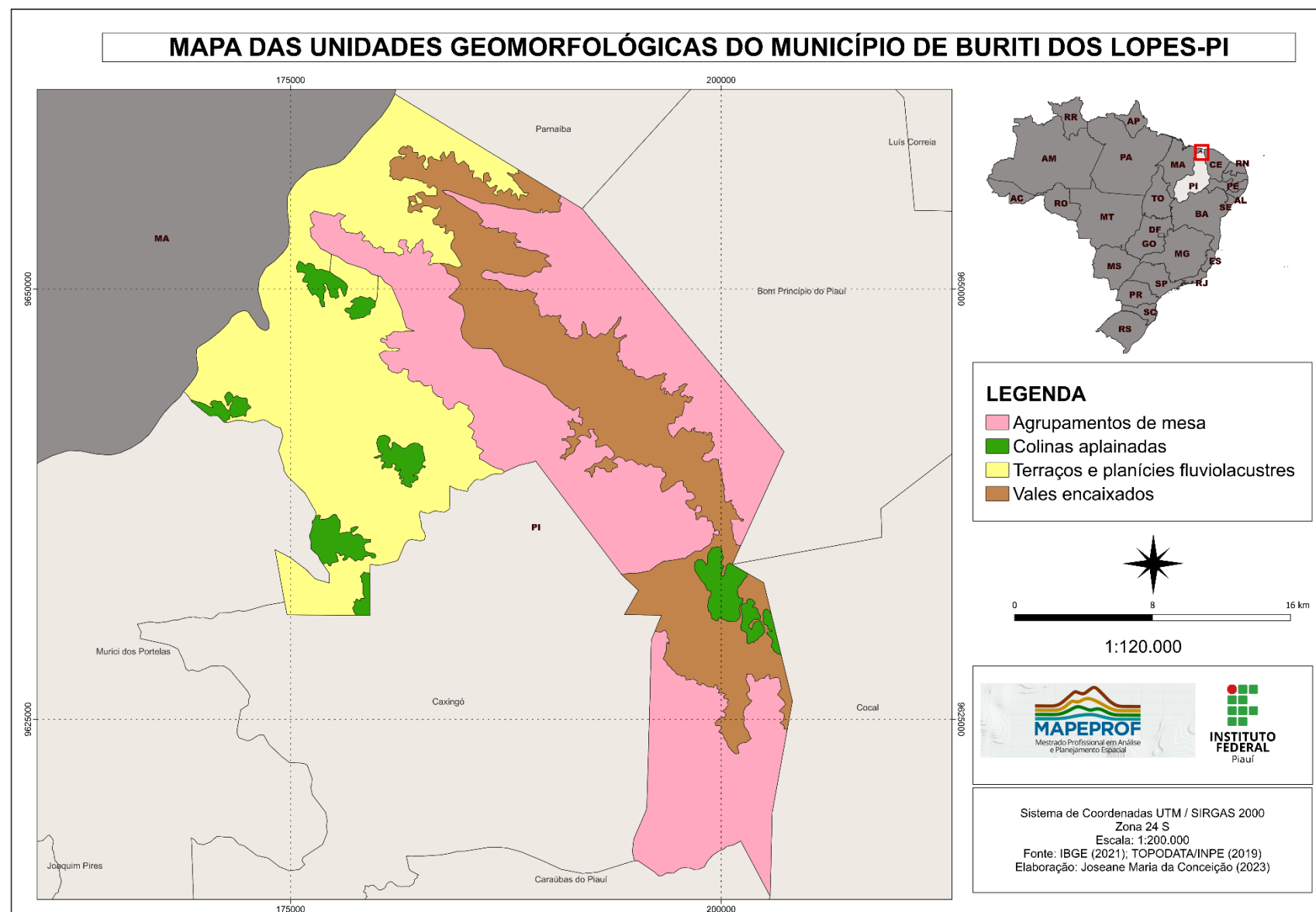
No período Paleoproterozóico, o município apresenta uma unidade litoestratigráfica do Complexo Granja, pertencente ao período Sideriano. O Complexo Granja, definido por Nascimento et al. (1981), é composto por ortogneisses formados em um ambiente de arco magmático durante o Sideriano, granulitos ortoderivados e paraderivados, além de gnaisses migmatíticos (Fetter, 1999).

Quanto à geomorfologia, Buriti dos Lopes está situado no compartimento regional de relevo dos Baixos Planaltos do Médio-Baixo Parnaíba (Lima, 1987).

Destacam-se as unidades da Planície deltaica do rio Parnaíba, superfícies aplainadas dissecadas em interflúvios tabulares e colinas tabulares esculpidas sobre sedimentos Barreiras (Frota; Silva, 2018).

O mapeamento geomorfológico (Figura 7) revela as seguintes feições: Agrupamento de Mesas, Colinas Aplainadas, Terraços e planícies fluviolacustres e Vales encaixados.

Figura 7- Mapa das unidades geomorfológicas do município de Buriti dos Lopes- PI



Fonte: IBGE; TOPODATA INPE (2024)

O Domínio das Superfícies Aplainadas da Bacia do Rio Parnaíba, também conhecido como Patamares do Rio Parnaíba conforme IBGE (1995), é uma ampla área que foi nivelada por processos erosivos ao longo do tempo (Pfaltzgraff, 2010). com altitudes geralmente não superiores a 50 metros e frequentemente associadas aos agrupamentos de mesas, que possuem altitudes mais elevadas. Essas superfícies aplainadas apresentam topos planos e uma vegetação arbustiva densa, ocupando a maior parte do município (Frota; Silva, 2018).

Figura 8- Superfícies aplainadas e Agrupamento de mesas no município de Buriti dos Lopes.



Fonte: Arquivo próprio (2024)

Os planaltos e planícies fluviolacustres são as áreas mais rebaixadas do município, variando de 0 a 20 metros de altitude. Essa feição está associada aos vales abertos e é predominantemente encontrada junto às colinas aplainadas. É a segunda maior feição geomorfológica do município, (Frota; Silva, 2018).

Os Vales Encaixados são relevos de morfologia acidentada, caracterizados por vertentes retilíneas a côncavas, fortemente sulcadas,

declivosas e com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus (Pfaltzgraff, 2010). Eles consistem em feições de relevo fortemente entalhadas pela incisão vertical da drenagem, formando vales encaixados e incisos sobre planaltos e chapadas, geralmente com pouca dissecação.

Figura 9- Vales encaixados no município de Buriti dos Lopes.

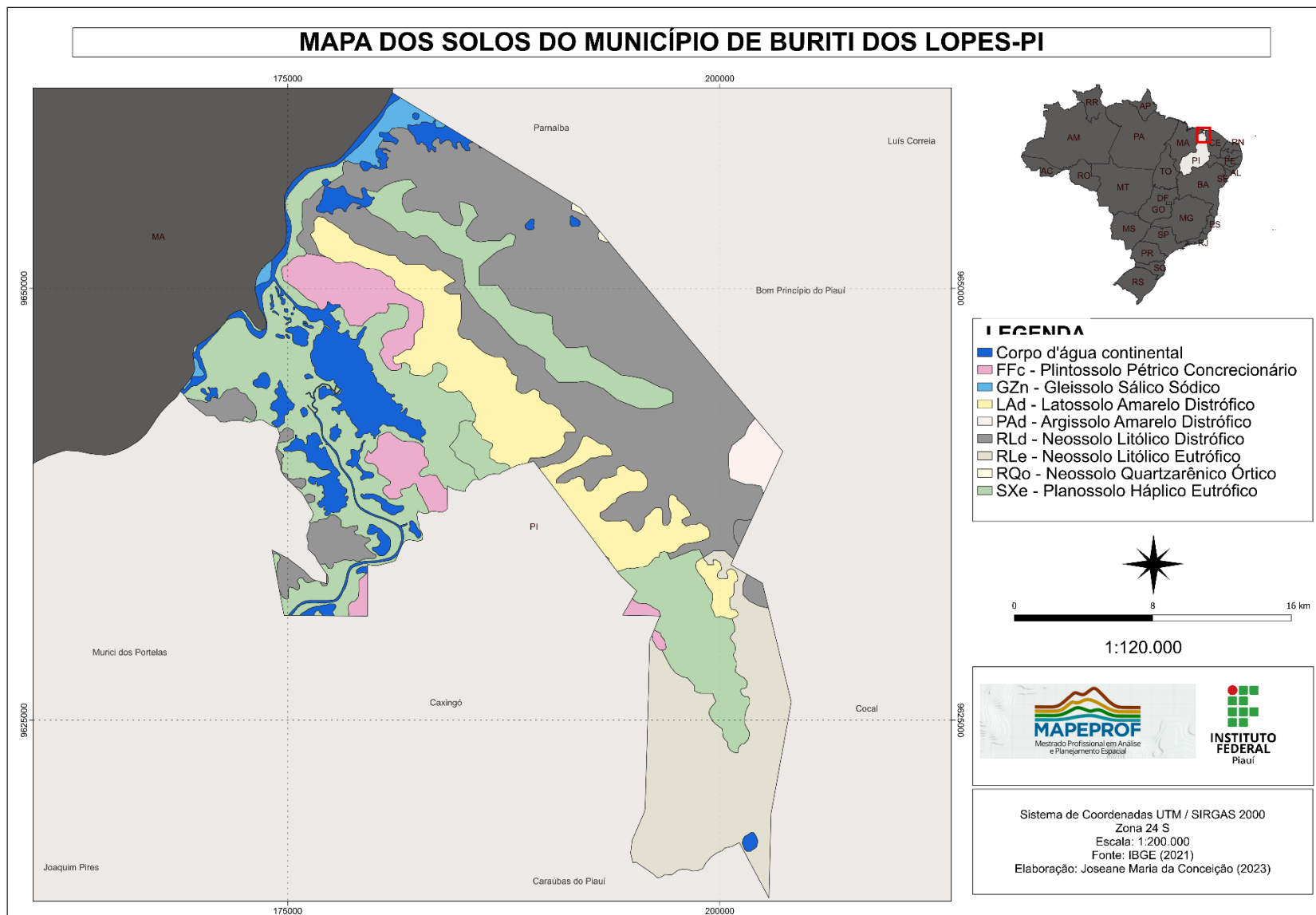


Fonte: Arquivo próprio (2024)

No município de Buriti dos Lopes, a maioria dos vales é caracterizada por rios perenes e intermitentes, apresentando declives entre 3 a 8% e altitudes e profundidades variando de 40 a 60 metros. Esses vales ocupam uma área de aproximadamente 170,76 km², correspondendo a 26,67% da área total do município (Frota; Silva, 2018).

Quanto aos solos do município de Buriti dos Lopes-PI (Figura 10), eles estão classificados em 8 classes: Plintossolo Pétrico Concrecionário, Gleissolo Sálico Sódico, Latossolo Amarelo Distrófico, Argissolo Amarelo Distrófico, Neossolo Litólico Distrófico, Neossolo Litólico Eutrófico, Neossolo Quartzarênico Órtico e Planossolo Háplico Distrófico.

Figura 10- Mapa dos solos do município de Buriti dos Lopes-PI



Fonte: IBGE (2021)

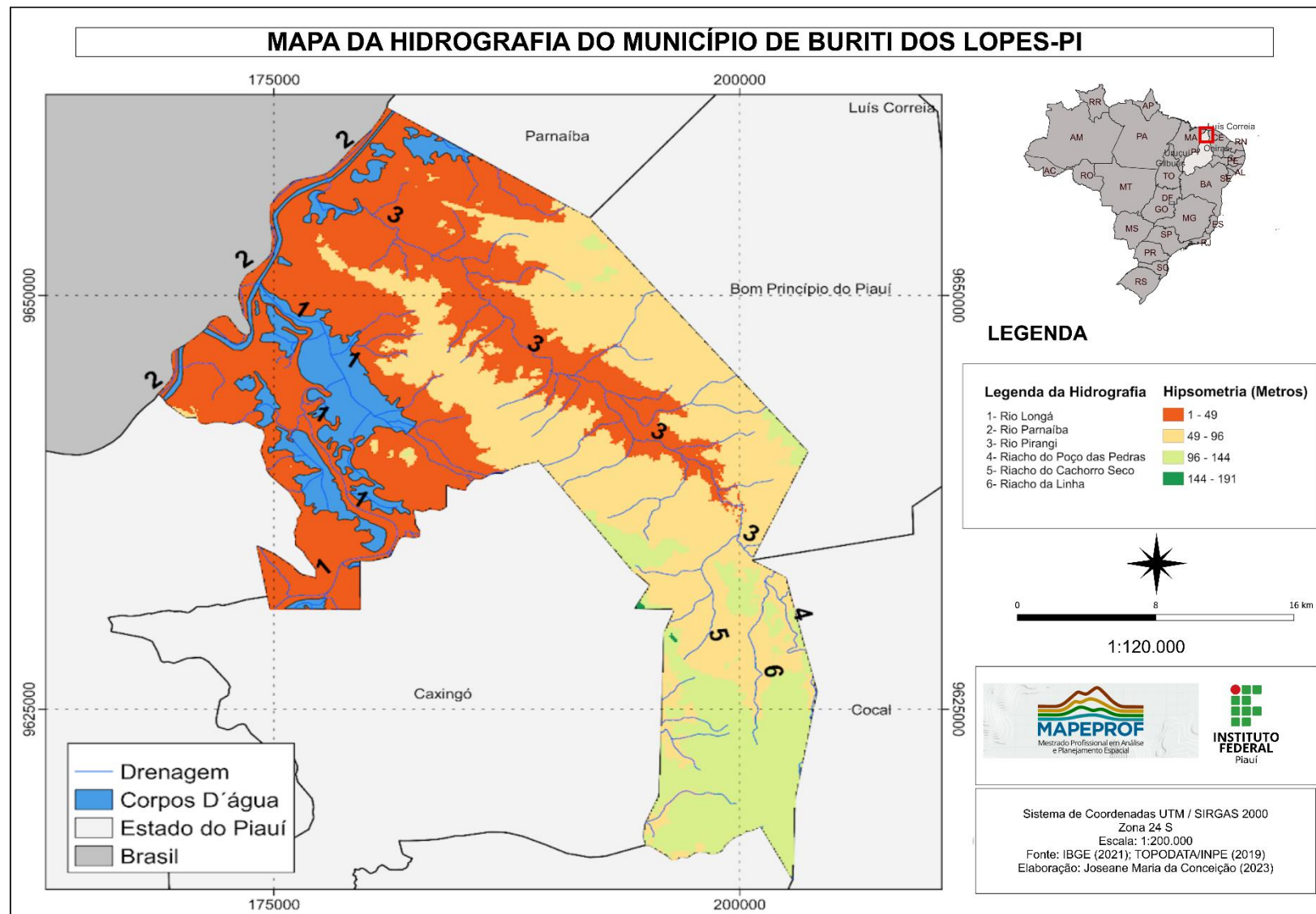
De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2006) da Embrapa, os solos da ordem dos Plintossolos são caracterizados por materiais argilosos, coloridos e que tendem a endurecer quando expostos, sendo representados pelo horizonte Pétrico Concrecionário. Os Gleissolos se apresentam como uma massa de solo pastosa, indicando um excesso de água, no município, eles têm um caráter sálico e sódico (Santos e Zaroni, 2021).

Os Latossolos pertencem ao horizonte B latossólico e indicam a presença de um elevado conteúdo de sesquióxidos, estando distribuídos na classe dos Latossolos Distróficos. Os Argissolos indicam solos com um processo de acumulação de argila, pertencentes ao horizonte B e apresentando texturas como Amarelo, Acinzentado, Bruno-Acinzentado, Bruno, Vermelho e Vermelho-Amarelo.fonte

Os solos do tipo Neossolos são considerados jovens, em início de formação e pequeno desenvolvimento. Apresenta-se na área de estudo como Neossolo Quartzarênico, com textura arenosa desprovida de minerais alteráveis Regolítico e Litólico, quando há contato lítico dentro de 50cm da superfície. Já os Planossolos são solos desenvolvidos com encharcamento superficial estacional pertencentes ao Horizonte B plânico (Almeida e Zaroni, 2021).

O território está localizado em uma área de contato entre as Sub-bacias hidrográficas do Rio Pirangi, e do Rio Longá (Lima, 2017). Ainda compreende parte da APA da Serra da Ibiapaba (MMA; IBAMA, 1998). Apresenta uma sequência de lagoas, nas quais destacam-se: Lagoa Grande do Buriti, dos Porcos, do Salgado e do Iracema, de origem fluvial (CEPRO, 2013).

Figura 11- Mapa da Hidrografia do município de Buriti dos Lopes-PI



Fonte: IBGE (2021); TOPODATA/INPE (2019).

As unidades hidrológicas das rochas sedimentares da Bacia do Parnaíba que apresentam boas condições pertencem ao Grupo Serra Grande e às formações Pimenteiras e Cabeças: as rochas do Grupo Serra Grande apresentam um potencial hídrico médio, levando em consideração a ocorrência de água subterrânea, a nível quantitativo e qualitativo; a Formação Pimenteiras, ocupando grande parte da geologia do município, tem grande potencial para água subterrânea pela ocorrência de níveis arenosos permeáveis; e as características litológicas da Formação Cabeças, apresentam boas condições de permeabilidade e porosidade, favorecendo a infiltração direta das águas de chuvas (Aguiar, 2004).

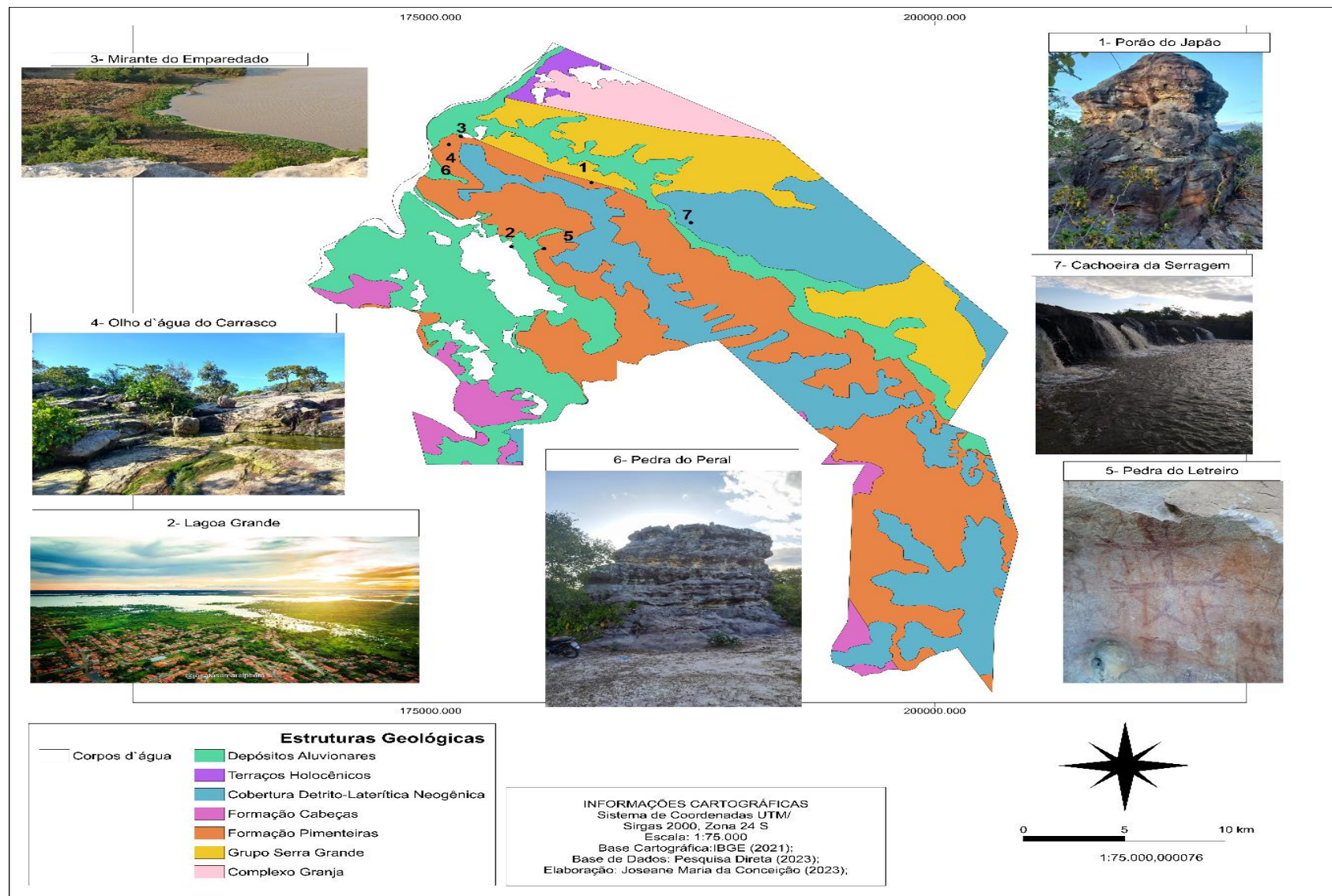
Às margens dos principais rios e riachos que drenam a região, ocorre a formação dos depósitos aluvionares, apresentando potencial alternativa como manancial de grande importância do ponto de vista hidrogeológico, com alta permeabilidade produzindo vazões significativas (Aguiar, 2004).

4.2 LOCAIS DE INTERESSE DA GEODIVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE BURITI DOS LOPES-PI

Os locais de interesse geológico/geomorfológico foram identificados por meio de um levantamento sistemático, usando como base informações da população local, assim como a seleção a partir de fotos e informações obtidas através de postagens em redes sociais, sites e em conversas com populares e praticantes de esportes.

A partir da visita em campo foi possível, identificar essas áreas e a localização de 7 locais de interesse da geodiversidade no município de Buriti dos Lopes, são eles: 1- Porão do Japão; 2- Lagoa Grande de Buriti; 3- Mirante do Emparedado; 4- Olho d' água do Carrasco; 5- Pedra do Letreiro; 6- Pedra do Peral; e 7- Cachoeira da Serragem (Figura 12):

Figura 12- Mapa dos Locais de Interesse da Geodiversidade em Buriti dos Lopes- PI.



Fonte : Conceição J.M. (2024)

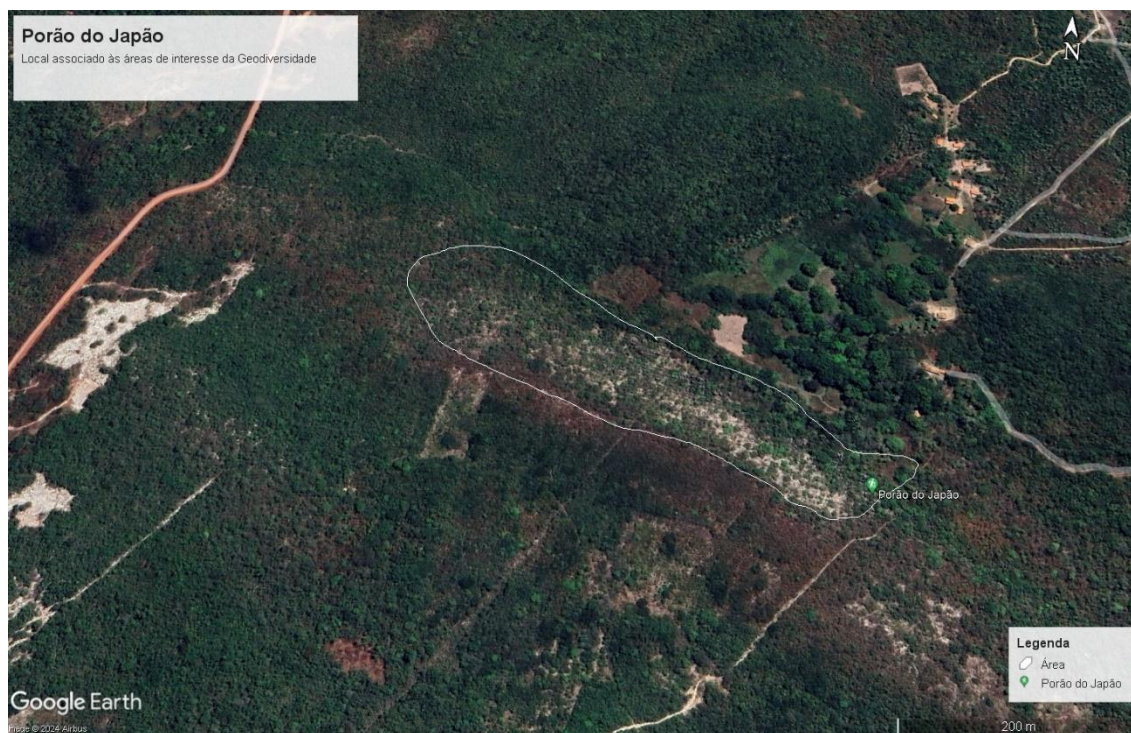
O mapeamento dos locais de geodiversidade segue o modelo de Ferreira (2022) e Amorim (2022) que fazem a inventariação dos locais em associação com as unidades geológicas.

4.3 DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE INTERESSE DA GEODIVERSIDADE

4.3.1 Local de Interesse da Geodiversidade Porão do Japão

O local de interesse da Geodiversidade conhecido pela população local como Complexo Porão do Japão, nome dado ao local por um historiador local (Figura 13) com coordenadas 3° 9'4.04" S e 41°51'7.25" O, fica localizado a cerca de 8 km do centro urbano do município de Buriti dos Lopes. O seu acesso é dado pelo BR 343 até a entrada do povoado Crioulos, onde o percurso é feito a partir de caminhos não asfaltados mais facilmente transitáveis por automóveis, considerando-se assim um local de fácil acesso.

Figura 13- Local de Interesse da Geodiversidade Porão do Japão



Fonte: Elaboração Própria (2023)

O Terreno pertence a um proprietário privado, sua extensão corresponde a uma área de 10.00 a 100.00 m². As condições de observações são consideradas razoáveis, devido a presença da vegetação. A sua tipologia se enquadra como uma área complexa, o seu conteúdo tem um grau de relevância

local e regional de caráter indicativo, iconográfico e documental, no campo da compreensão Pública ou Percepção abstrata se enquadra como demonstrativo, com categoria de importância grau II.

O Complexo Porão do Japão está assentado sobre a Formação Pimenteiras, faz parte do pacote sedimentar da Bacia do Parnaíba do período Devoniano, representando a invasão marinha mais significativa nessa bacia e a sedimentação teria ocorrido num sistema de plataforma rasa dominada por tempestades (Vaz et al., 2007). Assim descreve Falcão (2016):

O Complexo Arqueológico Porão do Japão é um afloramento geomorfológico de cadeias e monumentos geológicos areníticos em constante processo de erosão com elevadas alturas em determinados pontos. Está situado na ampla bacia sedimentar do Rio Parnaíba dada a sua proximidade. Há entalhes profundos ao longo de feixes de fraturas nos monumentos que abrem buracos, fissuras e pequenos cânions formados por complexos processos de erosão, terremotos e movimentações tectônicas.

O Porão do Japão apresenta como feição geomorfológica, o Agrupamento de mesas. classificado, como tipos de relevos tabuliformes com topos aplainados, separados por vales, formados por uma sequência de camadas sedimentares horizontais ou sul-horizontais, elaboradas pelos mecanismos morfoclimáticos refletindo diretamente a participação da estrutura, sendo mantidas por sedimentos à superfície litificados de maior resistência (Frota; Silva, 2015).

No município de Buriti dos Lopes o Agrupamento de Mesas ocupa a maior parte do município com uma área aproximada de 273, 77 km², apresentam uma vasta extensão de um relevo bem elevado, porém apresentam topos aplainados e uma vegetação arbustiva densa (Frota; Silva, 2018).

O Complexo apresenta monumentos rochosos (Figura 14), além da presença de pinturas rupestres e um pilão de pedra que demonstra a presença de povos antigos na região.

Figura 14- Monumentos rochosos presentes no Porão do Japão



Fonte: Arquivo próprio (2023)

Segundo Falcão (2016), as pinturas rupestres (Figura 15) presentes no Complexo Porão do Japão se assemelham a outros sítios arqueológicos com tom avermelhado e se encontram localizadas nas paredes das grutas. Ainda segundo o autor, os pilões de pedra (Figura 16) provavelmente tenha sido utilizado para produzir os pigmentos e as tintas das pinturas rupestres, bebidas utilizadas em rituais religiosos e processamento de comida. É a prova mais evidente das ocupações humanas primitivas do lugar.

Figura 15- Pinturas rupestres encontradas no Porão do Japão



Fonte: Portal Buritiense (2016)

Figura 16- Pilão de pedra encontrado no Porão do Japão



Fonte: Portal Buritiense (2016)

O local apresenta uso didático em potencial devido ao seu conteúdo estratigráfico, geológico, litologia terrígena e para alunos do ensino fundamental, médio e superior com ensinamentos sobre geologia e geomorfologia. Além de valor turístico e econômico, podendo ser desenvolvidas atividades de escalada e trilhas e Valor científico, por apresentar resquícios de ocupação primitiva, e testemunhar processos de deposição e erosão relacionados a evolução da Bacia Sedimentar do Parnaíba.

4.3.2 Local de Interesse da Geodiversidade Lagoa Grande de Buriti

A Lagoa Grande de Buriti fica localizada na zona rural do município de Buriti dos Lopes, coordenadas 3°12'17.82" S e 41°52'49.19" O (Figura 10), seu acesso se dá a partir da área urbana, compreendendo grande parte do município, desde a Avenida Brasil até a comunidade Libanho.

O percurso é feito a partir de caminhos não asfaltados mais facilmente transitáveis por automóveis, considerando-se assim um local de fácil acesso. O terreno pertence ao Estado, com extensão superior a 1.000.000 m². O seu conteúdo tem um grau de relevância local e regional de caráter indicativo, iconográfico, simbólico e cênico, no campo da compreensão Pública ou Percepção abstrata se enquadra como demonstrativo, com categoria de importância grau III.

Figura 17- Localização da Lagoa Grande de Buriti



Fonte: Elaboração própria (2024)

A Lagoa Grande (Figura 18) possui boas condições de observação, está submetido à conservação legal por estar dentro da APA Serra da Ibiapaba. Encontra-se numa zona com reservas importantes de materiais de baixo valor unitário, embora não esteja prevista a sua exploração imediata. Tem viabilidade para o desenvolvimento de atividades (científicas, pedagógicas, turísticas e recreativas).

Figura 18- Lagoa Grande de Buriti



Fonte: Jônatas Amaral (2020)

A Lagoa Grande fica assentada sobre a formação dos Depósitos aluvionares Holoceno data da era cenozóica, associado a formação geomorfológica dos Terraços e planícies Fluvio-lacustres, onde caracterizam-se por uma ativa sedimentação. Os maiores depósitos aluvionares ocorrem ao longo das planícies fluviais dos rios Parnaíba e Longá e, em menores proporções, nos outros principais rios e riachos da região. São formados, essencialmente, por areias, cascalhos, siltes e argilas, com ou sem matéria orgânica.

Em alguns setores, os cursos d'água mostram-se controlados por fraturas e falhas, exibindo longos trechos aluvionares estreitos e retilinizados, em outros, como nos baixos cursos, esses depósitos tornam-se mais possantes e assumem larguras consideráveis (Pfaltzgraff, 2010).

Possui potencial didático para todos os níveis de ensino, possibilitando aulas de campo sobre geologia/geomorfologia, hidrografia, os tipos de lagos,

qualidade e conservação de recursos hídricos, áreas de preservação permanente. Além de potencial turístico devido a beleza cênica e aos eventos como a regata de canoas, popular no município

Apresenta uma produção científica a nível de monografia de Nascimento (2019) que retrata a produção de arroz às margens da lagoa e a sua importância econômica para o município.

4.3.3 Local de Interesse da Geodiversidade Mirante do Emparedado

O Mirante do Emparedado (Figura 19) ou Vale do Emparedado fica localizado a aproximadamente 8 quilômetros da zona urbana do município de Buriti dos Lopes com coordenadas 3° 7' 15.36" S e 41° 54' 36.38" O.

O acesso a esse local se dá através da estrada que liga Barra do Longá à localidade Peral, sendo considerada de razoável acesso, uma vez que uma parte do percurso é feito através de automóvel e outra parte de uma pequena trilha.

Figura 19- Localização do Mirante do Emparedado.

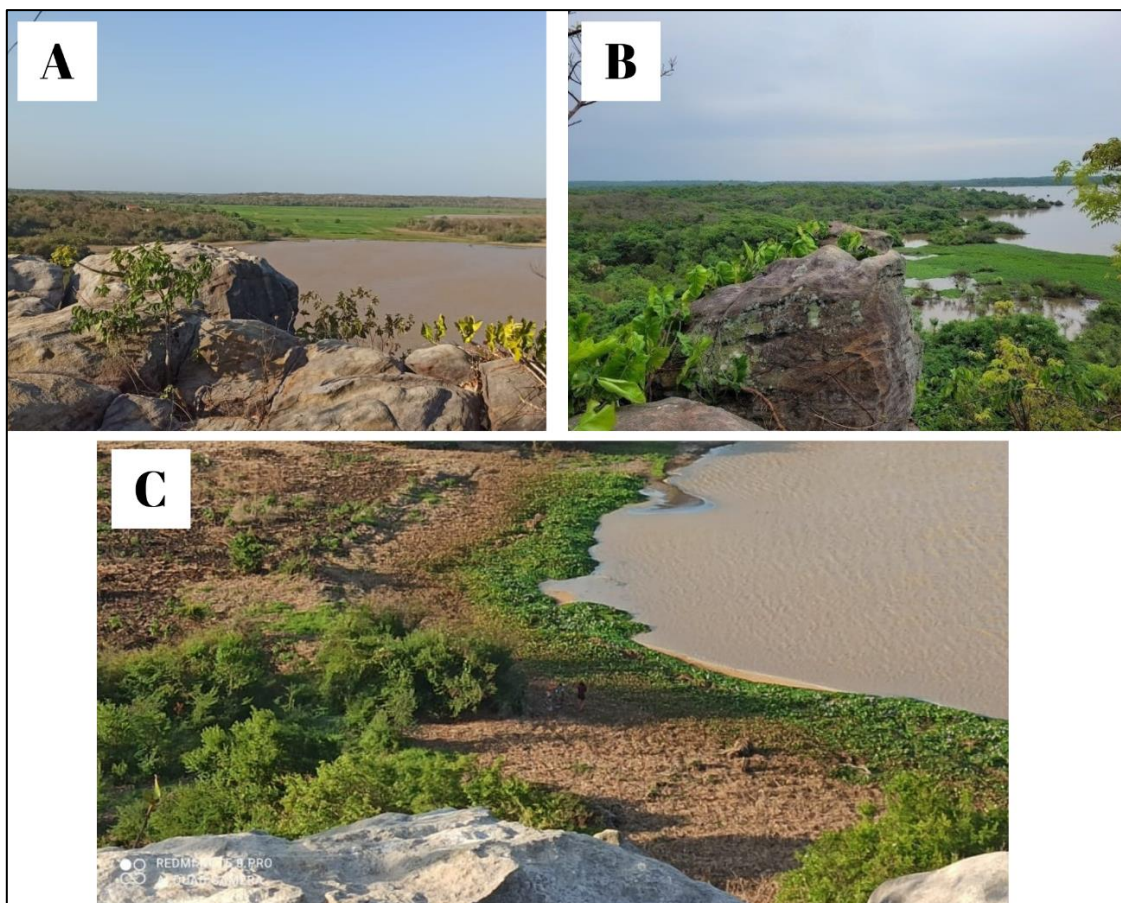


Fonte: Elaboração própria (2024)

Trata-se de uma formação rochosa (Figura 20) com altura aproximada de 18 metros de altura e vista para uma das lagoas que banham o município

chamada de Lagoa do Prado ou lagoa do Emparedado, como muitos costumam chamar, devido ao nome dado ao local.

Figura 20- Mirante do Emparedado



A e B- vista de cima do Mirante; C- Lagoa do Emparedado ou Lagoa do Prado. Fonte: Arquivo próprio (2023)

O Terreno pertence ao Estado, sua extensão corresponde a uma área superior a 1.000.000², possuindo condições de observações razoáveis, devido a presença da vegetação. A sua tipologia se enquadra como uma área complexa, o seu conteúdo tem um grau de relevância local e regional de caráter indicativo, iconográfico e documental, no campo da compreensão Pública ou Percepção abstrata se enquadra como demonstrativo, com categoria de importância grau II.

Quanto à formação geológica, o Mirante do Emparedado está assentado sobre a Formação Pimenteiras do período Devoniano, associado a formação geomorfológica do agrupamento de mesas e solos do tipo latossolo amarelo distrófico.

O principal uso a ser praticado no Mirante do Emparedado é o turístico, com sua exuberante visão cênica para a Lagoa do Prado e vegetação. Pode ter

como uso o didático, em visitas de campo voltadas para o estudo das formas fluviais, tipos de solos, vegetação e estratificação. O local não possui produção científica.

4.3.4 Local de Interesse da Geodiversidade Olho d'água do Carrasco

O local conhecido como Olho d'água do Carrasco com coordenadas 3°7'34.14" S e 41°54'55.78" O Olho d'água do Carrasco fica localizado na zona rural do município de Buriti dos Lopes, localidade Carrasco. Seu acesso se dá através da estrada que liga Buriti dos Lopes à Barra do Longá.

Figura 21- Localização do Olho d'água do Carrasco



Fonte: Elaboração própria (2024)

O Terreno pertence uma parte a um proprietário privado e outra parte ao Estado, sua extensão corresponde a uma área de 10.00 a 100.00 m². As condições de observações são ótimas, ficando bem próxima a estrada vicinal. O seu conteúdo tem um grau de relevância local e regional de caráter indicativo, iconográfico e documental, no campo da compreensão Pública ou Percepção abstrata se enquadra como demonstrativo, com categoria de importância grau II.

Figura 22- Olho d'água do Carrasco



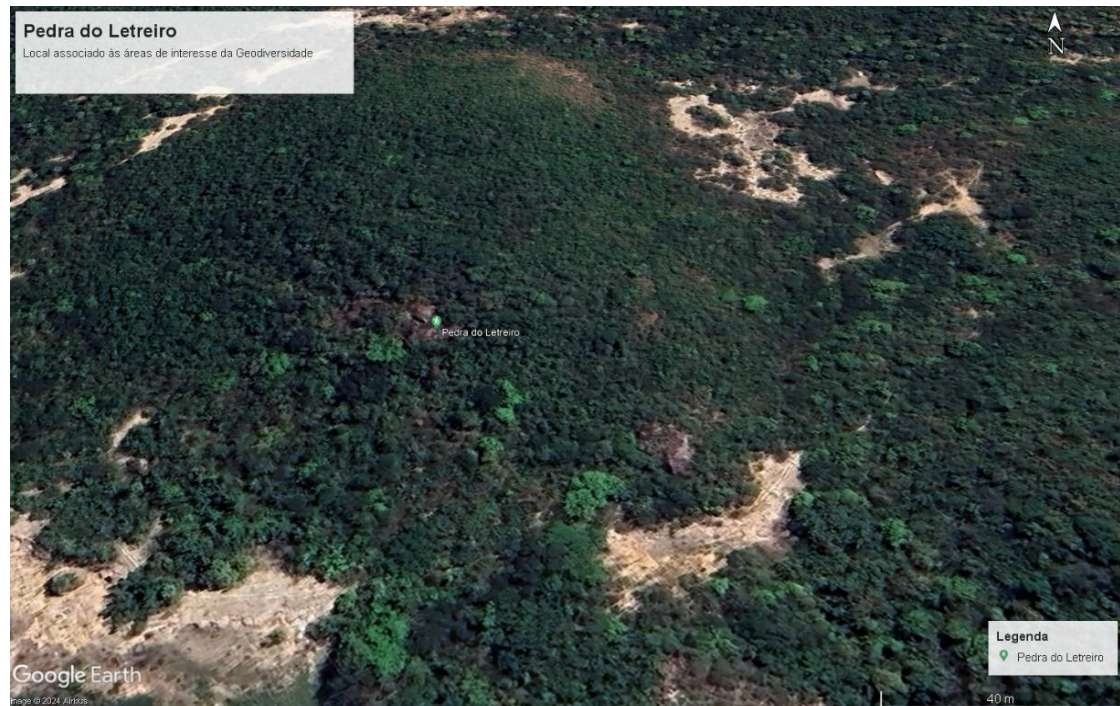
Fonte: Arquivo próprio (2023)

O Olho d'água tem como uso potencial turístico. Apresenta rochas do período Devoniano, formação Pimenteiras e suas feições geomorfológicas estão relacionadas as Terraços e Planícies Fluvio-lacustres. O tipo de solo presente nesse local é o neossolo litólico distrófico

4.3.5 Local de Interesse da Geodiversidade Pedra do Letreiro

Com coordenadas 3°11'40.27" S e 41°51'55.00" O. A Pedra do Letreiro fica localizada na zona rural de Buriti dos Lopes. Seu acesso é dado pela área urbana do município, percorrendo um percurso de 4 km, com difícil acesso, devido à vegetação, as irregularidades do terreno e as construções. Não apresenta uso atualmente, acredita-se devido ao fato de estar localizado em uma propriedade privada, ou talvez, em função de sua distância, em relação aos demais locais de interesse. Cabe destacar ainda a dificuldade de acesso ao mesmo, que é realizado apenas por trilha linear em ambiente de mata muito fechada.

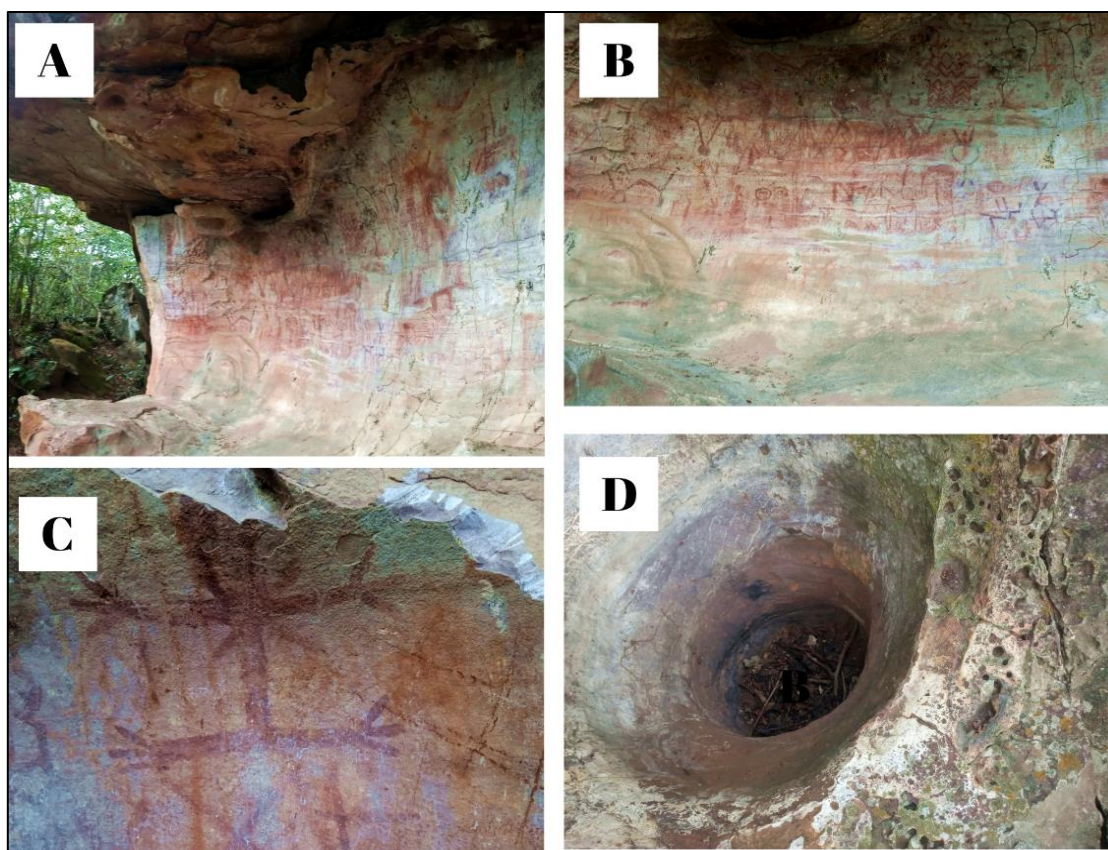
Figura 23- Localização da Pedra do Letreiro



Fonte: Elaboração própria (2024)

Segundo o cadastro nacional de sítios arqueológicos a Pedra do Letreiro (Figura 24) é uma formação rochosa de aproximadamente 9 metros de comprimento, dois metros de largura e um metro de altura, contendo abrigo com grande quantidade de gravuras rupestres e elementos que demonstram a sua importância histórica, como uma cavidade (D) que se assemelha aos chamados “pilões de pedra”.

Figura 24- Pedra do Letreiro



Fonte: A,B e C: Pinturas rupestres; D: Pilão de Pedra. Arquivo próprio (2023)

Silva (2010) afirma que as pinturas rupestres encontradas na Pedra do Letreiro “são principalmente de tom avermelhado (ocre), como em outros sítios arqueológicos os desenhos retratam situações do cotidiano, pessoas e árvores, dentre outros desenhos não decifrados.”

A Pedra do Letreiro pela sua localização geográfica e características é classificada como parte de um importante complexo de sítios arqueológicos da região norte do estado do Piauí formado pelo Arco do Covão (Caxingó), Parque Nacional Sete Cidade (Piracuruca) e sítio arqueológico de Bom Princípio, sendo uma prova concreta da presença de povos primitivos e um corredor migratório para os povos da região servindo de abrigo contra o sol e chuvas (Silva, 2010; Silva, 2018)

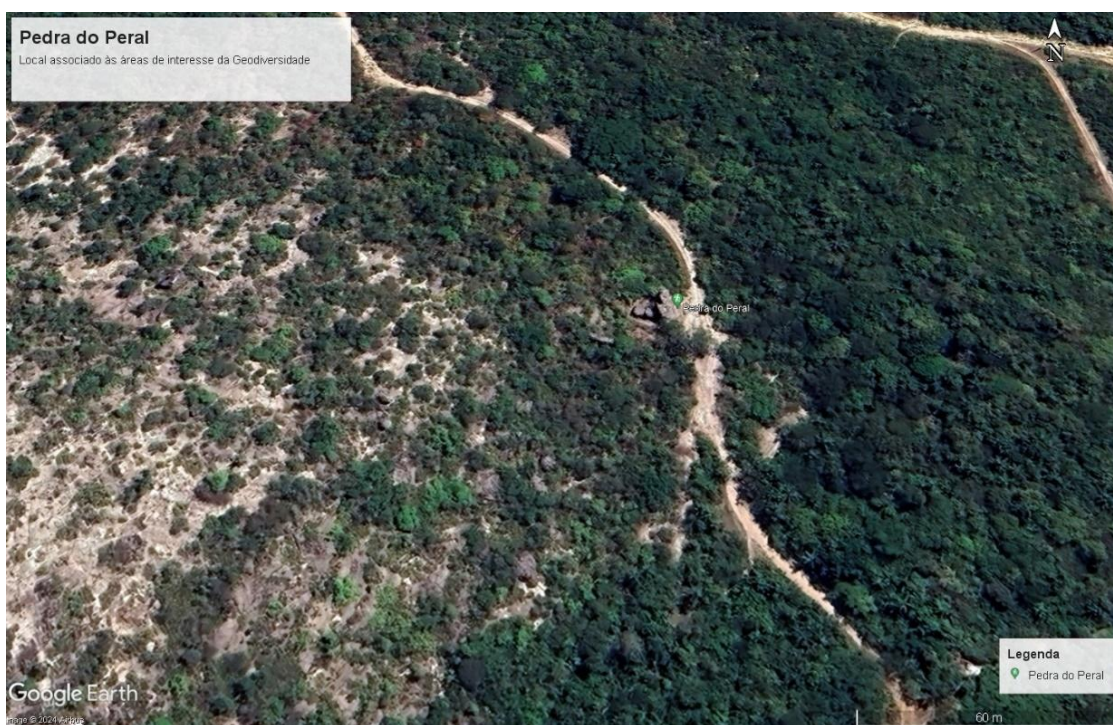
Assentado sobre a formação geológica da Formação Pimenteiras do período Devoniano a Pedra do Letreiro está associado a formação

geomorfológica do agrupamento de mesas e solo do tipo plintossolo pétrico concrecionário, a Pedra do Letreiro possui necessidade de proteção devido a sua importância histórica, tem valor didático, turístico e científico. O local possui uma produção científica a nível de monografia de autoria de Silva (2028).

4.3.6 Local de Interesse da Geodiversidade Pedra do Peral

A Pedra do Peral, assim denominada devido estar situada em uma localidade com mesmo nome, refere-se a uma formação rochosa que mede aproximadamente 9 metros de altura e 18 de largura e tem como coordenadas 3°8'37.95" S e 41°52'36.68" O.

Figura 25- Localização da Pedra do Peral



Fonte: Elaboração própria (2024)

O Terreno pertence ao Estado, sua extensão corresponde a uma área superior a 100.00 m². As condições de observações são ótimas, ficando bem próxima a estrada vicinal. O seu conteúdo tem um grau de relevância local e regional de caráter indicativo, iconográfico e documental, no campo da compreensão Pública ou Percepção abstrata se enquadra como demonstrativo, com categoria de importância grau II. Segundo Silva (2011) a formação rochosa está assentada sobre “um grande e branco areal” e fica de frente para uma nascente que nos períodos chuvosos brotam grotas de águas correntes.

Figura 26- Pedra do Peral



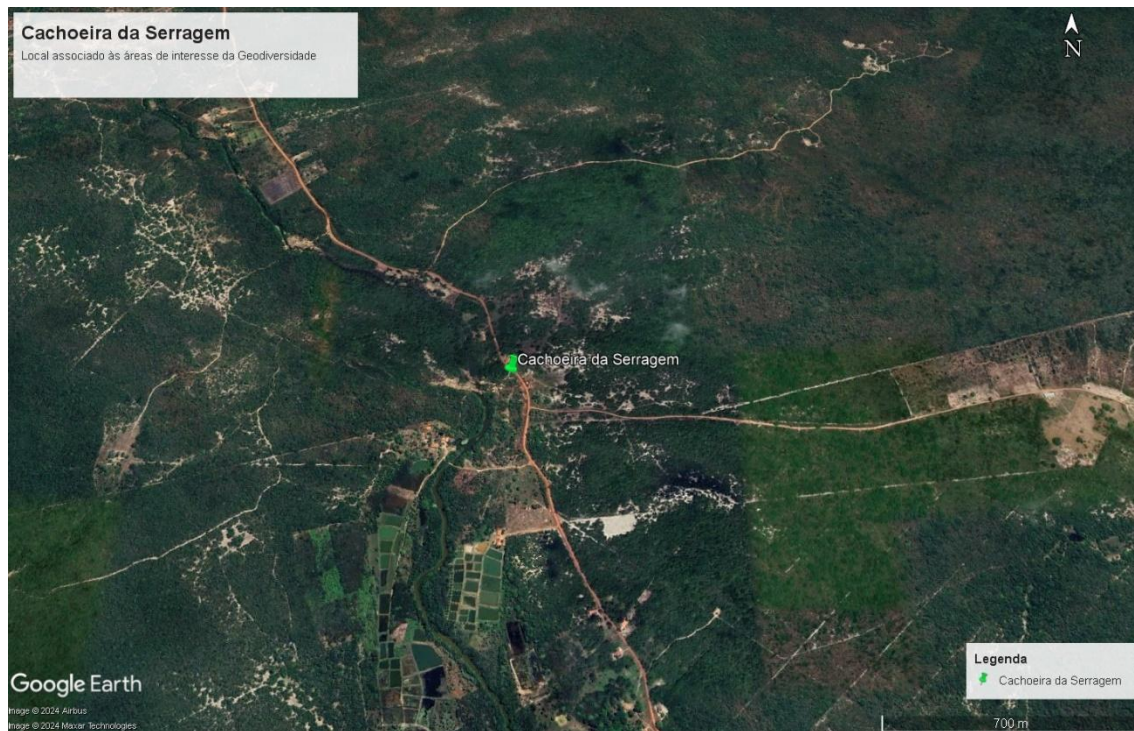
Fonte: Arquivo próprio (2023)

A Pedra do Peral está assentada sobre a formação geológica da Formação Pimenteiras do período Devoniano e solos do tipo latossolo amarelo distrófico. Apresenta uso didático quanto a formação da geologia da geomorfologia e a vegetação. Além do potencial turístico, promovendo a visitação e atividades como trilhas e escaladas.

4.3.7 Local de Interesse da Geodiversidade Cachoeira da Serragem

A Cachoeira da Serragem, coordenadas 3°10'37.34" S e 41°48'25.22" O, fica localizada na comunidade Serragem, distando a cerca de 4km da zona urbana do município de Buriti dos Lopes e seu acesso é dado pela BR-343 Trata-se de uma propriedade privada, com boas condições de acessibilidade, podendo ser feito o percurso com uso de automóveis.

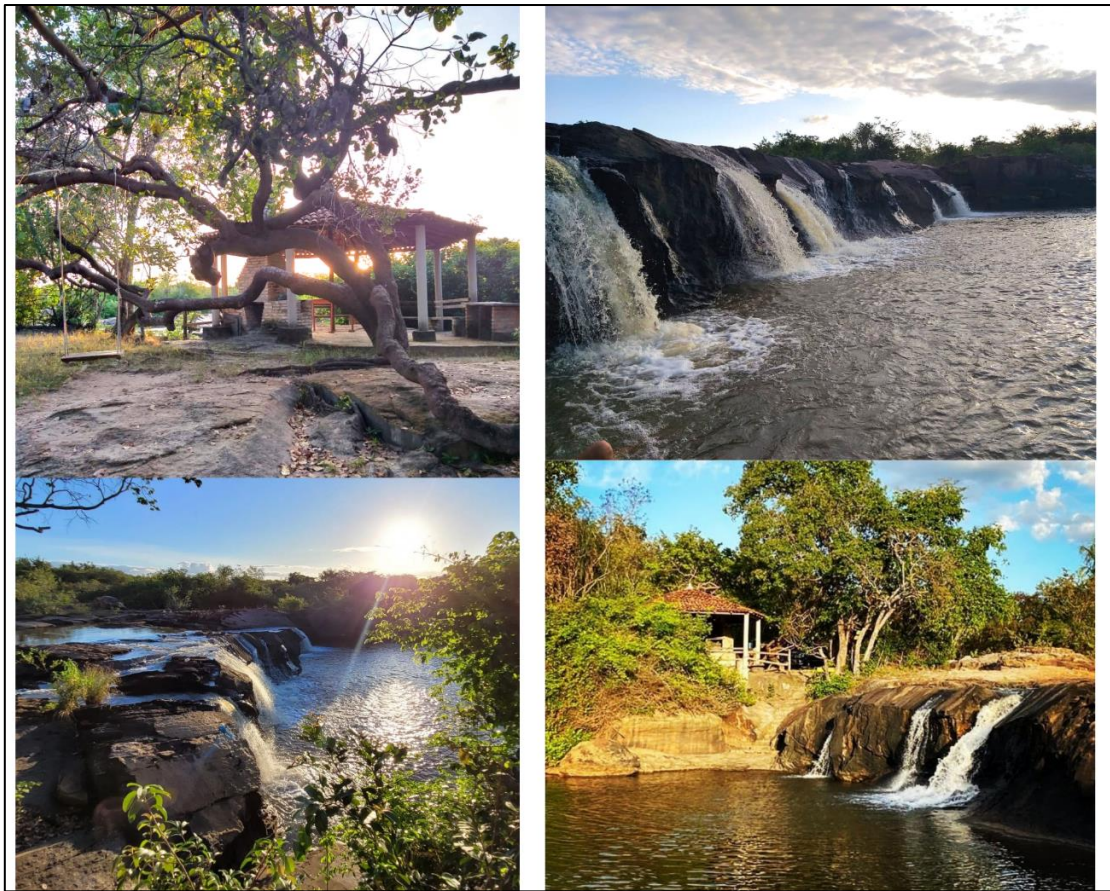
Figura 27- Localização da Cachoeira da Serragem



Fonte: Elaboração própria (2024)

O terreno é parcialmente público e privado, com extensão correspondente a uma área superior a 1.000.000 m². A cachoeira possui boas condições de observação, está enquadrada na tipologia de área, e seu conteúdo tem grau de relevância local e regional, simbólico, conceitual e cênico, com categoria de importância grau III.

Figura 28- Cachoeira da Serragem



Fonte: Arquivo próprio (2023)

A Cachoeira tem tipologia sedimentar do tipo geomorfológico e hidrológico apresenta uso turístico, possuindo uma visitação em épocas de cheias. O acesso é controlado pelos moradores de uma fazenda próxima, sendo permitida sua entrada permitida mediante pagamento de uma taxa em dinheiro.

As rochas do local datam do Cenozóico com Cobertura Detrito-laterítica Neogênica, formações geomorfológicas do tipo Vales encaixados e solos Planossolo háplico eutrófico. Apresenta uso potencial turístico (aventura, esportes, sol/banho), científico e didático.

4.4 O ATLAS DA GEODIVERSIDADE

4.4.1 Organização do Atlas da Geodiversidade do município de Buriti dos Lopes-PI

O Atlas da geodiversidade do município de Buriti dos Lopes- PI foi baseado em Pereira (2022), onde é apresentado os aspectos fisiográficos do

município e a Geodiversidade local, indicando os locais de interesse da Geodiversidade e suas características fisiográficas.

Para Pereira (2022), o atlas é produzido como uma tentativa entendível da realidade, sendo usado como recurso didático nas aulas de Geografia, contribuindo tanto com a divulgação do geopatrimônio, mas também como uma forma de auxiliar professores nas aulas de Geografia, levando ao aluno a compreensão e o conhecimento de que sua localidade, região e estado em que mora tem riquezas naturais que podem gerar emprego e renda, junto ao turismo de natureza, valorando e valorizando cada atração geológica, hidrológica, pedológica, climática e geomorfológica do município.

O Atlas foi construído para alcançar o público da educação básica, podendo também ser empregado ao público em geral, utilizando uma linguagem mais fácil de entendimento no qual todos poderão se utilizar de suas informações quanto ao município e suas particularidades geológicas, geomorfológicas e paisagística. Além de permitir que tanto a população local quanto interessadas em conhecer as áreas visitem os locais e favoreça o desenvolvimento do Geoturismo e da Geoconservação local.

O Atlas é dividido em 4 capítulos (Figura 29), entre eles: Capítulo 1: Conhecendo o município de Buriti dos Lopes, que traz as informações sobre a localização, população, atividades econômicas, vegetação, formação das rochas, relevo e solos do município; Capítulo 2: Mas afinal, o que é Geodiversidade? Que traz o conceito de Geodiversidade e os principais conceitos relacionados como o Geoturismo e a Geoconservação; o capítulo 3: o Geopatrimônio de Buriti dos Lopes, que traz as características dos locais de interesse da Geodiversidade do município; e o capítulo 4: Jogos e atividades educativas, que contém alguns jogos e atividades que podem ser desenvolvidas para o conhecimento dos locais.

Figura 29- Sumário contendo os capítulos do Atlas da Geodiversidade do município de Buriti dos Lopes- PI



◆ CAPÍTULO 1: CONHECENDO O MUNICÍPIO DE BURITI DOS LOPES	6
O município de Buriti dos Lopes	7
Vegetação: transição entre a Caatinga e o Cerrado	9
A formação das rochas, o relevo e os solos do município	10
◆ CAPÍTULO 2: MAS AFINAL, O QUE É A GEODIVERSIDADE?	14
O que é o Geoturismo?	17
O que é o Geoconservação?	19
◆ CAPÍTULO 3: O GEOPATRIMÔNIO DE BURITI DOS LOPES	22
Lago Grande do Buriti	23
Mirante do Emparedado	25
Porão do Japão	27
Cachoeira da Serragem	29
Olho d'água do Carrasco	31
Pedra do Peral	33
Pedra do Letreiro	35
◆ CAPÍTULO 4: JOGOS E ATIVIDADES EDUCATIVAS	37



Elaboração própria (2024)

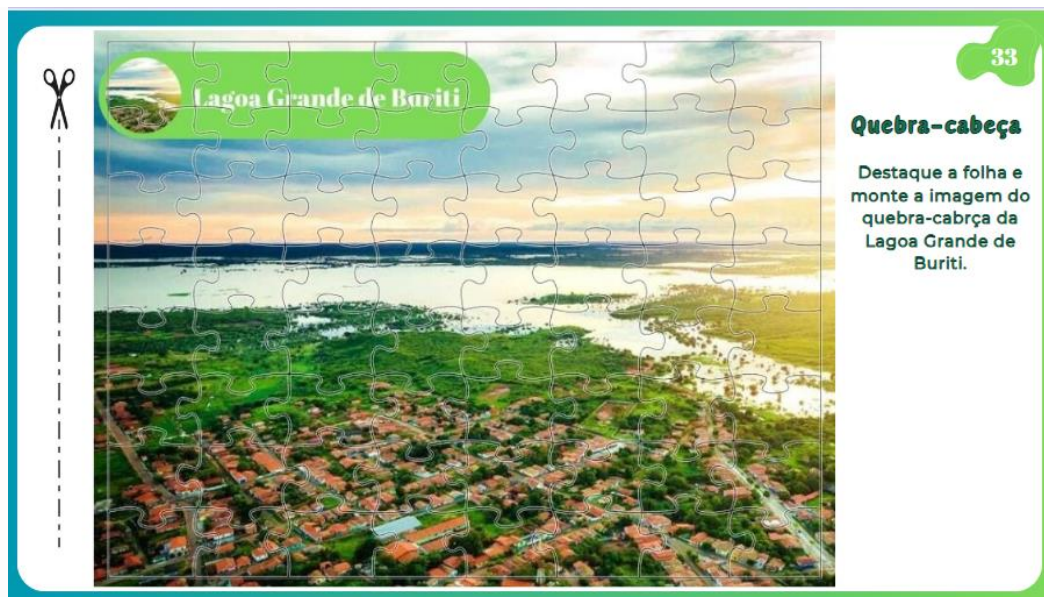
Quanto às ilustrações, a cartilha apresenta as imagens bem coloridas e em formato de desenhos (Figura 30) demonstrativos para atrair a atenção dos leitores. Entre jogos e atividades educativas, destaca-se o jogo de “quebra-cabeça” (Figura 31) com as fotos dos locais de interesse da Geodiversidade do município.

Figura 30- Página ilustrada do Atlas da Geodiversidade de Buriti dos Lopes



Elaboração própria (2024)

Figura 31- Jogo "quebra-cabeça do Mirante do Emparedado em Buriti dos Lopes



Elaboração própria (2024)

Para a impressão do Atlas, sugere-se que seja impresso em papel couché e formato A3, colorido para uma maior qualidade das imagens e visualização das fotografias. Dessa forma, a partir do Atlas, pretende-se mostrar as informações sobre o município de maneira mais atrativa para o público alvo e a população em geral e divulgar os locais de interesse da Geodiversidade encontrados no município afim de disseminar o conhecimento e a preservação e a conservação desses locais.

5 CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a pesquisa conclui-se que o conceito de Geodiversidade tem evoluído ao passar dos anos e que o Brasil e o estado do Piauí têm crescido nas pesquisas voltadas a essa temática. Se sabe que uma grande evolução no conceito da geodiversidade entre os autores é que a geodiversidade tem ganhado espaço nas pesquisas em geociências, contribuindo principalmente para o conhecimento e desenvolvimento de medidas que promovam a sustentabilidade, através do uso consciente dos espaços ambientais.

Percebe-se também, através da pesquisa que a geodiversidade no Brasil tem se desenvolvido e ganhado espaço não somente no campo das publicações, mas no que se refere à eventos que tratam sobre a temática. Dessa forma, o estudo da geodiversidade pode contribuir para a disseminação de informações das inúmeras riquezas naturais do país.

Com o estudo da Geodiversidade, a identificação e mapeamento de suas potencialidades é possível além da valorização do geopatrimônio, desenvolver do geoturismo que tem sido uma alternativa para a disseminação do conhecimento local quanto a importância científica, didática e turística, contribuindo para a divulgação, sensibilização da conservação, além de ser uma atividade econômica bastante rentável.

Observa-se com o uso das redes sociais que o Geoturismo tem se popularizado e se tornado um segmento bastante procurado. A divulgação das riquezas naturais também tem crescido, o que tem contribuído para essa popularização. Porém, acredita-se que muitas áreas com grande potencial são “esquecidas” por falta de incentivos, principalmente do poder público.

Quanto a Buriti dos Lopes, pode-se concluir que o município é rico em Geodiversidade, possuindo áreas de relevante interesse, com belezas naturais bem específicas e uma rota para o geoturismo local atraindo o público interessado nos diferentes valores da Geodiversidade. O investimento nessas áreas, traria muitos benefícios à população e a conservação desses locais. Por localizar-se próximo do litoral piauiense, onde recebe bastante visitantes, principalmente em períodos específicos de férias, o município se tornaria uma rota para o Geoturismo, contribuindo para o conhecimento e a economia local, através da visitação.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, J. C. P.; AQUINO, C. M. S. Levantamento da Geodiversidade do Setor Nordeste do município de Piripiri/Piauí, Brasil, **Revista de Geociências**. Nordeste, Caicó, v.6, n.1, (Jan-Jun) p.36-41, 2020
- ARAUJO SOUSA, F. W.; NOGUEIRA, V. M.; DE SOUSA, M. G. .; MOURA FÉ LIMA, I. M. de . Roteiro Geoturístico da porção norte do município de Pedro II, Piauí, Brasil. **Turismo, Sociedade & Território**, [S. l.], v. 5, n. 1, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revtursoter/article/view/32136>. Acesso em: 1 jul. 2024.
- ARAÚJO, E. L. S. **Geoturismo: conceitualização, implementação e exemplo de aplicação no Vale do Rio Douro no setor Porto Pinhão**. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) — Escola de Ciências da Universidade do Minho, Portugal, 2005
- ARAÚJO, G. L.; AQUINO, C. M. S. de. Valores e Potencialidades do Geomorfossítio Ladeira dos Pereiros, Caldeirão Grande do Piauí, Piauí, Brasil. **Ciência Geográfica** - Bauru - XXVI - Vol. XXVI - (1): Janeiro/ Dezembro – 2022.
- BRILHA, J. B. R. **Património geológico, geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Braga, Portugal: Palimage, 2005. 190p.
- _____. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a review. **Geoheritage**, v.8, n.2, p.119-134, jun. 2016.
- CANIZARES, A. D.; MAZOCA, C. E. M.; BOUROTTE, C.; BACCI, D. de la C.; MAZZUCATO, E.; BALAGUER, L. P.; GARCIA, M. da G. M.; SANTOS, V. M. N. dos. Conservação e uso da geodiversidade e do geopatrimônio. **Nexojornal**, jan, 2022. disponível em: <https://pp.nexojornal.com.br/glossario/Conserva%C3%A7%C3%A3o-e-uso-da-geodiversidade-e-do-geopatrim%C3%B4nio>>. Acesso em: jul 23, 2022.
- CONCEIÇÃO, J. M. da; ROCHA, G. D.; SOUSA, R. S. Levantamento bibliométrico da produção científica sobre Geodiversidade e temas correlatos no período de 1998 a 2022. **Revista Equador** (UFPI), Vol. 12, Nº 1, Ano, 2023, p. 156 - 172 Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador> ISSN 2317-3491
- CPRM. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Buriti dos Lopes / Organização do texto por Robério Bôto de Aguiar e José Roberto de Carvalho Gomes. Fortaleza: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2004.
- DE CASTRO, A. R. de S. F.; MANSUR, K. L.; CARVALHO, I. de S. Reflexões sobre as relações entre geodiversidade e patrimônio: um estudo de caso. **Terr@ Plural**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 383–403, 2018. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/tp/article/view/12067>. Acesso em: 15 jan. 2024.
- DELLA FAVERA, J.C. Tempestitos da Bacia do Parnaíba. UFRS, Porto Alegre, 1990 (Tese de Doutorado).

DINIZ, M. T. M.; ARAÚJO, I. G. D. de; TERTO, M. L. de O.; SILVA, S. D. R. da. Nem Paisagem, Nem Geossistema, Geoforma como categoria fundamental da Geomorfodiversidade. **William Morris Davis - Revista de Geomorfologia**, v. 1, n. 1, p. 251-263, julho de 2020.

DIXON, G. Geoconservation: An International Review and Strategy Significance on Tasmania. Occasional Paper 35. **Parks & Wildlife Service**, Tasmania, 1996a.

FUERTES-GUTIÉRREZ I; FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ E. Geosites inventory in the Leon Province (Northwestern Spain): A tool to introduce geoheritage into regional environmental management. *Geoheritage*, 2(1-2): 57-75, 2010.

FUNDAÇÃO CEPRO – **Informações Municipais- Buriti dos Lopes**– Anuário Estatístico do Piauí – 2013.

Furtado, T. V., Valdati, J., & Gomes, M. C. V. (2023). POSSIBILIDADES DE ABORDAGEM DA GEODIVERSIDADE NO ENSINO DE GEOGRAFIA. *Geo UERJ*, (43). <https://doi.org/10.12957/geouerj.2023.76406>

FROTA, J. C. O.; SILVA, M. D. S. Caracterização das feições geomorfológicas do município de Buriti dos Lopes-PI: subsídio ao ordenamento territorial. **Geosaberes**, Fortaleza, v.10, n.20, p.1- 4, 2018.

GONÇALVES, J. B. Mapeamento da geodiversidade do município de Miguel Pereira - RJ: abordagens metodológicas e sua contribuição para a gestão territorial. Trabalho de conclusão de graduação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018.

GORDON, J. E. Rediscovering a Sense of Wonder: Geoheritage, Geotourism and Cultural Landscape Experiences. **Geoheritage**, Apr; 4 (1-2): 65-77, 2012.

GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. do C. O. Geoturismo, Geodiversidade, Geoconservação: abordagens geográficas e geológicas. **Oficina de Textos**, São Paulo, 2018.

GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. Londres: John Wiley & Sons Ltd., 2004.

_____. **Geodiversity**: Valuing and conserving abiotic nature, 2nd edition. Londres, John Wiley & Sons, 508 p. 2013.

HERNÁNDEZ, W.; DÓNIZ-PÁEZ, J.; PÉREZ, N. M. Urban Geotourism in La Palma, Canary Islands, Spain. **Land** 2022, 11(8), 1337; <https://doi.org/10.3390/land11081337>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal** – PAM – 2019. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/buriti-dos-lopes/pesquisa/14/10193>.

_____. **População estimada: IBGE**, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/buriti-dos-lopes/panorama>

_____. **Buriti dos Lopes- Piauí, Nordeste, Brasil**. Coleção de Monografias Municipais Nova Serie - n.º 41, Rio de Janeiro, 12 de dezembro de 1983. ISSN 0406-9773.

JOHANSSON, C. E.; ANDERSEN, S. M. Geodiversity in the nordic countries. **ProGeo News**, v.1, p.1-3, 1999.

KOZLOWSKI, S. Geodiversity. The concept and scope of geodiversity. **Przegląd Geologiczny**, 52(8/2):833-837 , 2004.

KRÜGER, Geovani; GUIMARÃES, Gilson Burigo. A geodiversidade na geografia escolar da Rede Estadual de ensino do Paraná. **Terra e Didática**, Campinas, SP, v. 19, n. 00, p. e023023, 2023. DOI: 10.20396/td.v19i00.8673855. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8673855>. Acesso em: 30 jun. 2024.

KUBALÍKOVÁ, L., KIRCHNER, K., KUDA, F. *et al.* Avaliação de recursos de geoturismo urbano: um exemplo de dois sítios geoculturais em Brno, República Tcheca. **Geoheritage** 12 , 7 (2020). <https://doi-org.ez17.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s12371-020-00434-x>

LIMA, I. M. M. F. **Hidrografia do Estado do Piauí, disponibilidades e usos da água**. In: AQUINO, C. M. S. A.; SANTOS, F. A. Recursos Hídricos do Estado do Piauí: fundamentos de gestão e estudos de casos em bacias hidrográficas do centro-norte piauiense. Cap. 3. Teresina: EDUFPI, 2017.

LOPES, L. S. O. **Estudo Metodológico de Avaliação do Patrimônio Geomorfológico: Aplicação no Litoral do Estado do Piauí**. 2017. 216f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

MANSUR, K.L; RAMOS, R.R.C.; CAMBRA, M.F.E.S.; SEOANE, J.C.S.; PRESSI, L.F.; BARBOSA, C.F.; SILVA Jr., G.C.; LANARI, F.; MEDEIROS, S.R.; COSTA, M.A.; VASCONCELOS, G.F.; PINTO, A.L.R. & ALMEIDA, C.N. Geoparque Costões e Lagunas do RJ: Construção pela popularização da ciência e educação. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA**, 49, Rio de Janeiro, 2018. Anais, Rio de Janeiro, SBG, 2018.

MEIRA, S. A.; MORAIS, J. O. de. Valores da Geodiversidade em Geossítios do Parque Nacional de Jericoacoara, Ceará, Brasil. **Revista ACTA Geográfica**, v. 10 n. 23, 2016.

MENESCAL, J. C. L. S. **Caracterização icnológica das formações Pimenteira e Cabeças (Devoniano) na borda oeste da bacia do Parnaíba, Estado do Tocantins** / João Carlos Leal Segreto Menescal - - Rio de Janeiro: UFRJ / IGeo, 2010.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE(MMA); INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS (IBAMA). **Plano de Gestão e diagnostico geo-ambiental e socioeconômico aa APA da Serra da Ibiapaba**. Instituto de pesquisas sociais da Universidade Estadual do Ceará- IEPS, 1998.

MOREIRA, J. C. Geoturismo e interpretação ambiental. 2. ed. Ponta Grossa: **Editora UEPG**, 2014.

NASCIMENTO, C. C. do. **Lagoa Grande de Buriti dos Lopes, retalhos na história da produção de arroz entre as décadas de 1980 à segunda metade da década de 2010**. Trabalho de Conclusão de curso, Universidade Estadual do Piauí, Buriti dos Loes-PI,jan, 2018.

NASCIMENTO, M. A. L., RUCHKYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para conservação do patrimônio geológico**. Sociedade Brasileira de Geologia-SBE, 2008, 82p.

NIETO, L. M. Patrimônio Geológico, Cultura y Turismo. **Boletín del Instituto de Estudios Ginnenses**, n. 182, p. 109-122, 2001.

OWEN, D. et al. Gloucestershire cotswolds: geodiversity audit & local geodiversity action plan. Miro: **Gloucester**, 2005.

PANIZZA, M. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese Science Bulletin**. n.46. vol. 4-6. p.4-5. Dez/2001.

ROCHA, H. S.; RIBEIRO, K. V. Geodiversidade do município de Amarante, estado do Piauí GEOSABERES: **Revista de Estudos Geoeducacionais**, vol. 9, núm. 18, 2018

PENA DOS REIS, R. & HENRIQUES, M. H. Approaching integrated qualification and evaluation system for Geological Heritage. **Geheritage**, 1: 1-10, 2009.

PEREIRA, R. G. F. A. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia – Brasil)**. Braga, 2010. 295f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade do Minho.

PEREIRA, Moisés Sansão. **Atlas da geodiversidade da costa branca potiguar**. 2022. 126f. Dissertação (Mestrado Profissional em Geografia) - Centro de Ensino Superior do Seridó, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

PEREIRA, D. I.; PEREIRA, P.; BRILHA, J.; SANTOS, L. Geodiversity Assessment of Paraná State (Brazil): Na **Innovative Approach. Environmental Management**, v. 52, p. 541–552, 2013b. <https://doi.org/10.1007/s00267-013-0100-2>

PINTO FILHO, R. F. **O índice de geodiversidade do estado de Goiás e Distrito Federal: uma avaliação sobre as unidades de conservação**. Universidade Federal de Goiás- UFG, Goiânia, 2019.

PROSSER, C.D.; BROWN, E.J, LARWOOD, J.G, BRIDGLAND, D.R. Geoconservation for science and society: challenges and opportunities. *Proc Geol Assoc* 124(4):559–730. doi:10.1016/j.pgeola.2011.01.007. 2013.

RABELO, T. O.; LIMA, Z. M. C.; NASCIMENTO, M. A. L. do. Inventariação de geossítios/sítios da geodiversidade costeiros no setor sudeste da Ilha do Maranhão, MA-Brasil. *Revista de Geografia*, v. 38, n. 3, 2021.

ROCHA, H. S.; RIBEIRO, K. V. Geodiversidade do município de Amarante, estado do Piauí GEOSABERES: **Revista de Estudos Geoeducacionais**, vol. 9, núm. 18, 2018
Universidade Federal do Ceará, Brasil. DOI:
<https://doi.org/10.26895/geosaberes.v9i18.649>

LOPES, L. S. O. **Estudo Metodológico de Avaliação do Patrimônio Geomorfológico: Aplicação no Litoral do Estado do Piauí**. 2017. 216f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

RUBAN D. A. Quantification of geodiversity and its loss. **Proceedings of the Geologists. Association**. 2010; 121 (3): 326-333

SÁNCHEZ-MARTÍN, J. M. ; RENGIFO-GALLEGO, J. I ; MARTÍN-DELGADO, L. M. Caracterização da Demanda Turística do Geoparque Villuercas–Ibores–Jara: Um Destino com Capacidade de Atrair Turistas e Visitantes. **Geociências**, 9 (8), 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/geosciences9080335>

SERRANO CAÑADAS, E.; RUIZ FLAÑO, P. Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiermes Caracena (Soria). Boletín de la AGEN, n. 45, p. 79-98, 2007.

SILVA, B. R. V. da; LIMA, I. M. de M. F. Potencial para criação de Geoparques no Piauí: Propostas para a Serra da Capivara e Sete Cidades – Pedro II. **Revista Equador** (UFPI), , p.90 – 104, 2022.

_____, C.R., RAMOS, M.A.B., PEDREIRA, A.J., DANTAS, M.E. 2008a. Começo de Tudo. In: SILVA, C.R. ed. 2008. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro. CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Rio de Janeiro, p. 11-20. (Cap. 1).

_____, H. V. M; AQUINO, C. M. S.; AQUINO, R. P. Geoturismo como estratégia de geoconservação para a Cachoeira da Pedra Negra, Sigefredo Pacheco, Piauí, Brasil. **Geografia Ensino e Pesquisa**, Santa Maria, v.26, e10,2022

_____, M. L. N. da; NASCIMENTO, M. A. L. do; MANSUR, K. L. Geoprocessamento aplicado à avaliação quantitativa da geodiversidade na área do Geoparque Aspirante Seridó – RN. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 39, n. 3, p. 727 - 737, 2020

SOARES, J. P. R.; LIMA, C. V.; SANTOS, F. de A. dos. A Geodiversidade e a Arte Rupestre do Município de Milton Brandão, Nordeste do Estado do Piauí. **Revista Geografia** (Londrina) v. 30. n. 1. pp. 247– 264, 2021.

_____, B. R. V. da; BAPTISTA, E. M. de C. Ensinar pelas pedras, aprender pelas areias: atividades geoeeducativas para valorização da geodiversidade da praia de Pedra do Sal, Parnaíba-PI. **Geografia Ensino & Pesquisa**, [S. l.], v. 27, p. e71142, 2023. DOI: 10.5902/2236499471142. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/71142>. Acesso em: 1 jul. 2024.

Souza, N. R. L. de, Xavier, R. A. ., & Neto, I. de O. B. . (2024). Geodiversidade e Patrimônio Geomorfológico do Plúton Bravo no semiárido paraibano. *Revista Brasileira De Geomorfologia*, 25(1). <https://doi.org/10.20502/rbgeomorfologia.v25i1.2460>

STANLEY, Mick. **Geodiversity strategy**. Progeo News, n, 1, p. 6-9, 2001.

ŠTRBA, L.; KOLAČKOVSKÁ, J.; KUDELAS, D.; KRŠÁK, B.; SIDOR, C. Contribuição do Geopatrimônio e do Geoturismo para o Desenvolvimento do Turismo em Áreas Protegidas da Eslováquia-Considerações Teóricas. **Sustentabilidade**, 12 (7), 2979, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12072979>

UNESCO. Convenção para proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural. Paris. 1972.

UCEDA, A.C. 1996. El Patrimonio Geológico. Ideas para su proyección, conservación y utilización. In: MOPTIMA (Ministerio de obras públicas, transportes y medio ambiente). El patrimonio geológico: bases para su valoración, protección, conservación y utilización. Madrid, p. 17-28. (Serie monografías).

VALCARCE, E.G.; CORTÉS, A.G. El patrimonio geológico. Bases para su Valoración, Protección, Conservación y Utilización. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA), **Dirección General de Información y Evaluación Ambiental**. Serie monografías, Madrid, 11-16. 1996.

VEIGA, A. T. C. A geodiversidade e o uso dos recursos minerais da Amazônia. **Terra das Águas**, Brasília: NEAz/UnB, n. 1, p. 88-102, 1999.

VETTORAZZI, H.; CASTRO, N.F.; COPEDDÊ, R.E. Rock properties and steel blades and shot consumption in granite multi blade sawing process. In: **GLOBAL STONE CONGRESS**, 2012, Alentejo, Portugal. Cachoeiro de Itapemirim: Southeast Brasil, 2012. 8pp

XAVIER DA SILVA, J., CARVALHO FILHO, I. M. Índice de geodiversidade da restinga da Marambaia (RJ): um exemplo do geoprocessamento aplicado à geografia física. **Revista de Geografia**, Recife: DCG/UFPE, nº. 1, p. 57-64, 2001

APÊNDICE



ATLAS DA GEODIVERSIDADE



BURITI DOS LOPES

Reitor
Paulo Borges Cunha

Pró-reitora de Administração - PROAD
Larissa Santiago de Amorim Castro

**Pró-reitor de Desenvolvimento Institucional -
PRODIN**
Paulo Henrique Gomes de Lima

Pró-reitor de Ensino - PROEN
Odimogenes Soares Lopes

Pró-reitora de Extensão
Divamélia de Oliveira Bezerra Gomes

**Pró-reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação
- PROPI**
José Luís de Oliveira e Silva

Diretor Geral do Campus Teresina Central
Paulo de Tarso Vilarinho Castelo Branco

**Coordenador do Programa de Pós-graduação em
Análise e Planejamento Espacial**
Profº Dr. Reurysson Chagas de Sousa Morais



INSTITUTO FEDERAL
Piauí



Autores

Joseane Maria da Conceição
Profº Dr. Glairton Cardoso Rocha
Profª Dr. Roneide dos Santos Sousa



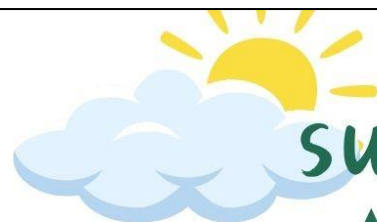
APRESENTAÇÃO

O Atlas da geodiversidade do município de Buriti dos Lopes- PI é apresentado os aspectos fisiográficos do município e a Geodiversidade local, indicando os locais de interesse da Geodiversidade e suas características fisiográficas.

O atlas é produzido como uma tentativa de mostrar a realidade, sendo usado como recurso didático nas aulas de Geografia, contribuindo tanto com a divulgação do geopatrimônio e como uma forma de auxiliar professores nas aulas de Geografia, levando ao aluno a compreensão e o conhecimento de que sua localidade. O objetivo do Atlas é promover o estudo da Geodiversidade do município de Buriti dos Lopes. Voltado para estudantes da rede municipal de ensino como recurso didático., o material visa auxiliar professores e alunos na identificação e conhecimento das áreas relevantes.

O Atlas está dividido em capítulos que servirão para explicar como a Geodiversidade se apresenta no município de Buriti dos Lopes-PI.

No Capítulo 1: Conhecendo o município de Buriti dos Lopes, traz as informações sobre a localização, população, atividades econômicas, vegetação, formação das rochas, relevo e solos do município. No Capítulo 2: Mas afinal, o que é Geodiversidade? traz o conceito de Geodiversidade e os principais conceitos relacionados como o Geoturismo e a Geoconservação. O capítulo 3: o Geopatrimônio de Buriti dos Lopes, nos mostra as características dos locais de interesse da Geodiversidade do município. Já o capítulo 4: Jogos e atividades educativas, que contém alguns jogos e atividades que podem ser desenvolvidas para o conhecimento dos locais.



SUMÁRIO



◆ CAPÍTULO 1: CONHECENDO O MUNICÍPIO DE BURITI DOS LOPES 1

O município de Buriti dos Lopes 2

Vegetação: transição entre a Caatinga e o Cerrado 4

A formação das rochas, o relevo e os solos do município 5

Clima e Hidrografia 14

◆ CAPÍTULO 2: MAS AFINAL, O QUE É A GEODIVERSIDADE? 20

O que é o Geoturismo? 24

O que é o Geoconservação? 25

◆ CAPÍTULO 3: O GEOPATRIMÔNIO DE BURITI DOS LOPES 28

Lagoa Grande do Buriti 30

Mirante do Emparedado 32

Cachoeira da Serragem 34

Olho d'água do Carrasco 36

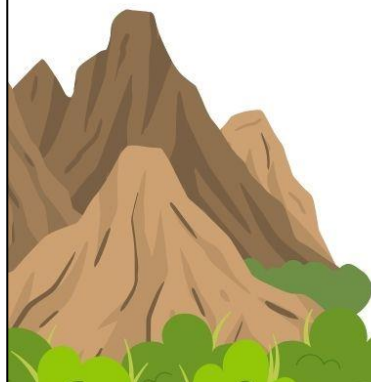
Pedra do Peral 38

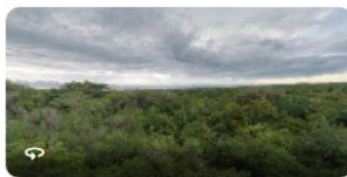
Pedra do Letreiro 40

Porão do Japão 42

O Geoturismo e a Geoconservação em Buriti dos Lopes 44

◆ CAPÍTULO 4: JOGOS E ATIVIDADES EDUCATIVAS 46





O município de Buriti dos Lopes

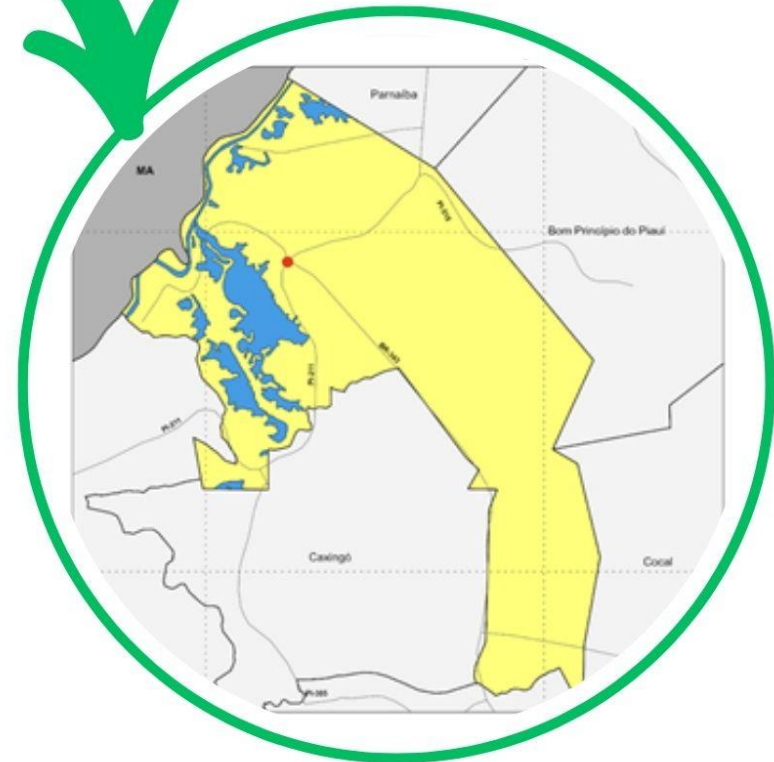
Buriti dos Lopes localiza-se a cerca de 281 km de distância de Teresina, faz parte da microrregião do Litoral Piauiense. Compreende uma área territorial de 690, 540 km² (IBGE, 2020), Sua população segundo o Instituto de Geografia e Estatística (IBGE) é de 19.834 habitantes.

O nome do município resulta da junção dos nomes de seu fundador, Francisco Lopes com a de um riacho da época, chamado Riacho Buriti, caracterizado pela presença de uma vasta área coberta por buritizais



Tamãha é a importância dos buritizais quanto do arroz que estes são destaques na bandeira do município



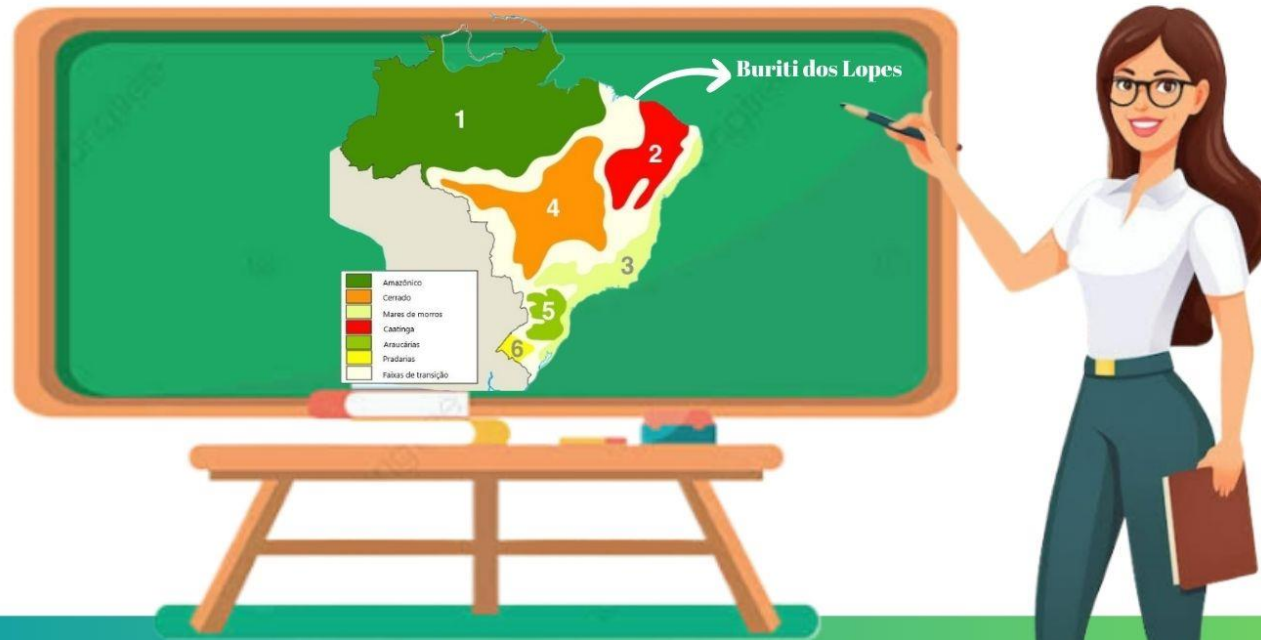


Buriti dos Lopes faz limite com o município de Parnaíba e o estado do Maranhão ao norte, a leste Parnaíba, Bom Princípio do Piauí e Caxingó, oeste Murici dos Portelas e o estado do Maranhão e ao sul Caxingó e Murici dos Portelas,

Mapa de localização do município de Buriti dos Lopes- PI. Fonte: Conceição (2023)

Vegetação: transição entre a Caatinga e o Cerrado

A vegetação de Buriti dos Lopes tem características tanto da caatinga quanto do cerrado. Levando em consideração os domínios morfoclimáticos do Brasil, Buriti dos Lopes fica localizado na zona de transição entre esses dois biomas.



A formação das rochas, o relevo e os solos do município

5

As rochas formam-se a partir da agregação dos minerais durante milhões de anos. Quando há a junção dos minerais, temos a formação de um composto rochoso.

Elas são classificadas de acordo com a sua origem e formação em três grupos:

1

Rochas ígneas ou magmáticas

Formadas pelo resfriamento e consolidação do **magma** terrestre.



ex: granito

2

Rochas metamórficas

Formadas pela transformação de outras rochas preexistentes por meio da atuação de variações de pressão e temperatura.



ex: Pedra sabão

3

Rochas sedimentares

As rochas sedimentares são originadas nos processos de sedimentação, ou seja, da aglutinação dos **sedimentos** retirados de outras rochas pelas **forças exógenas**.



ex: arenito

A maior parte do município de Buriti dos Lopes é coberto por Rochas Sedimentares.

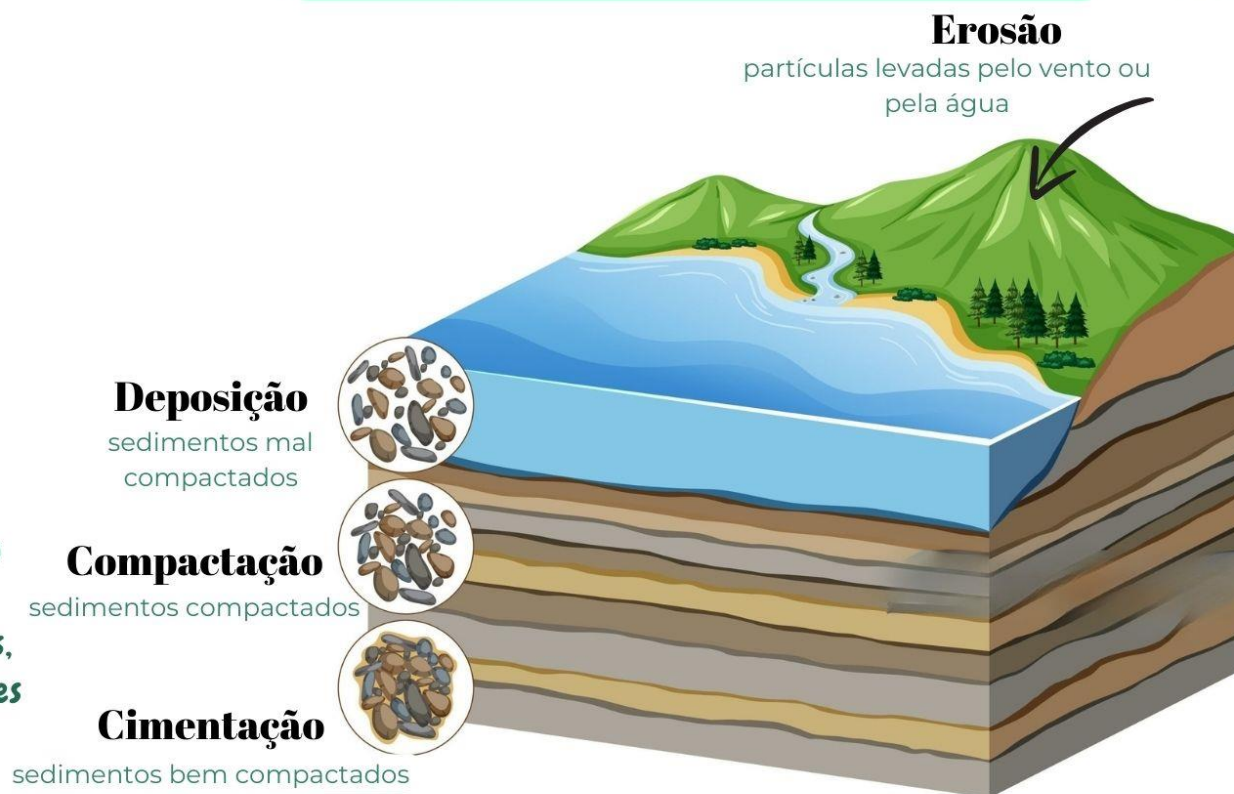
Nas áreas onde se concentram essas formações rochosas – chamadas de bacias sedimentares, é notável a organização de suas camadas.

As rochas sedimentares constituem formações naturais formadas pelo desgaste das formas naturais do passado, modificando o relevo terrestre.

O relevo do município de Buriti dos Lopes, por sua vez apresenta-se em formas de planaltos e planícies divididos em: Agrupamentos de mesas, colinas aplainadas, terraços e planícies fluviolacustres e vales encaixados.

Formação das Rochas Sedimentares

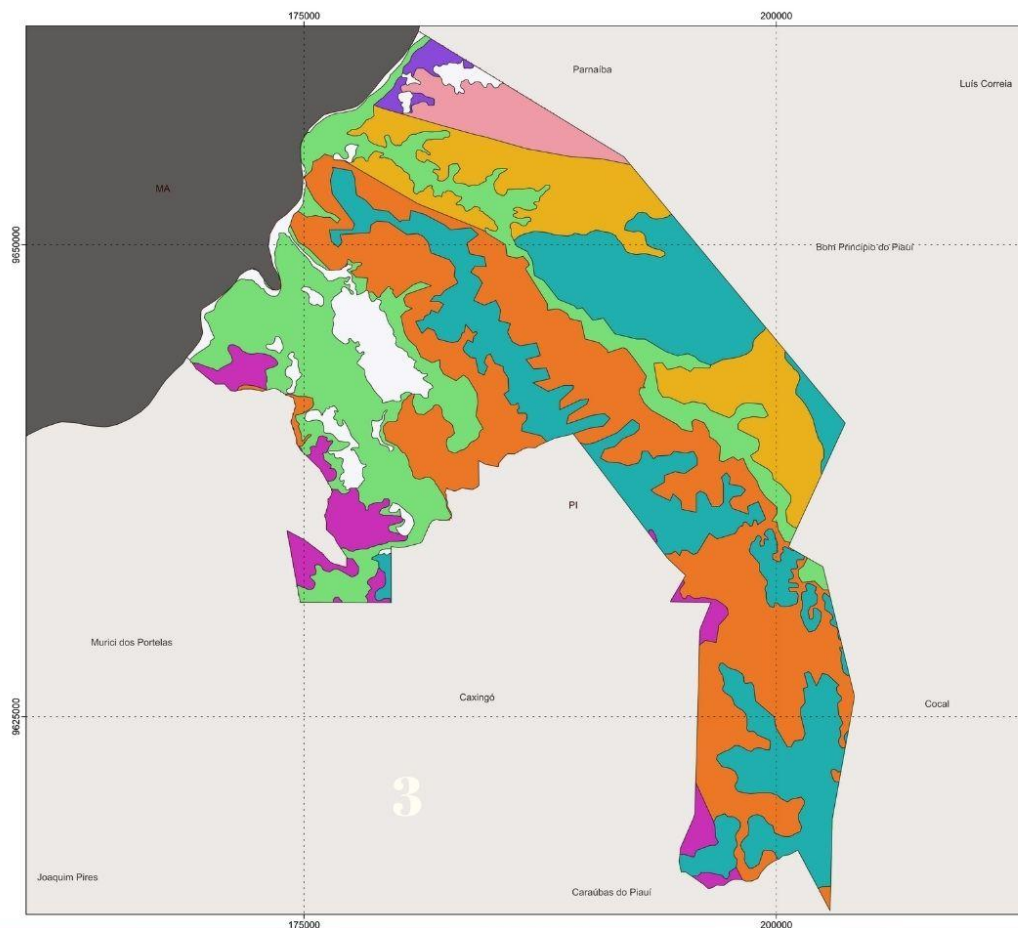
6



Fonte: Adaptado de blueringmedia (2021)

MAPA GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE BURITI DOS LOPES-PI

7



LEGENDA

Éon	Era	Período	Provincia Parnaíba
Fanerozóico	Cenozóico	Quaternário	Depósitos Aluvionares
			Terraços Holocênicos
	Paleozóico	Terciário	Coberturas Detrito-Lateríticas
		Devoniano	Formação Cabeças
			Formação Pimenteiras
Paleoproterozóico	Siluriano		Grupo Serra Grande:
		Sideriano	Complexo Granja



1:120.000



Sistema de Coordenadas UTM / SIRGAS 2000
Zona 24 S
Escala: 1:200.000
Fonte: IBGE (2021)
Elaboração: Joseane Maria da Conceição (2023)

O que tem na Legenda

X

Como podemos entender...



A geologia do município abrange as Eras Cenozóica, Paleozóica e Paleoproterozóica.

Os Depósitos Aluvionares Holocênicos remontam ao período cenozóico. Na era Paleozóica, destacam-se as formações geológicas da Formação Cabeças e da Formação Pimenteiras do período Devoniano, bem como o Grupo Serra Grande do período Siluriano. A Formação Cabeças provém das margens da Bacia do Parnaíba.

A Formação Pimenteiras está sobreposta à Formação Cabeças e faz parte do conjunto sedimentar da Bacia do Parnaíba.

O Grupo Serra Grande, proposto por Small (1914), representa a formação mais antiga da Bacia sedimentar do Parnaíba.

No período Paleoproterozóico, o município apresenta o Complexo Granja, pertencente ao período Sideriano.

Há muito tempo, antes mesmo dos dinossauros, nosso município era um lugar cheio de pedras e rochas que tinham histórias para contar!

Era Cenozóica, também conhecida como a era mais recente das formações das pedras e rochas:

Imagine um grande lago onde a água estava sempre limpinha e as pedrinhas eram bem novas. Esse lugar era do período Cenozóico, que é como se fosse uma parte recente da nossa história geológica.

Era Paleozóica ou “Era das Pedras e rochas Antigas”:

Formação Cabeças: Era um lugar onde as pedras se formaram ao redor de um grande rio, chamado Bacia do Parnaíba. Essas pedras são bem antigas e vieram das margens do rio.

Formação Pimenteiras: Essas são pedras que cresceram em cima das pedras da Formação Cabeças. Elas também vieram do mesmo rio, mas um pouquinho depois.

Grupo Serra Grande: Essas são as pedras mais antigas de todas, bem lá no fundo do rio, antes mesmo das outras formarem.

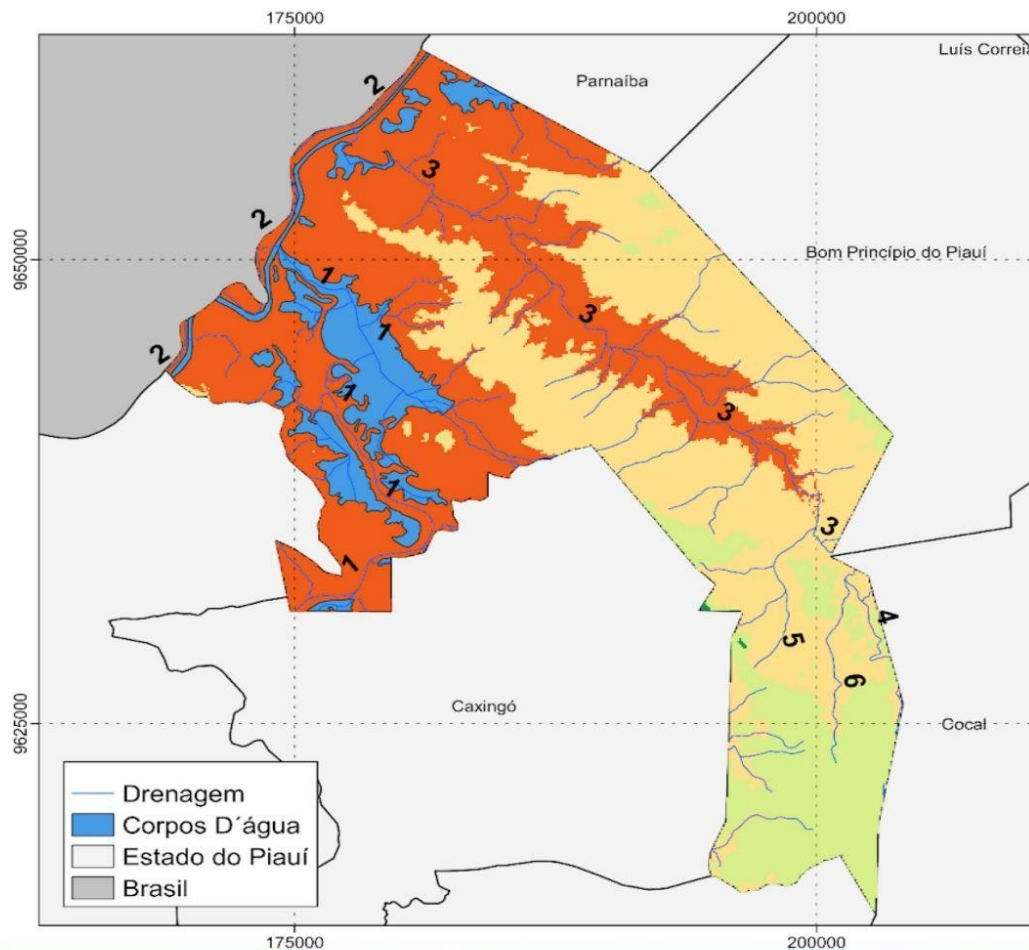
Era Paleoproterozóica ou “Era das Pedras Super Antigas”:

Composto pelo Complexo Granja. Ele é da época mais antiga que conseguimos encontrar, e suas pedras vêm de um tempo chamado Sideriano.

Cada pedra conta uma história diferente sobre o passado do nosso lugar. É como se estivéssemos desvendando um grande mistério do que aconteceu há milhões de anos!

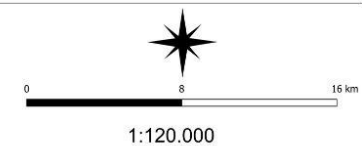
MAPA DA HIDROGRAFIA DO MUNICÍPIO DE BURITI DOS LOPES-PI

15



LEGENDA

Legenda da Hidrografia	Hipsometria (Metros)
1- Rio Longá	1 - 49
2- Rio Parnaíba	49 - 96
3- Rio Pirangi	96 - 144
4- Riacho do Poço das Pedras	144 - 191
5- Riacho do Cachorro Seco	
6- Riacho da Linha	



Sistema de Coordenadas UTM / SIRGAS 2000
Zona 24 S
Escala: 1:200.000
Fonte: IBGE (2021); TOPODATA/INPE (2019)
Elaboração: Joseane Maria da Conceição (2023)

Como explicar?



O mapeamento geomorfológico revela as seguintes feições: Agrupamento de Mesas, Colinas Aplainadas, Terraços e planícies fluvio-lacustres e Vales encaixados.

O mapeamento da área mostra diferentes tipos de terrenos:
Mesas: São como grandes mesas gigantes, planas e cobertas por arbustos.

Colinas Aplainadas: São colinas que foram niveladas, com o topo plano e cobertas por arbustos.

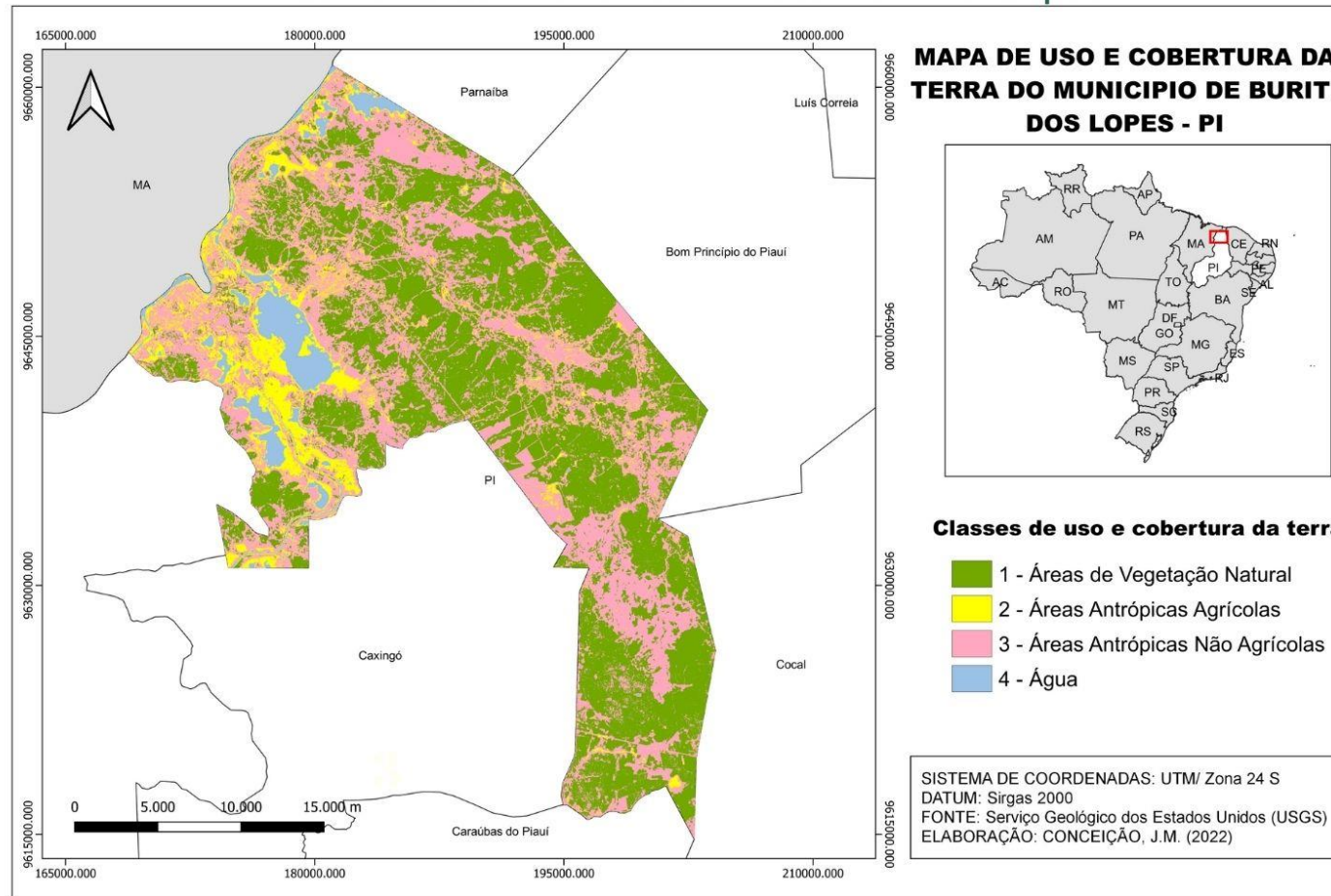
Terraços e Planícies: São partes mais baixas e planas, geralmente encontradas perto de colinas aplainadas.

Vales Encaixados: São como vales estreitos e profundos, com paredes que parecem montanhas pequenas. Eles têm um formato bem irregular e são cheios de depósitos de pedras que foram trazidas pela água.

Esses diferentes tipos de terrenos têm características distintas, como a forma das encostas e o tipo de vegetação.

Uso e Cobertura do município

17



Como explicar?



O mapeamento geomorfológico revela as seguintes feições: Agrupamento de Mesas, Colinas Aplainadas, Terraços e planícies fluvio-lacustres e Vales encaixados.

O mapeamento da área mostra diferentes tipos de terrenos:
Mesas: São como grandes mesas gigantes, planas e cobertas por arbustos.

Colinas Aplainadas: São colinas que foram niveladas, com o topo plano e cobertas por arbustos.

Terraços e Planícies: São partes mais baixas e planas, geralmente encontradas perto de colinas aplainadas.

Vales Encaixados: São como vales estreitos e profundos, com paredes que parecem montanhas pequenas. Eles têm um formato bem irregular e são cheios de depósitos de pedras que foram trazidas pela água.

Esses diferentes tipos de terrenos têm características distintas, como a forma das encostas e o tipo de vegetação.

Relevo

Sedimentos

Areia

Argila



Superfícies aplainadas e Agrupamento de mesas no município de Buriti dos Lopes.



Vales encaixados no município de Buriti dos Lopes.



Argilito



Arenito

Rochas

Clima e Hidrografia

14

Buriti dos Lopes apresenta clima Tropical alternadamente úmido e seco, com duração do período seco de seis meses, temperaturas médias entre 25°C e 34°C e período chuvoso de janeiro a maio.

O município é rico em recursos hídricos apresenta em seu território uma sequência de lagoas, nas quais destacam-se: Grande do Buriti, dos Porcos, do Salgado e do Iracema, seis domínios hidrogeológicos e uma área de contato entre a Bacia Hidrográfica do Rio Pirangi, a Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba e a Bacia Hidrográfica do Rio Longá, com parte de seu território na APA da Serra da Ibiapaba.

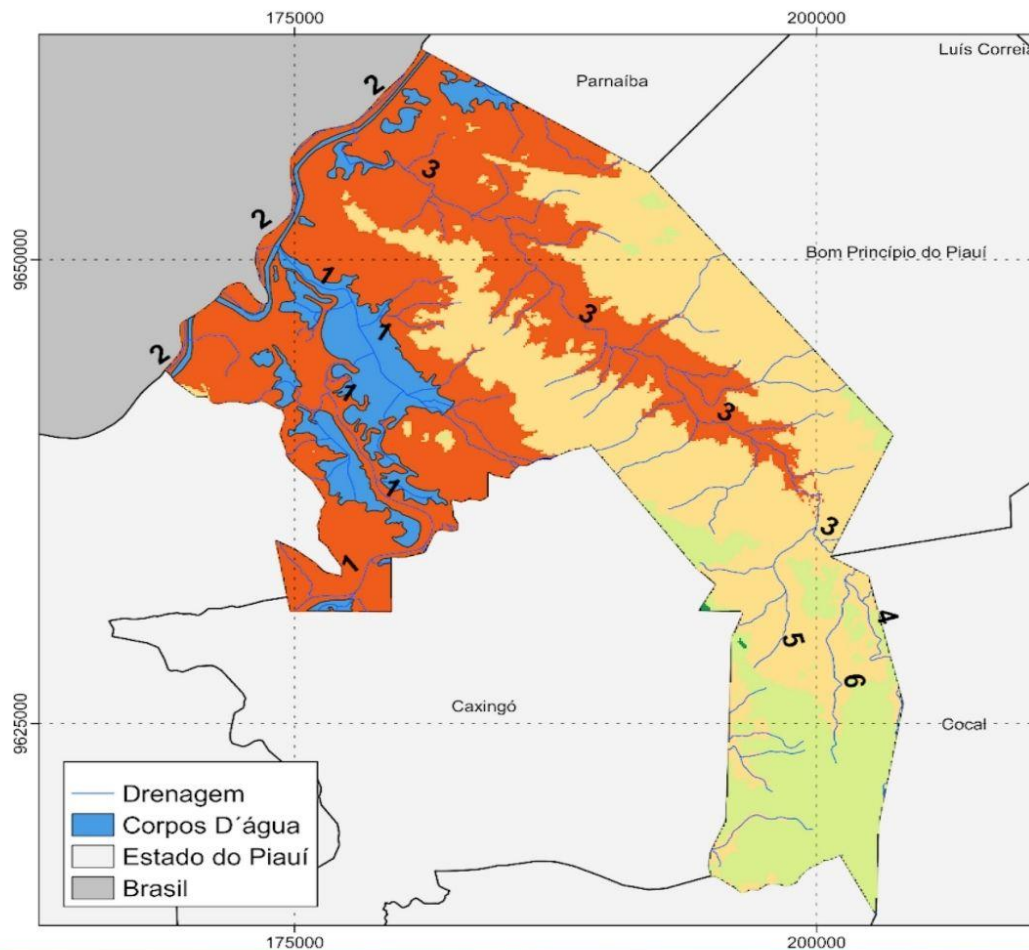


Podemos então dizer que o município de Buriti dos Lopes tem grande variedade de aspectos físicos naturais o que favorece a sua Geodiversidade



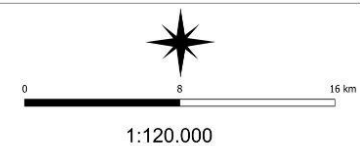
MAPA DA HIDROGRAFIA DO MUNICÍPIO DE BURITI DOS LOPES-PI

15



LEGENDA

Legenda da Hidrografia	Hipsometria (Metros)
1- Rio Longá	1 - 49
2- Rio Parnaíba	49 - 96
3- Rio Pirangi	96 - 144
4- Riacho do Poço das Pedras	144 - 191
5- Riacho do Cachorro Seco	
6- Riacho da Linha	



Sistema de Coordenadas UTM / SIRGAS 2000
Zona 24 S
Escala: 1:200.000
Fonte: IBGE (2021); TOPODATA/INPE (2019)
Elaboração: Joseane Maria da Conceição (2023)

Hidrografia do município

A área está entre dois grandes rios, o Rio Pirangi e o Rio Longá. Também faz parte da APA (Área de Proteção Ambiental) da Serra da Ibiapaba. Nessa região, há várias lagoas importantes, como a Lagoa Grande do Buriti, a Lagoa dos Porcos, a Lagoa do Salgado e a Lagoa do Iracema. Essas lagoas se formaram por causa da água dos rios.

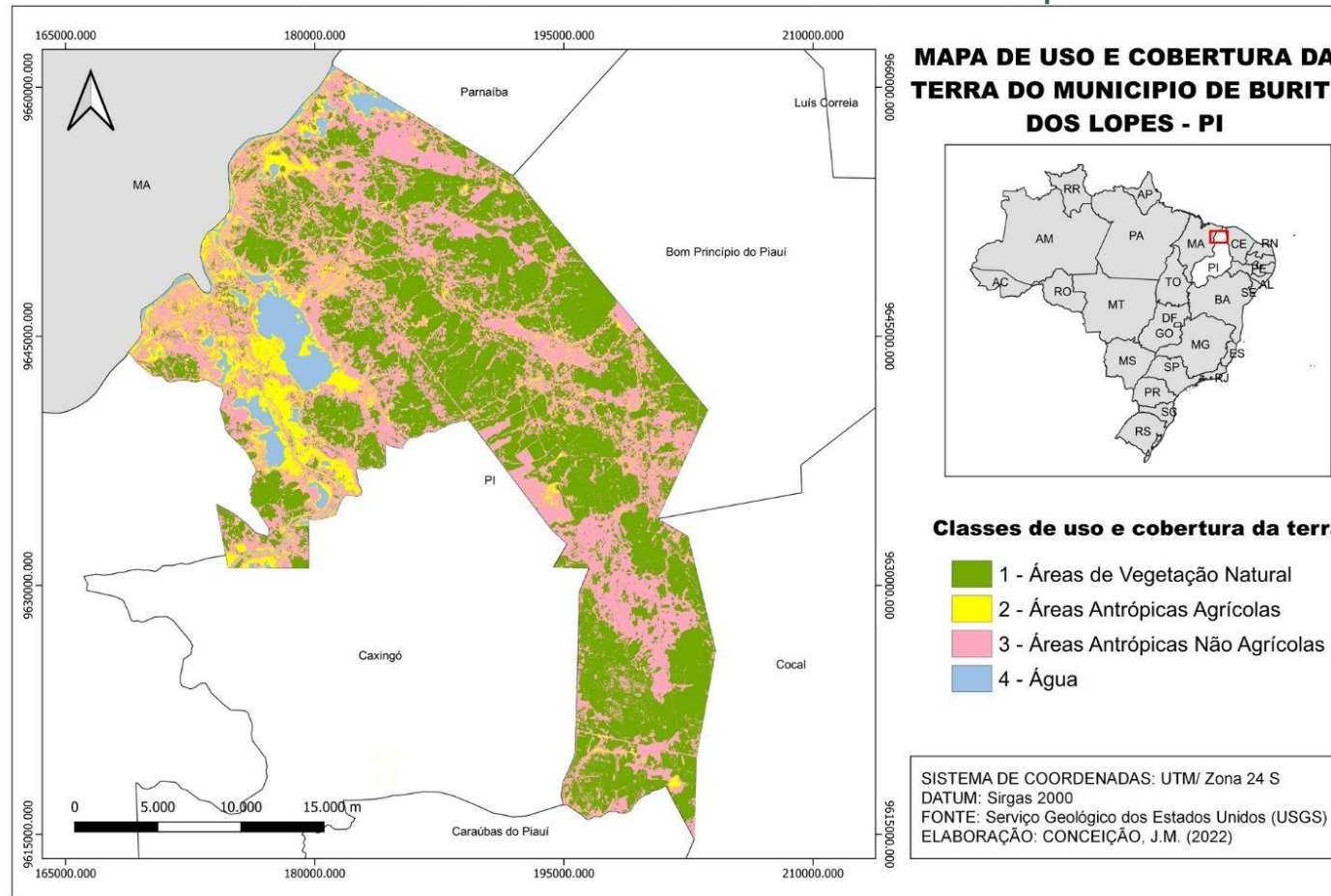
As rochas da região têm diferentes qualidades para armazenar água. O Grupo Serra Grande tem uma quantidade média de água subterrânea. A Formação Pimenteiras, que cobre grande parte da área, é boa para encontrar água porque tem camadas de areia que deixam a água passar facilmente. Já a Formação Cabeças tem rochas que permitem que a água da chuva se infiltre bem no solo.

Ao longo dos rios e riachos, formam-se depósitos de areia e barro. Esses depósitos são importantes porque podem guardar bastante água e ajudar a fornecer água para a região.



Uso e Cobertura do município

17



Uso e Cobertura do município

18

Em Buriti dos Lopes, o lugar pode ser dividido em três tipos de áreas, cada uma com suas características:

Áreas de Vegetação Natural: Estas são as partes onde a natureza está do jeitinho que sempre foi. Aqui, as árvores e plantas ainda estão intactas, sem ninguém ter mexido nelas.

Áreas Agrícolas: Nessas áreas, os humanos plantam muitas coisas, especialmente perto dos rios e lagoas. Um exemplo famoso é a Lagoa Grande de Buriti, onde são cultivados grandes campos de arroz.

Áreas Urbanas: Aqui é onde as cidades estão crescendo. Tem muitas casas, escolas e lojas. Mesmo que haja menos plantas e árvores, essa área é onde as pessoas vivem e trabalham.

Cada tipo de área tem um papel importante e juntos formam um lugar cheio de vida e atividades diferentes.



Vamos testar seus conhecimentos?



1. Em quais domínios morfoclimáticos, Buriti dos Lopes fica situado?

2. Qual a maior cobertura rochosa do município de Buriti dos Lopes?

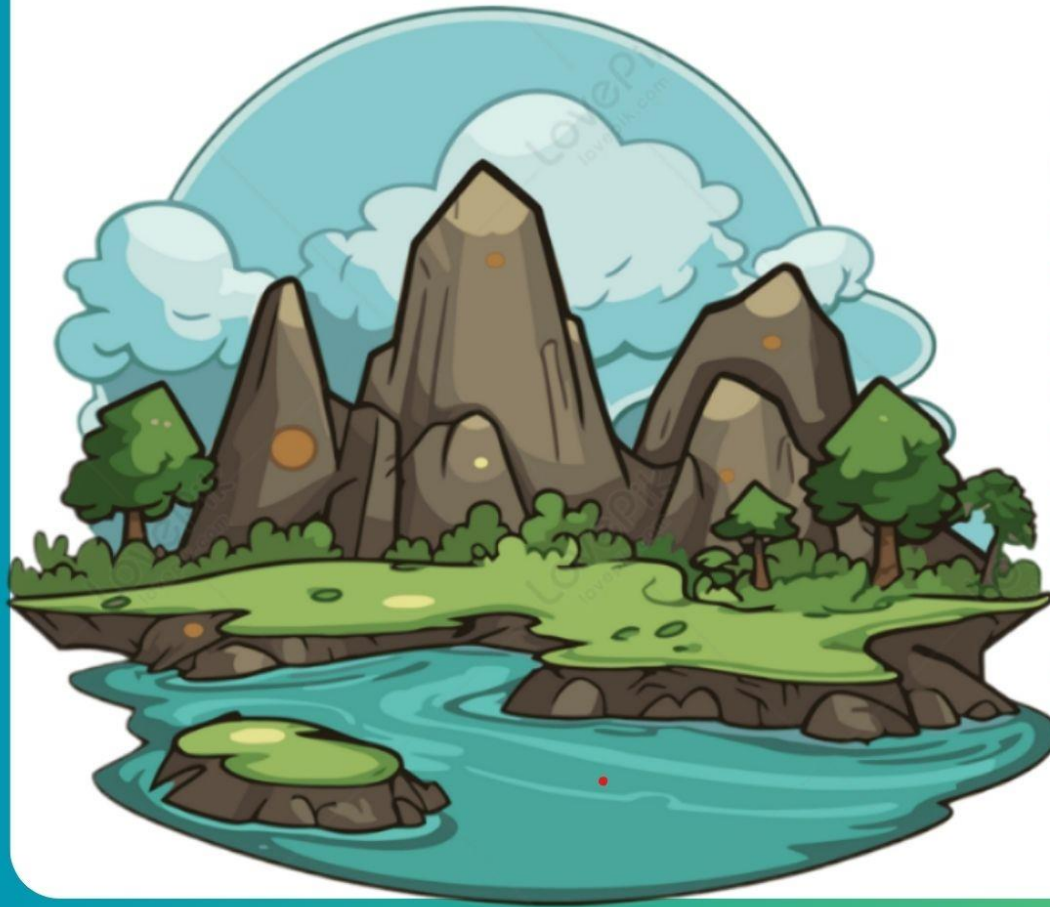
3. O tipo de clima do município de Buriti dos Lopes é o tropical.
Diga as características desse tipo de clima.





Capítulo 2:

MAS AFINAL, O QUE É GEODIVERSIDADE?



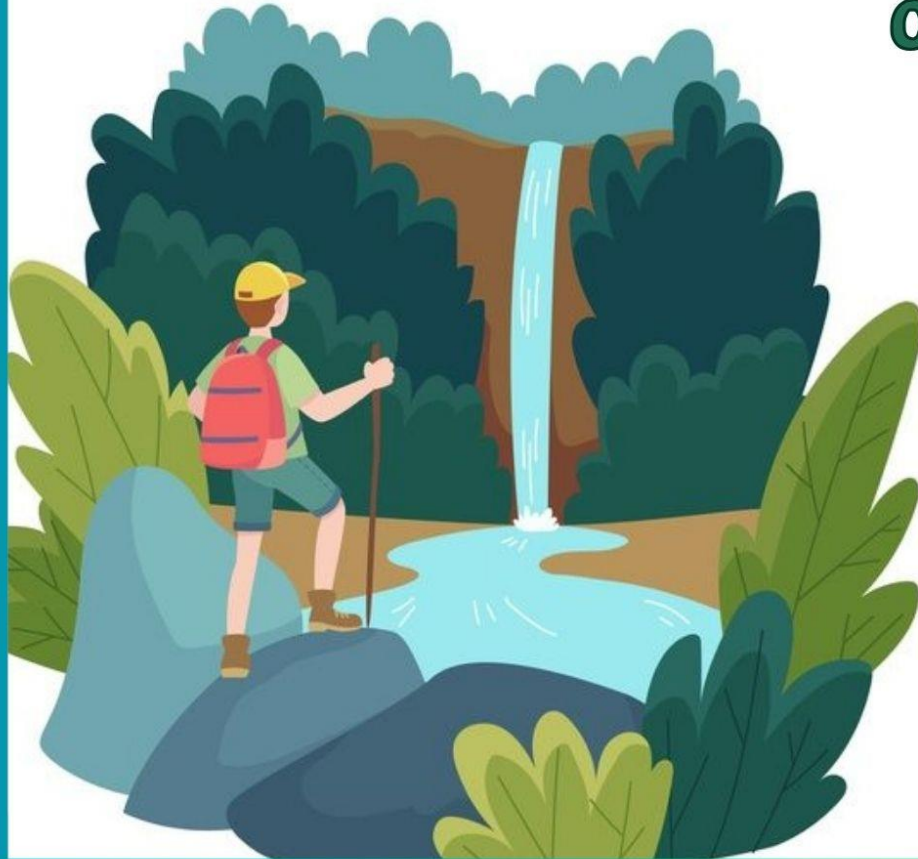
A geodiversidade é a variedade de elementos e processos geológicos que deram origem a vida na Terra e se transformam ao longo do tempo, onde se apresenta como a natureza abiótica, ou seja, o meio físico, constituída por uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, águas, solos, fósseis e outros depósitos superficiais, tendo valores intrínsecos como a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico.

(CPRM, 2008)

Quando adquire valores intrínsecos, ou seja, adquirem um valor geocientífico são chamados de Geopatrimônio.

O Geopatrimônio É composto por geossítios, que se destacam por valores especialmente notáveis, traz enorme contribuição para a ciência, a educação e a cultura do ser humano e é um recurso natural em constante processo de transformação pelos processos geológicos, que merece ser preservados.





O que é o Geoturismo?

O geoturismo é segmento que utiliza a geodiversidade como recurso turístico e possui como característica principal a visita turística a ambientes geológicos, geomorfológico ou paleontológicos dotados de uma qualidade estética ou não, como grutas, formações rochosas, afloramentos de rocha, feições superficiais

Manosso, 2010

O que é Geoconservação?



A Geoconservação é o conjunto de técnicas e medidas que visa assegurar a conservação do geopatrimônio e da Geodiversidade baseado na avaliação de seus valores intrínsecos, vulnerabilidade e do risco de degradação.

Carcavilla; Lopez-Martinez (2008)

Vamos testar seus conhecimentos?



1. O que é Geodiversidade?

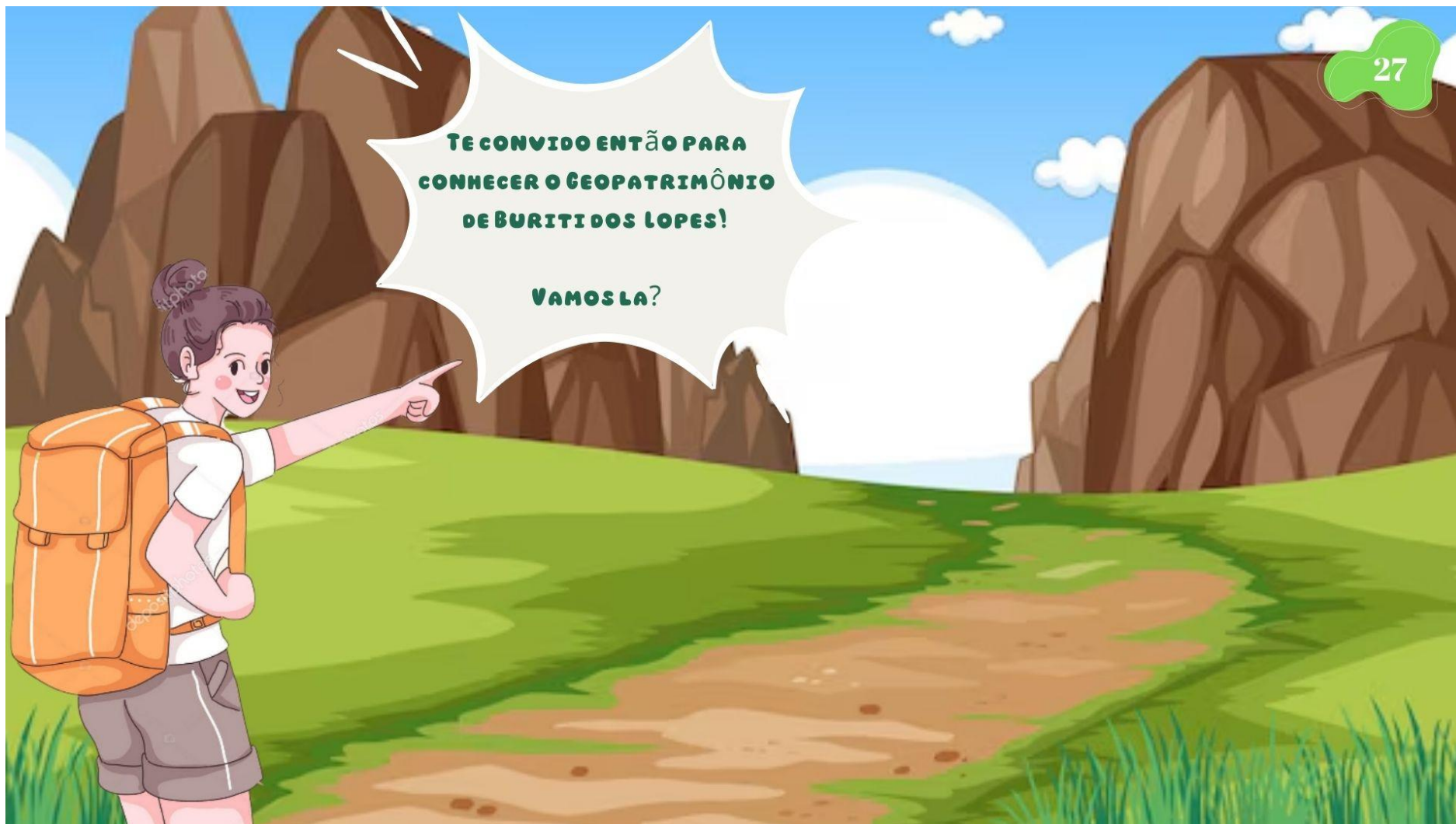
2. Qual a importância do Geopatrimônio?

3. Como é feita a avaliação da Geoconservação?



TE CONVIDO ENTÃO PARA
CONHECER O GEOPATRIMÔNIO
DE BURITIDOS LOPES!

VAMOS LÁ?



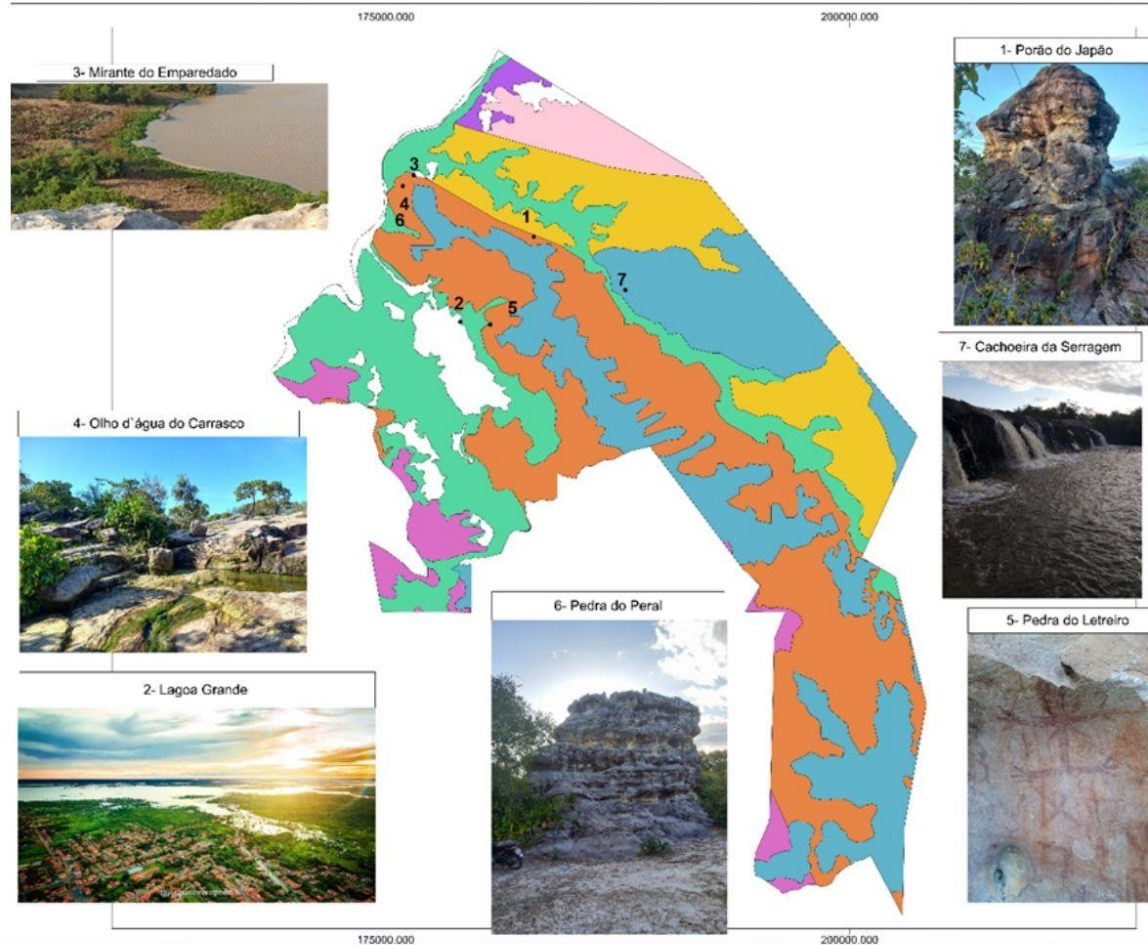


Capítulo 3:

Geopatrimônio de Buriti dos Lopes

Mapa dos Locais de Interesse da Geodiversidade em Buriti dos Lopes- PI.

29





Lagoa Grande de Buriti

30



Fonte: Jônatas Amaral (2021)

A Lagoa Grande do Buriti está localizada no município de Buriti dos Lopes, norte do estado do Piauí. Situada a 3 km da zona urbana, trata-se de uma lagoa temporária que tem um período cheio que vai de dezembro a abril e um período seco de maio a novembro.

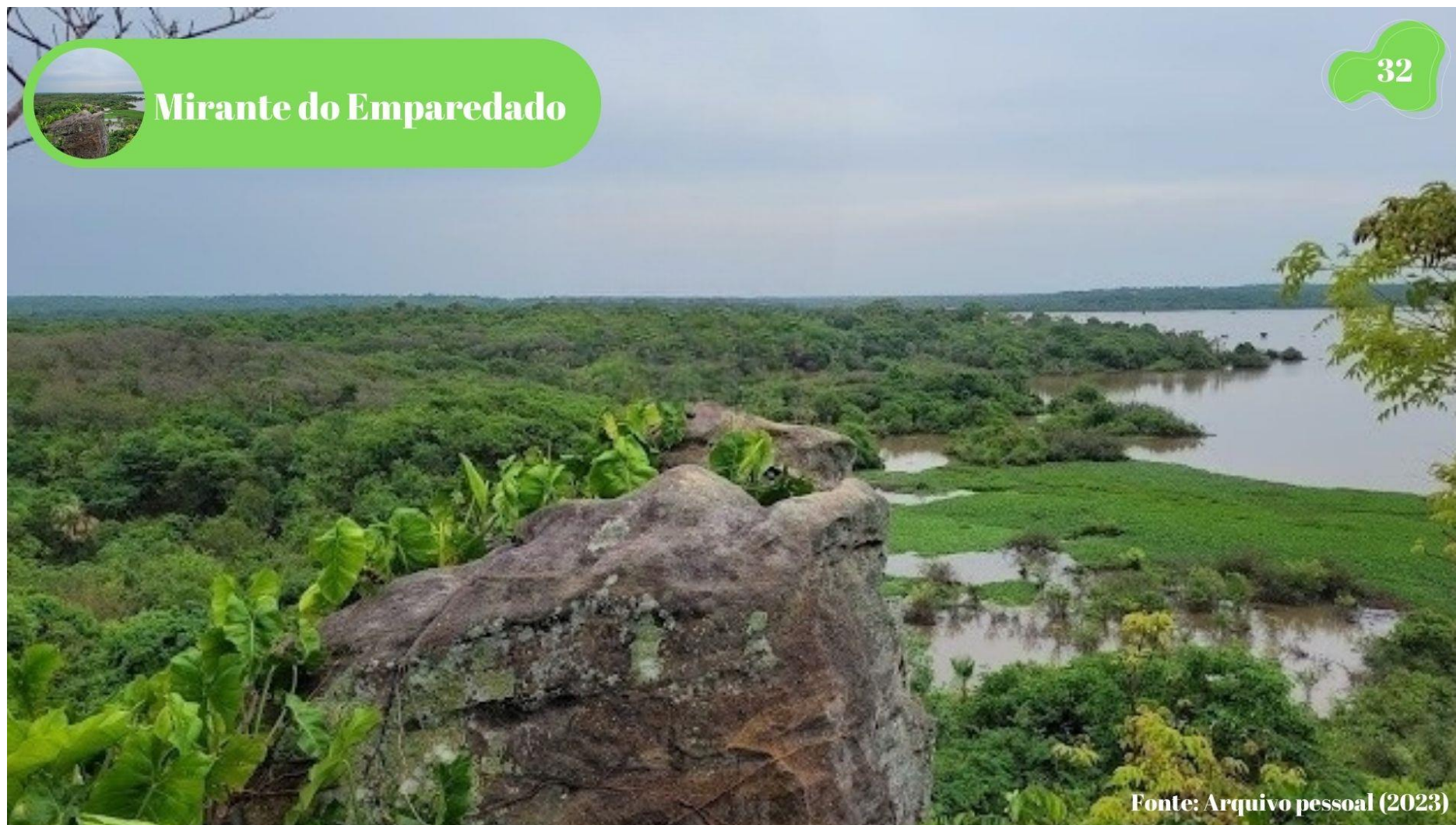
A lagoa representa uma grande importância socioeconômica para o município, tendo como principal utilização o plantio de arroz, além disso, a água da lagoa é utilizada para pesca, lazer, criação de animais e atividades domésticas em geral.





Mirante do Emparedado

32



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

O Mirante do Emparedado ou Vale do Emparedado fica localizado a aproximadamente 8 quilômetros da zona urbana do município de Buriti dos Lopes, com acesso através da estrada que liga Barra do Longá à localidade Peral.

Trata-se de uma formação rochosa com altura aproximada de 18 metros de altura, possui uma natureza quase que intocada, com vegetação nativa e vista para uma das lagoas que banham o município chamada de Lagoa do Prado ou lagoa do Emparedado.

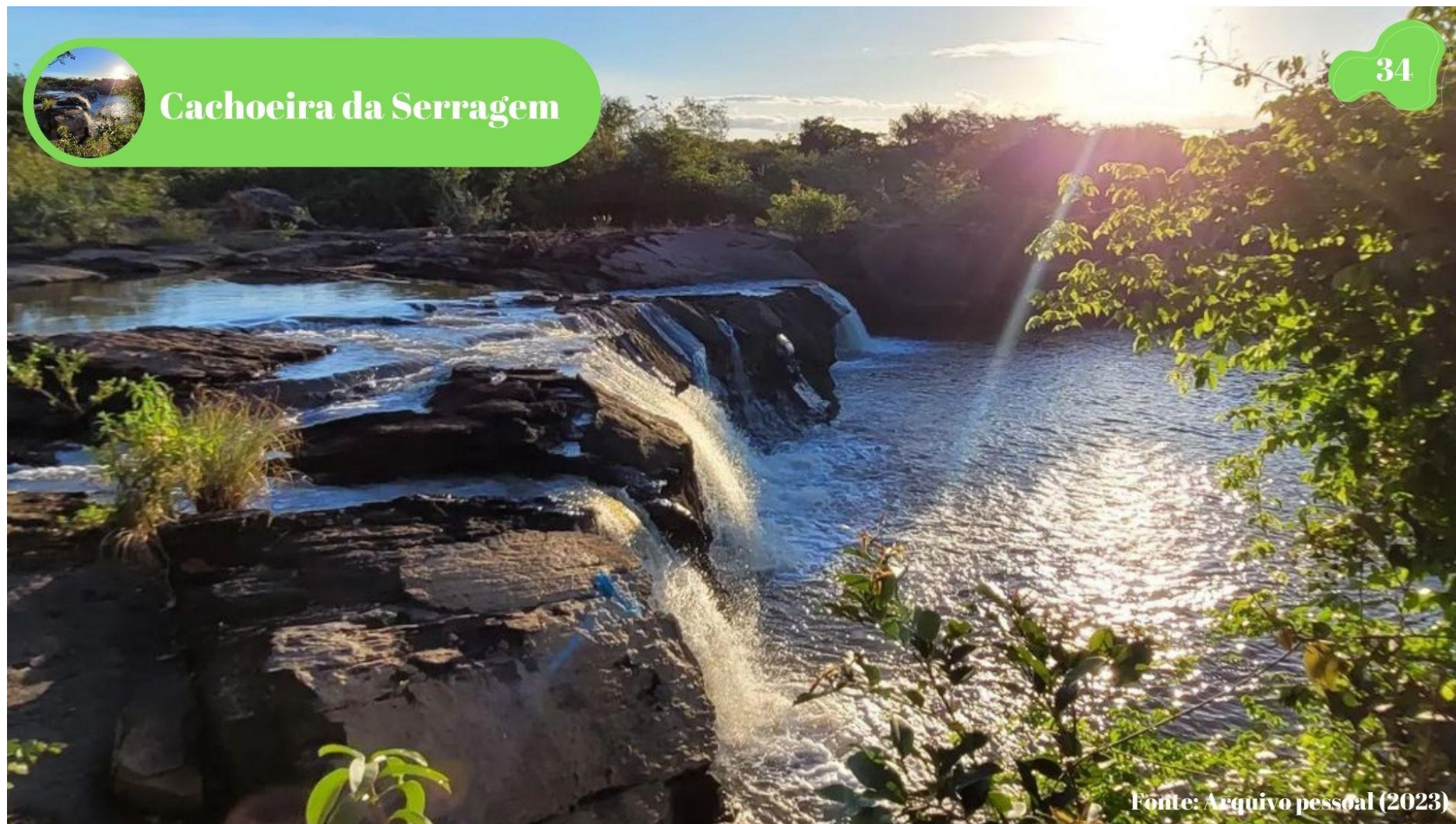
É um ótimo roteiro para visitação, trilhas e escaladas.





Cachoeira da Serragem

34



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

A Cachoeira da Serragem fica localizada na comunidade Serragem, distando a cerca de 4km da zona urbana do município de Buriti dos Lopes e seu acesso é dado pela BR-343.

A cachoeira é uma queda d'água banhada pelo Rio Pirangi, possui uma vegetação exuberante em seu entorno e tem como período de visitação os meses de janeiro a julho, onde se encontra cheia.

A área que compreende a cachoeira é um excelente refúgio para os finais de semana, tanto para desfrutar a natureza quanto para realizar um passeio de lazer com amigos e família.





Olho d'água do Carrasco

36

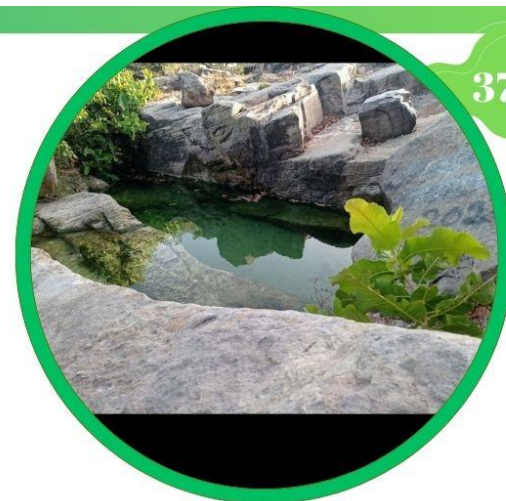


Fonte: Arquivo pessoal (2023)

O Olho d'água do Carrasco fica localizado na zona rural do município de Buriti dos Lopes, localidade Carrasco. Seu acesso se dá através da estrada que liga Buriti dos Lopes à Barra do Longá.

É assim chamado, pois trata-se de um local onde se verifica o aparecimento de água por afloramento do lençol freático, brotando em meio as rochas onde tem formato de uma piscina natural.

O olho d'água aflora água o ano todo, porém o período para visita é mais recomendado no período que não chove, onde a água fica cristalina em tom esverdeado.





Pedra do Peral

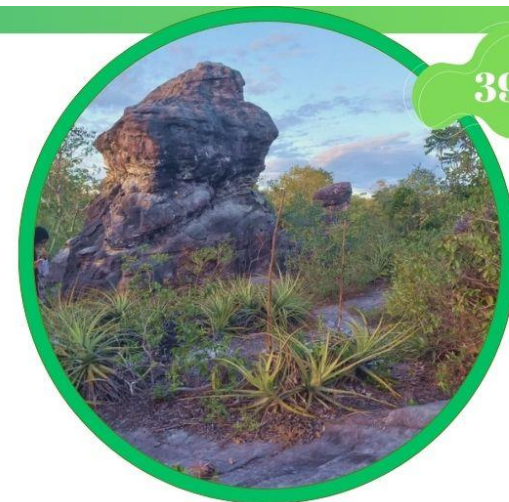
38



Fonte: Arquivo pessoal (2022)

A Pedra do Peral, assim denominada devido estar situada em uma localidade com mesmo nome, localizada na zona rural de Buriti dos Lopes. Refere-se a uma formação rochosa que mede aproximadamente 9 metros de altura e 18 de largura.

No local ainda podemos encontrar várias outras formações rochosas, além de um olho d'água que torna o local ainda mais atrativo para a visita.



39





Pedra do Letreiro

40



Fonte: Portal Buritiense (2016)

A Pedra do Letreiro fica localizada na zona rural de Buriti dos Lopes. Seu acesso é dado pela área urbana do município, percorrendo um percurso de 4 km, com difícil acesso, devido à vegetação, as irregularidades do terreno e as construções.

As pinturas rupestres encontradas na Pedra do Letreiro retratam situações do cotidiano, pessoas e árvores.

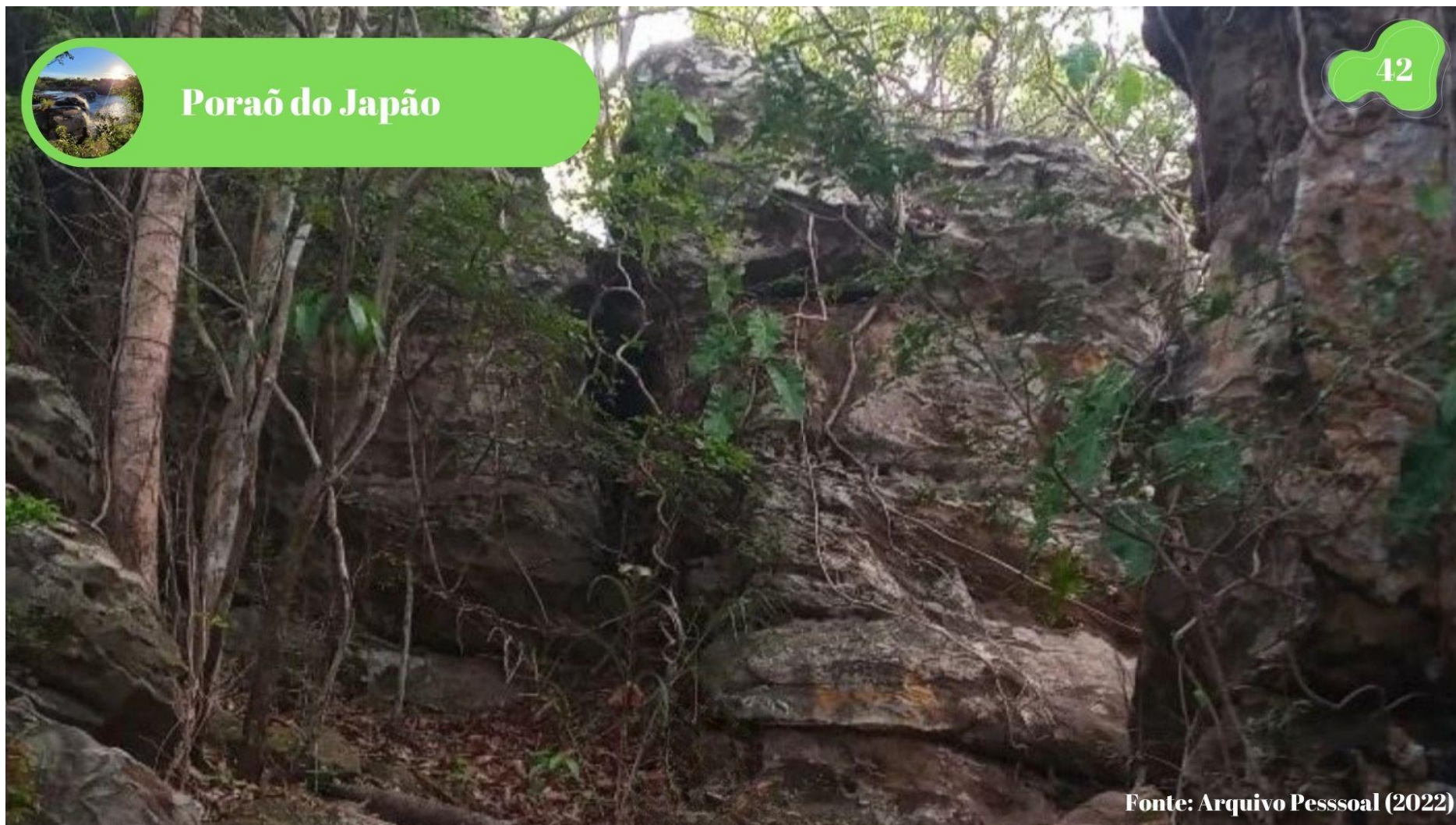
É classificada como parte de um importante complexo de sítios arqueológicos formado pelo Arco do Covão (Caxingó), Parque Nacional Sete Cidade (Piracuruca) e sítio arqueológico de Bom Princípio.





Poraão do Japão

42



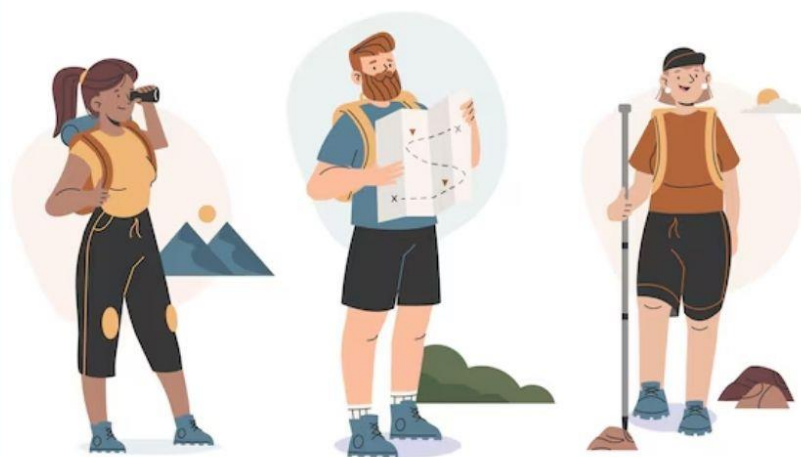
Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

O local de interesse da Geodiversidade conhecido pela população local como Complexo Porão do Japão, nome dado ao local por um historiador local fica localizado a cerca de 8 km do centro urbano do município de Buriti dos Lopes. O seu acesso é dado pelo BR 343 até a entrada do povoado Crioulos,

O Complexo apresenta monumentos rochosos, além da presença de pinturas rupestres e um pilão de pedra que demonstra a presença de povos antigos na região.



Por que essas áreas são importantes para o município?



O município é rico em Geodiversidade, possuindo áreas de relevante interesse, com belezas naturais bem específicas e uma rota para o geoturismo local atraindo o público interessado nos diferentes valores da Geodiversidade.

O investimento nessas áreas, traria muitos benefícios à população e a conservação desses locais. Por localizar-se próximo do litoral piauiense, onde recebe bastante visitantes, principalmente em períodos específicos de férias, o município se tornaria uma rota para o Geoturismo, contribuindo para o conhecimento, economia local, através da visitação.

O Geoturismo e a Geoconservação em Buriti dos Lopes 45

Podemos explicar melhor a importância do desenvolvimento do Geoturismo e da Geoconservação dessas áreas a partir dos valores da Geodiversidade estabelecidos por Gray (2004).





Capítulo 4:

JOGOS E ATIVIDADES EDUCATIVAS



47

Quebra-cabeça

Destaque a folha e monte a imagem do quebra-cabeça da Lagoa Grande de Buriti.

Jogo da Memória

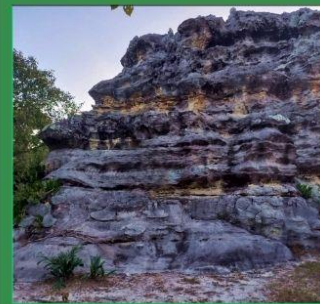
48



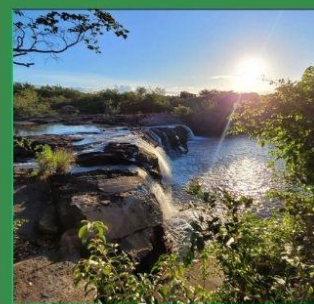
Destaque a folha e monte, convide um amigo e brinque de encontrar as imagens repetidas dos locais de Geodiversidade do município de Buriti dos Lopes.



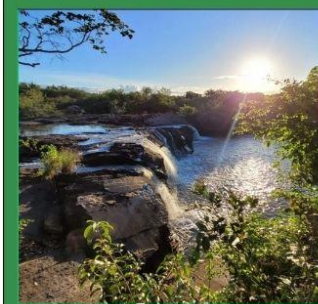
Pedra do Peral



Pedra do Peral



**Cachoeira
da
Serragem**



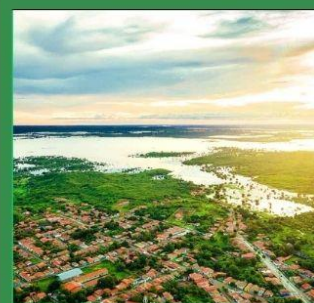
**Cachoeira
da
Serragem**



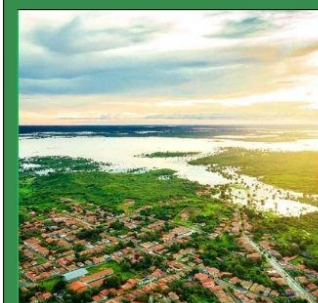
Pedra do Letreiro



Pedra do Letreiro



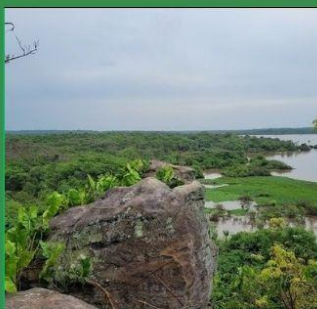
Lagoa Grande



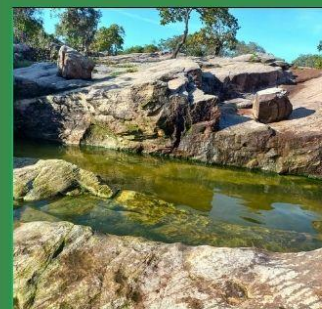
Lagoa Grande



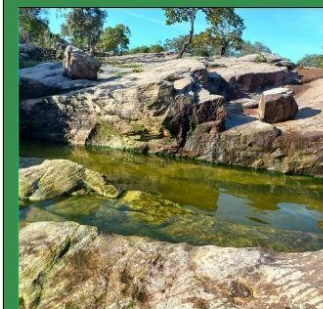
**Mirante
do
Emparedado**



**Mirante
do
Emparedado**



**Olho d'água
do
Carrasco**



**Olho d'água
do
Carrasco**

Jogo dos 7 erros

50

Observe as duas imagens e se divirta com esse desafio! você irá encontrar 7 erros na imagem da Cachoeira da Serragem! Observe a primeira imagem e circule na segunda imagem os erros. vamos lá...





A stylized illustration of a mountain range. The mountains have green peaks and brown slopes. The background consists of horizontal green dashed lines.



A stylized illustration of a mountain range. The mountains have green peaks and brown slopes. The background consists of horizontal green dashed lines.

Referências

CARCAVILLA, L.; DURAN, J. J.; LOPEZ-MARTINEZ, J. Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. Geo-Temas, n. 10, p. 1299-1303, 2008.

FROTA, J. C. O.; SILVA, M. D. S. Caracterização das feições geomorfológicas do município de Buriti dos Lopes-PI: subsídio ao ordenamento territorial. Geosaberes, Fortaleza, v.10, n.20, p.1- 4, 2018.

GRAY, M. Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. Londres: John Wiley & Sons Ltd,, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal – PAM – 2019. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/buriti-dos-lobes/pesquisa/14/10193>.

_____, População estimada: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/buriti-dos-lobes/panorama>

MANOSSO, F. C.; ONDICOL, R. P. Geodiversidade: Considerações Sobre Quantificação e Avaliação da Distribuição Espacial. Anuário do Instituto de Geociências-UFRJ, v. 35, p. 90-100, 2012.

Silva, Cassio Roberto da. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro / editor: Cassio Roberto da Silva. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

