



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PORTO NACIONAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE, ECOLOGIA  
E CONSERVAÇÃO

**JULIANA LUNA DIAS MARINHO**

**GEODIVERSIDADE E A GEOCONSERVAÇÃO NO PARQUE  
NACIONAL DA CHAPADA DAS MESAS NO MUNICÍPIO DE  
CAROLINA, MARANHÃO, BRASIL**

Porto Nacional/TO  
2023

JULIANA LUNA DIAS MARINHO

**GEODIVERSIDADE E A GEOCONSERVAÇÃO NO PARQUE  
NACIONAL DA CHAPADA DAS MESAS NO MUNICÍPIO DE  
CAROLINA, MARANHÃO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Tocantins, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade, Ecologia e Conservação.

Orientador: DSc. Carlos Roberto dos Anjos Candeiro  
Coorientador: DSc. Bruno Miguel Claro Pereira

Porto Nacional/TO  
2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

L961g Luna Dias Marinho, Juliana.

Geodiversidade e Geoconservação no Parque Nacional da Chapada das Mesas no Município de Carolina, Maranhão, Brasil.: Geotrilhas ecológicas. / Juliana Luna Dias Marinho. – Porto Nacional, TO, 2023.

28 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Porto Nacional - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Biodiversidade, Ecologia e Conservação, 2023.

Orientador: Carlos Roberto dos Anjos Candeiro

Coorientador: Bruno Miguel Claro Pereira

1. Trilhas Ecológicas. 2. Patrimônio Geológico. 3. Bioconservação. 4. Ecoturismo Geoconservação. I. Título

**CDD 577**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

JULIANA LUNA DIAS MARINHO

**GEODIVERSIDADE E A GEOCONSERVAÇÃO NO PARQUE  
NACIONAL DA CHAPADA DAS MESAS NO MUNICÍPIO DE  
CAROLINA, MARANHÃO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Tocantins, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade, Ecologia e Conservação.

Data de aprovação: 19 /04 / 2023

Banca Examinadora

---

Prof. *DSc.* Carlos Roberto dos Anjos Candeiro, Orientador - UFG

---

Profa. *DSc.* Fernanda Maciel Canile, Examinadora - UFG

---

Prof. *DSc.* Diego Sullivan de Jesus Alves, Examinador - Unicamp

Porto Nacional/TO  
2023

*Às memórias de Joana Dias Candeiro, Verônica Dias Candeiro e Maria do Socorro Luna Dias, sábias mulheres que me conduziram e incentivaram minha educação formal. À minha família, pelo incentivo, apoio e compreensão nesta jornada e ao meu orientador por toda a colaboração, paciência e apoio no desenvolvimento deste trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Tadeu Dias Candeiro e Maria do Socorro Luna Dias (*in memoriam*), minha tia e mãe Verônica Dias Candeiro (*in memoriam*) e minha avó Joana Dias Candeiro (*in memoriam*) que são e sempre foram um grande exemplo de força, determinação, fé e sonhos.

Ao meu tio José Luís que sempre com suas palavras doces me dava força para seguir.

Ao meu esposo Evandro de Brito Marinho e meu filho Heitor Brito Dias Marinho, pelo apoio, companheirismo e paciência.

As minhas irmãs Poliana Luna Dias pela parceria, apoio de nunca me deixarem desistir e ajudar em tudo, ao meu irmão Tadeu Dias Candeiro Júnior e minha irmã Raimunda Alves Santos Santana pelo apoio.

As minhas sobrinhas Nathalia Joana Massole Candeiro, Maria Gabriela Massole Candeiro, por sempre me darem apoio e serem excelentes amigas, aos meus sobrinhos Hélio Gabriel Massole Candeiro e José Carlos Leonel Dias Candeiro com seu carinho, sempre estavam presentes.

À minha amiga Aline Bonina, por ser uma excelente amiga e companheira. Aos meus demais familiares, principalmente ao meu primo Carlos Roberto, que muito me ajudou durante minha estadia em Goiânia.

Ao meu orientador e amigo Dr. Carlos Roberto A. Candeiro, com o qual eu aprendi muito e que foi paciente e dedicado na realização deste trabalho e me auxiliou no meu amadurecimento acadêmico.

Ao meu Coorientador Dr. Bruno Miguel Claro Pereira (Portugal), que me ajudou na construção deste trabalho. Aos meus amigos Raylon e Adelino (UFG), pela correção da gramática de alguns trabalhos e pelo companheirismo nos mapas.

Aos membros da banca que aceitaram contribuir com este trabalho.

A UFT pela formação de qualidade gratuita e a Ana Paula, Secretária do PPGBEC, por todo apoio em resolver questões burocráticas à distância.

Grata a todos!

*“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas mudam o mundo”.*  
(Paulo Freire)

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo mostrar a importância das trilhas geológicas o Portal da Chapada (município de Carolina, Maranhão). Estes percursos têm sido importantes em despertar aos visitantes apreensão de conhecimentos sobre alguns aspectos geológicos, geográficos e biológicos do Parque Nacional Chapada das Mesas. A metodologia utilizada neste estudo constou de: (1) levantamento bibliográfico; (2) trabalhos de campo; (3) avaliação da sua vulnerabilidade com características ambientais e impactos das atividades de visitação. Algumas trilhas de interesse do Patrimônio Geológico têm sido exploradas com objetivos financeiros e educacionais. Esta região tem atraído públicos de municípios do sul do Maranhão e norte do estado do Tocantins, assim como de outros locais do Brasil e até mesmo do exterior. Ao serem avaliados as trilhas de acesso ao Portal, é possível ver o risco de degradação e os potenciais usos educacional e turísticos da área, que podem ser perdidas se não forem usadas corretamente. Algumas trilhas têm servido como áreas para trabalhos de campo de escolas do Ensino Fundamental e Médio, além de universidades, demonstrando assim, o potencial educacional existente na área. Dessa forma, o Parque pode ser considerado como um local de interesse geológico e geomorfológico por sua diversidade e assim levar como ideia geral a prática de conservação para o turismo consciente, que é procedida de tal forma para a geoconservação, assim como também, na bioconservação que se faz com o ecoturismo. Então, trilhas geológicas (trilhas com componentes do Patrimônio Geológico e Biológico) fazem parte de uma área de interesse científico, que nos leva a um encaminhamento dentro de áreas de proteção ambiental que permitem a interação com esse ecossistema, além de estimular o público a refletir sobre a importância da conservação ambiental.

**Palavras-chave:** Trilhas Ecológicas. Patrimônio Geológico. Bioconservação. Ecoturismo Geoconservação.



## ABSTRACT

The present work aims to show the importance of geoecological trails in Portal da Chapada (Carolina municipality, Maranhão). These routes have been important in awakening visitors to knowledge about some geological, geographic and biological aspects of the Chapada das Mesas National Park. The methodology used in this study consisted of: (1) bibliographic survey; (2) field works; (3) assessment of its vulnerability with environmental characteristics and impacts of visitation activities. Some trails of Geological Heritage interest have been explored for financial and educational purposes. This region has attracted audiences from municipalities in the south of Maranhão and the north of the state of Tocantins, as well as from other places in Brazil and even abroad. When evaluating the access trails to the Portal, it is possible to see the risk of degradation and the potential educational and tourist uses of the area, which can be lost if not used correctly. In some trails have been used as areas for field work by primary and secondary schools, as well as universities, thus demonstrating the educational potential of the area. In this way, the Park can be considered as a place of geological and geomorphological interest due to its diversity and thus take as a general idea the practice of conservation for conscious tourism, which is carried out in such a way for geoconservation, as well as in bioconservation. what happens with ecotourism. Then, geoecological trails (trails with components of the Geological and Biological Heritage) are part of an area of scientific interest, which leads us to a path within environmental protection areas that allow interaction with this ecosystem, in addition to encouraging the public to reflect on the importance of environmental conservation.

**Keywords:** Ecological Trails. Geological Heritage. Bioconservation. Ecotourism Geoconservation.

## LISTA DE FIGURAS

**Figure 1:** Mapa de localização das cidades de Estreito e Carolina, no estado do Maranhão.

**Figure 2:** Mapa de localização do Parque Nacional Chapada das Mesas, municípios de Carolina e Estreito Maranhão, Brasil.

**Figure 3** Sítio de geodiversidade Portal da Chapada das Mesas exposto em arenito da Formação Samabaía, município Carolina A, vista geral, |B, geofomas em formato do mapa do estado do Tocantins.

**Figura4:** Localização da geodiversidade encontrada ao longo do geossítio Portal da Chapada das Mesas (A), geosubfaixa; geosubfaixa 2 (B).

**Figure 5:** Aula prática com alunos do ensino médio , sobre trilhas e a importância da conservação.

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Objetivos Gerais.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>16</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 Área de estudo .....</b>	<b>18</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
<b>5 DISCUSÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>26</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a Embrapa, o conteúdo de uma Trilha Ecológica (geotrilha sensu) é o percurso realizado dentro da área de preservação permanente que permite ao usuário interagir com um ecossistema específico, ambiente capaz de estimular o público a refletir sobre a importância da conservação ambiental. Para Rendeiro *et al*, o principal atrativo de uma geotrilha ecológica é o próprio ambiente que a cerca. Normalmente, estes percursos não pavimentados localizam-se em ambientes florestais, permitindo ao visitante vislumbrar as perspectivas da Natureza, com toda a biota e ambiente físico autóctones. Para esses autores, as trilhas podem ser exploradas com fins recreativos e educativos, pois seus atributos paisagísticos são elementos propícios à interpretação polissêmica do ambiente natural. Assim, as geotrilhas são trilhas da natureza geocológica com uma diversidade turística e com valor único do ponto de vista científico, pedagógico e cultural.

O grande atrativo de uma trilha geocológica, que é o fato da observação dos sistemas naturais e seus impactos ambientais pelos seres humanos e assim é o próprio ambiente que a envolve, em muitos casos ambientes de florestas, onde estes percursos sem pavimentação inserem o visitante em perspectivas naturais com toda biota e meio físico do seu entorno.

A Geoecologia enfatiza as relações da sociedade com o espaço, e seus objetos naturais e culturais, apresentando aplicações práticas para a solução de problemas ambientais e trabalhando em escalas temporais e espaciais diversas, dependentes da dimensão do território estudado e dos objetivos do estudo (SANTOS, 2004). As funcionalidades e utilizações de trilhas como meios de conservação da natureza, em todas as suas vertentes, são necessários como recursos funcionais ao conhecimento, como mecanismos de conservação da natureza em seus inúmeros aspectos, são necessárias como recursos funcionais para o conhecimento da Geodiversidade, Geoturismo e Geoeducação (EISENLOHR, 2013). Também, é através delas que o visitante promove o seu bem-estar, toma consciência do mundo que o rodeia e aprende a valorizar o que vê.

Um modo de valorizar uma trilha a através da identificação de geossítios. Pelo conceito de Brilha (2005), geossítios são “locais bem delimitados geograficamente, onde ocorrem um ou mais elementos da Geodiversidade com singular valor do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro”. Para Ramalho (2004), geossítios são “testemunhos do passado da história da Terra, que ocorrem de forma interessante, pouco frequente ou única, com interesse científico e pedagógico oferecendo exemplificações dos fenômenos geológicos e com

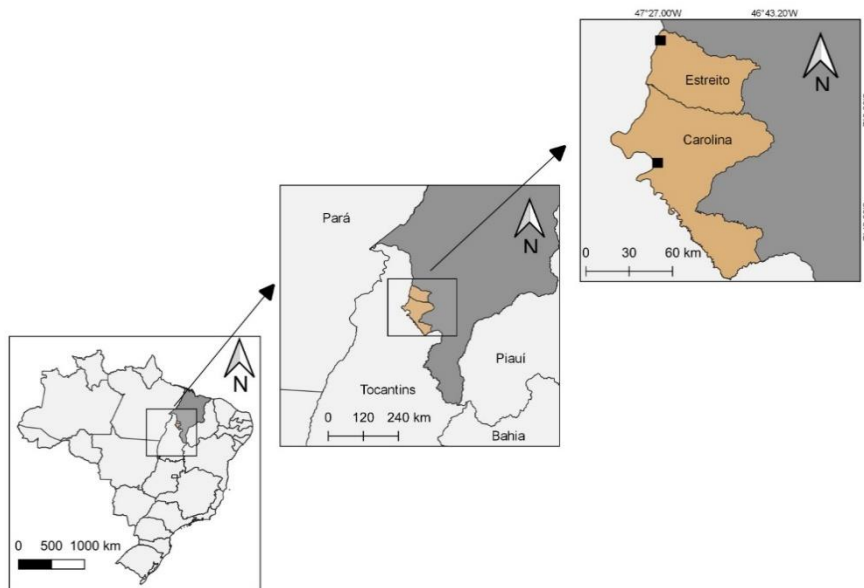
interesse turístico”. Machado & Ruchkys (2015), ainda complementam esse conceito afirmando que um geossítio é “um local que constitui um recurso documental de caráter científico e conteúdo importante para o conhecimento e estudo da evolução dos processos geológicos, e por consequência, um registro da evolução do planeta”.

Segundo Komoo (1997), a prática de conservação para o turismo é procedida de tal forma para a conservação do Patrimônio Geológico (ou Geoconservação), assim como, também na bioconservação se faz com o ecoturismo na conservação do Patrimônio Biológico. Stueve *et al.* (2002) discutem que muito embora exista alguma divergência entre os conceitos, pragmaticamente o Geoturismo é capaz de reunir as definições e aplicá-las na forma prática de base visual e de construção de conhecimentos através de informações geológicas de um patrimônio ou de um conjunto deles. Esses pressupostos, provavelmente, relacionam a geologia como sendo a base para observar o ambiente físico e, por consequência, os nichos ecológicos, com extensão para interface cultural. Então, trilhas geoecológicas (*sensu* trilhas com componentes do Patrimônio Geológico) fazem parte de uma área de interesse científico, que nos leva um encaminhamento dentro de áreas que permitem a interação com esse ecossistema, além de estimular o público a refletir sobre a importância da conservação ambiental.

As funcionalidades e utilização de trilhas como mecanismos de conservação da natureza, em seus inúmeros aspectos, são necessárias como mecanismos funcionais para a Geodiversidade, Geoturismo e Geoeducação, mas são necessárias realizações de inventários destas áreas (EISENLOHR, 2013). Estes são de extrema importância para conhecer as características e os aspectos ambientais por onde estão definidas (ou irão ser definidas) as trilhas, como tipo de substrato rochoso, geomorfologia, hidrologia, solo, além da botânica e zoologia presente nestas regiões. Os conceitos de Geodiversidade, Patrimônio Geológico, Geossítios, Geoconservação, Geoturismo e Geoparques estão intimamente relacionados e têm evoluído na última década no Brasil e no mundo. O crescimento no setor de serviços, a demanda internacional pelo ecoturismo e o rápido acesso à informação, também interligado com a infinidade de pesquisas, de estudos e de contribuições feitas a respeito do tema, nacional e internacional, têm impulsionado cada vez mais a sua utilização.

Desse modo, as trilhas geoecológicas fazem parte de uma área de interesse científico, que nos leva a um encaminhamento dentro de áreas de proteções ambientais que permitem a interação com esse ecossistema, além de estimular o público a refletir sobre a importância da conservação ambiental. Algumas trilhas de interesse do Patrimônio Geológico têm sido exploradas com objetivos financeiros e educacionais nos municípios de Carolina e Estreito, estado do Maranhão no Parque Nacional da Chapada das Mesas.

**Figura 1:** Mapa de localização das cidades de Estreito e Carolina, no estado do Maranhão.



Fonte: Autora, 2023

Estas áreas naturais de interesse locais apresentam ainda possibilidades de conhecimento do Patrimônio Geológico que até o momento não foram estudados. Esta região tem sido de grande atração públicos de municípios do Sul do Maranhão e Tocantins, assim como de outros interessados do Brasil e mesmo do exterior. Algumas trilhas têm servido como áreas para trabalhos de campo de escolas do Ensino Fundamental e Médio, além de universidade, assim demonstrando o potencial educacional existente na área.

Assim, as geotrilhas ecológica fazem parte de uma área de interesse científico, o que nos leva a um percurso dentro de áreas de proteção ambiental que permite a interação com este ecossistema, além de incentivar o público em geral a contemplar a importância da conservação ambiental. Algumas trilhas de interesse do Patrimônio Geológico têm sido exploradas com fins financeiros e educacionais em algumas áreas do Parque Nacional da Chapada das Mesas, localizados nos municípios de Carolina e Estreito, estado do Maranhão, Brasil. Estas áreas naturais de interesse local também apresentam possibilidades de conhecimento do Patrimônio Geológico que, até o momento, não foram estudadas. Esta região vem atraindo grande público dos municípios do sul do Maranhão e norte do Tocantins e de outros públicos nacionais e internacionais interessados. Algumas geotrilhas têm servido como área de trabalho de campo para alunos do ensino fundamental e médio, bem como para universidades, demonstrando assim o potencial educacional existente na região. O objetivo deste estudo é caracterizar pela primeira

vez os elementos da Geodiversidade e a percepção dos visitantes de uma geotrilha ecológica no Portal da Chapada das Mesas, localizado no Parque Nacional Chapada das Mesas.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos Gerais**

Promover o primeiro estudo a caracterização do Patrimônio Geológico e da compreensão da percepção dos visitantes sobre os elementos da natureza física em trilhas existentes no Parque Nacional da Chapada das Mesas (PCNM) nos municípios de Carolina e Estreito.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Analisar as características geológicas, paleontológicas e geomorfológicas em seis trilhas de visitantes nos municípios de Carolina e Estreito, do PNCM;
- Propor estratégias de uso e conservação das trilhas a partir do ponto de vista geológico;
- Levantar o perfil e percepção dos turistas que têm acesso às trilhas.



### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente dissertação tem como interesse geral promover o primeiro estudo a caracterização do Patrimônio Geológico e da compreensão da percepção dos visitantes sobre os elementos da natureza física, as trilhas educativas e interpretativas que abordam a temática da geodiversidade é identificada como geotrilhas, que são trilhas educativas e interpretativas que abordam a temática da Geodiversidade, que são existentes no Parque Nacional da Chapada das Mesas, no município de Carolina.

Uma extensa pesquisa bibliográfica foi realizada sobre os trabalhos que abordam a Geodiversidade, geologia, geomorfologia do Portal da Chapada das Mesas e as principais fontes de referência, resgatando as informações a fim de organizar, de forma objetiva e atualizada, o estado do conhecimento a respeito do estudo a ser abordado para a área de estudo. Principalmente, os artigos com dados de elementos da Geodiversidade ou de relevância ao estudo foram levantados para dar embasamento na construção desta dissertação.

O estudo do local de interesse havia um valor referente a grande procura do lugar, por diversos turistas, da região e os de outros lugares. Através de trabalhos de campo, iniciou-se um inventário dos elementos da Geodiversidade de valor patrimonial que aí se encontram, com a finalidade de conhecer o seu estado de conservação e de toda a biodiversidade local. Após essa etapa, se procedeu à avaliação da sua vulnerabilidade, com características ambientais e impactos das atividades de visitação. Ao analisar quais os principais fatores que estão pondo em risco a integridade do local, identifica-se o grau em que esses agentes erosivos põem em risco a conservação de todo o local de estudo.

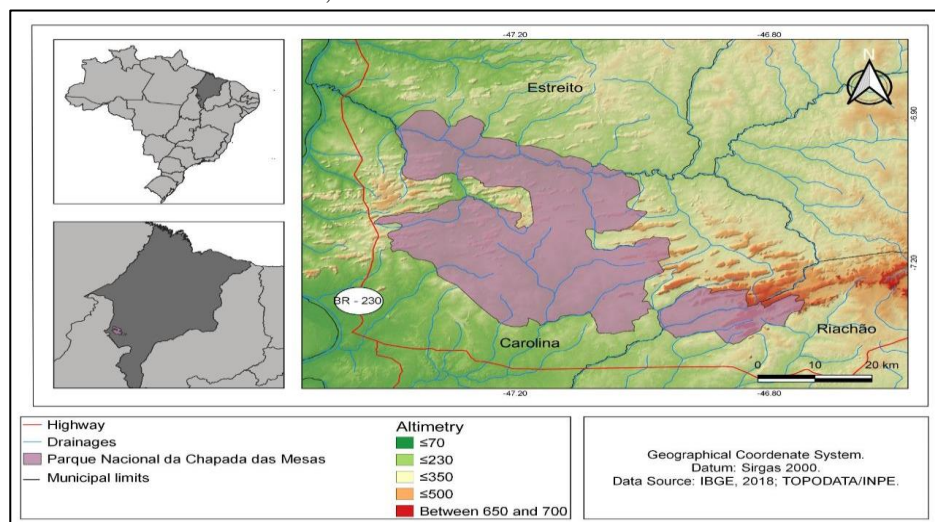
Para avaliar o risco de degradação e os potenciais de uso educacional e turístico da área, se adotou a metodologia de avaliação quantitativa. Essas análises foram coletadas no decorrer das visitas até o no período de abril a outubro de 2021 a 2022, onde foram desenvolvidas análises das trilhas ecológicas em meio a área do Portal da Chapada das Mesas. Durante os percursos, foram analisadas também espécies da fauna e flora local.

A ideia inicial foi levar aos responsáveis do local e aos guias de turismo a importância das informações educacionais, sobre a conscientização da conservação. Como preparação para o desenvolvimento das trilhas, foi realizado um levantamento das espécies, e sugerida o uso de banners na entrada do Portal com a identificação com o nome popular, nome científico. O mesmo foi sugerido com as espécies de arbóreas do local, e a ideia aos representantes de usarem em cada exemplar uma identificada com placa contendo o nome popular, nome científico e família botânica.

### 3.1 Área de estudo

A área de estudo do presente trabalho compreendeu áreas do Parque Nacional Chapada das Mesas (PNCM) localizado nos municípios de Carolina e Estreito, sul do Estado do Maranhão, Brasil. O PNCM possui uma área protegida de 160.046 hectares no bioma Cerrado e está localizada na região centro-sul do estado do Maranhão (Figura 1). O parque foi criado como Unidade de Conservação Nacional em 2005. A fitofisionomia desta unidade é caracterizada por matas da palmeira nativa buriti (*Mauritia flexuosa*), sertões, paisagens planálticas que sustentam um conjunto de formações rochosas, cânions, cavernas e cachoeiras. Essas feições têm sido causa de atração turística devido à sua beleza cênica e possibilidades de aventuras que têm despertado o interesse de um grande público para a região.

**Figura 2:** Mapa de localização do Parque Nacional Chapada das Mesas, municípios de Carolina e Estreito Maranhão, Brasil.



Fonte: Autora, 2023

Estado do Maranhão, Brasil. O PNCM é uma área protegida de 160.046 hectares, do bioma Cerrado, e está localizada na região centro-sul do estado do Maranhão (Figura 2). O parque foi criado como Unidade de Conservação Nacional em 2005. A fitofisionomia desta unidade é caracterizada por matas da palmeira nativa buriti (*Mauritia flexuosa*), sertão, paisagens planálticas que sustentam um conjunto de formações rochosas, cânions, cavernas e cachoeiras. Essas feições têm sido atrativo turístico devido à sua beleza cênica e às atividades de aventura que têm despertado o interesse de um grande público pela região.

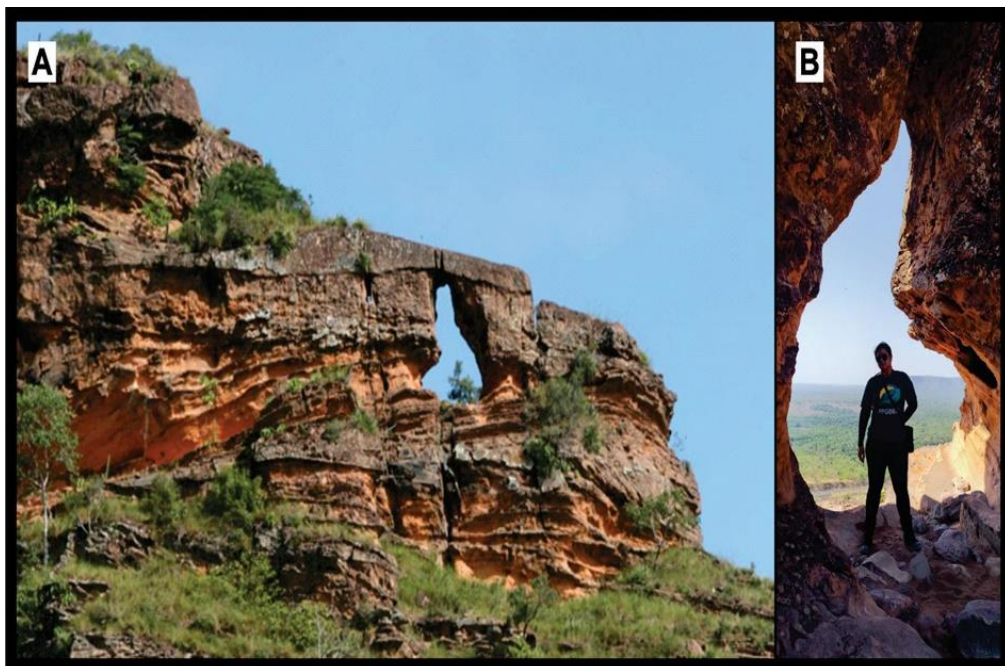
## 4 RESULTADOS

O geossítio Portal da Chapada das Mesas está localizado a 15 km do município de Carolina e a 71 km do município de Estreito, estado do Maranhão, Brasil. Esta área fica no ponto da rodovia estadual BR-230 denominado “Km 79”.

Na área de estudo, o relevo ocorre em rochas sedimentares da Formação Samabaíba (Grupo Balsas, Bacia do Parnaíba). O relevo sedimentar localiza-se a 700 m de altitude, estratos com os cumes das elevações circundantes. Os principais cursos d`água da área de estudo são os córregos Bebedouro e Raiz, e o rio Urupuchete. Este geossítio de interesse geológico e geomorfológico ocorre nos arenitos (Figura 3). Os estratos são constituídos por sedimentos avermelhados com grãos finos a médios, ricos em óxido de ferro. A área do Portal da Chapada das Mesas corresponde a uma série de “morros testemunhas em ruínas” sensu Melo (2006), sustentados por arenitos altamente erodidos. Esta erosão reflete sobretudo o estado mais avançado de intemperismo na zona do sítio, constituindo uma paisagem excepcional marcada por “formas topográficas excêntricas, os chamados relevos ruiformes” (MELLO, 2006).

O geossítio Portal da Chapada das Mesas possui bordas no topo das paredes de arenito da Formação Sambaíba. Essa estrutura foi formada pela combinação de processos erosivos e pela dissolução e remoção de grãos de arenito que removeram as partes mais frágeis e expuseram áreas resistentes da rocha.

**Figura 3:** Sítio de geodiversidade Portal da Chapada das Mesas exposto em arenito da Formação Samabaíba, município Carolina A, vista geral, |B, geoformas em formato do mapa do estado do Tocantins.



Fonte: Autora, 2023

A geoforma em arco lembra o mapa do estado do Tocantín, que está localizado na região Norte do Brasil (Portal da Chapada das Mesas está localizado no estado do Maranhão, na região Nordeste do Brasil) Figura 4B. Esse aspecto vazado do mapa é o que dá nome ao Geossítio Portal da Chapada das Mesas. Apresenta uma variedade de ornamentos que refletem as características da rocha e os processos de fraturamento e erosão. Segundo Góes e Feijó (1994), o relevo runiforme do sítio de geodiversidade Portal da Chapada das Mesas tem idade Triássica. Esta geoforma tem aproximadamente 12 metros de altura, que é composta por arenitos avermelhados com cimento siliclástico e ferruginoso, rochas que constituem as escarpas do relevo regional.

**Figura 4:** Localização da geodiversidade encontrada ao longo do geossítio Portal da Chapada das Mesas (A), geosubfaixa; geosubfaixa 2 (B).



Fonte: Autora, 2023

A geotrilha do geossítio Portal da Chapada das Mesas tem 620 metros de extensão e é coberta por aproximadamente 520 metros de areias fina, porções esta interligada com a parte rochosa de arenito da Formação Samabaíba. No início da geotrilha existem crostas de concreções lateríticas ( regionalmente conhecidas como cabeça de jacaré). Nas laterais do caminho de arenito há vegetação de Cerrado Lato Sensu (Savana) como cajuí (*Anacardium humile*) mangaba (*Hancornia speciosa*), oiticica (*Licania rigida*), maria-preta (*Diatenopteryx sorbifolia*) por exemplo, com pegadas de animais como o largato teiu-teiu (*Tupinambis sp.*), o mamífero mocó (*Kerodon rupestris*) e ratos selvagens.

A parte da geopista que atravessa a porção rochosa compreende um caminho sinuoso em rocha estruturada e sem porosidade. Esta geotrilha é dividida em duas geosubtrilhas (geosubtrilha 1 e geosubtrilha 2), ambas em arenito da Formação Sambaíba. A geosubfaixa 1 possui percurso aproximado de 78 metros com menos declive e substrato arenito ( Figura 4A) .

A geosubfaixa 2 tem aproximadamente 115 metros de extensão, parcialmente coberta por arenito e sedimentos consolidados( Figura 4B).

## 5 DISCUSÃO

O geossítio Portal da Chapada das Mesas está localizado a 15 km do município de Carolina e a 71 km do município de Estreito, estado do Maranhão, Brasil. Esta área fica no ponto. Um fator relevante no processo de internalização e construção mental dessas geoformas pelas pessoas é a pareidolia. Segundo Marques e Pereira, esse processo consiste em um estímulo casual, mais ligado à imagem e ao som, sendo percebido como algo distinto e com significado, uma distorção perceptiva. Esse fenômeno, uma distorção perceptiva. Fenômeno é eficaz quando utilizado como estratégia de valorização das geoformas, pois pode gerar identidade, identificação e pertencimento no público-alvo, tornando a interatividade e o processo de valorização da Geodiversidade muito mais próximos, íntimos e eficazes. Nesse sentido, através da pareidolia, os visitantes do geossítio adquirem uma certa percepção em relação às geoformas.

Um fator relevante no processo de internalização e construção mental dessas geoformas pelas pessoas é a pareidolia. Segundo Marques e Pereira (2012), esse processo consiste em um estímulo casual, mais ligado à imagem e ao som, sendo percebido como algo distinto e com significado, uma distorção perceptiva. Esse fenômeno é eficaz quando utilizado como estratégia de valorização das geoformas, pois pode gerar identidade, identificação e pertencimento no público-alvo, tornando a interatividade e o processo de valorização da Geodiversidade muito mais próximos, íntimos e eficazes.

Vasconcellos (1998) afirmou que a interpretação ambiental é uma tradução da linguagem da natureza para a linguagem comum dos visitantes, fornecendo informações em vez de distração e educação, além de entretenimento. Nesse sentido, a geotrilha do sítio de Geodiversidade Portal da Chapada das Mesas pode ser reconhecida como mais um recurso para o desenvolvimento da divulgação e possibilidade de aprendizado sobre temas de Geodiversidade. Durante a geotrilha, o caráter provocativo evidenciado através de estímulos de natureza geológica e geomorfológica que despertam curiosidade e reflexões a partir da experiência real.

Pode-se destacar que as geotrilhas têm o potencial de aproximar os visitantes das questões ambientais, fazendo-os refletir, pois facilita a compreensão dessas questões, por abordar uma linguagem ilustrativa e por tratar da relação e interferência do homem com a natureza (VASCONCELLOS, 1998). Tal aproximação só pode ser realizada a partir da existência de atrativos naturais, que estão presentes na geotrilha do Portal da Chapada das Mesas pois este desperta o interesse e atração dos visitantes, bem como aspectos naturais do ponto de vista geológico e geomorfológico ponto de vista.

De acordo com esse cenário, as características físicas naturais do geossítio Portal da Chapada das Mesas estão inseridas em um contexto de afloramento rochoso da Formação Sambaíba. Geológica e geomorfologicamente, essas rochas passaram por processos de planejamento. As unidades dominantes são as superfícies de planejamento regional associadas aos relevos tabulares. A vegetação da área de estudos faz parte exclusivamente do domínio Cerrado.

As características da geodiversidade do Portal da Chapada das Mesas aqui apresentadas incluem sete locais representativos da Geodiversidade com configurações geológicas do território analisado. A lista de características incluídas neste trabalho pode (e deve) ser aplicada e aprimorada acompanhando a experiência de diferentes grupos de pesquisa, o desenvolvimento educacional da região, o potencial interesse geocientífico na área. O presente estudo revelou os elementos geológicos mais relevantes em termos de valor geológico-educativo e valor turístico. Esta análise permite reconhecer que o sítio de geodiversidade Portal da Chapada das Mesas apresenta os requisitos básicos para ser considerado patrimônio geológico regional.

Costa *et al.* (2014) enfatizaram que o contato direto com o conteúdo natural presente nas geotrilhas e a análise pessoal dos elementos da natureza despertam a possibilidade de aprendizagem no público. Nesse contexto, é possível perceber que geotrilhas como o Portal da Chapada das Mesas possuem um grande potencial motivacional e atrativo para o público, pois representam uma busca pela contemplação e possibilidades de conhecimento sobre a geodiversidade de um determinado local.

Segundo Menghini e Guerra (2008), as geotrilhas interpretativas têm como objetivo estimular os participantes a um novo campo de percepções, com o objetivo de leva-los a observar, questionar, vivenciar, sentir e descobrir os vários sentidos e significados nicados relacionados a eles. Essas interpretações podem ser fortemente observadas ao longo da geotrilha aqui estudada, uma vez que possui atrativos de natureza geológica e geomorfológica e a biota do domínio Cerrada.

As geotrilhas representam uma ferramenta útil para atrair o público em geral em áreas de interesse turístico e educacional, pois podem ser utilizadas para acessar áreas sob controle ambiental e facilitar a vigilância em grandes áreas (FERRETTI, 2006). Contudo, os setores ecologicamente sensíveis devem ser evitados, não para evitar danos à fauna, à flora e ao ambiente físico. Nesse sentido, as geotrilhas devem ser iniciadas com cautela, incluído situações que envolvam áreas em processos de ser iniciadas com cautela, incluindo situações que envolvam áreas em processo de restauração ecológica, a fim de garantir a sua sustentabilidade.

A Educação Ambiental é uma forma de desenvolver a consciência ambiental das pessoas, para que possam compreender os processos naturais e socioeconômicos que afetam o meio ambiente e assumir posições de responsabilidade para solucionar esses problemas ( Figura 5). A geotrilha ecológica é uma boa ferramenta didática. À medida que a observação avança,

**Figura 5:** Aula prática com alunos do ensino médio , sobre trilhas e a importância da conservação.



Fonte: Autora, 2023

acompanhada das explicações e orientações dos guias e monitores, faz com que os participantes acessem o conhecimento e estabeleçam as correlações necessárias entre a ocupação humana e os danos causados aos ecossistemas. Além disso, a utilização desta ferramenta auxilia na percepção, por parte dos visitantes, sobre a importância desta conservação e conhecimento da área, para que, desta forma, seja possível divulgar corretamente estes locais e quem sabe ajudar nos diversos requisitos, referentes aos impactos e assim por diante.

Assim, ao contrário de vários estudos que iniciam investigações metodológicas em pares onde o turismo não necessariamente já acontece, o presente estudo traz, através do Geoturismo, a oportunidade de combater o turismo de massa, sem a conscientização e conservação de trilhas subsidiando a prática sustentável de uso e gestão desses territórios. Além disso, mostra que o planejamento de atividades geoturísticas no Parque Nacional Chapada das Mesas e entorno, traz a oportunidade de salvar e guardar o Patrimônio Geológico desta parte da Bacia Sedimentar do



Parnaíba, muitas vezes desconhecido do próprio visitante. Diante da dinâmica de desenvolvimento turístico na região da Chapada das Mesas e da cultura estabelecida de promoção do destino para fins de ecoturismo e turismo de Aventura, objetivamos conhecer a percepção do local como área de estudo disciplinas, para fornecer às escolas um recurso de Patrimônio Natural e Patrimônio Cultural, torna-se claro inferior que a história evolutiva do Planeta Terra também é a história do próprio ser humano, imbuído de seus valores culturais e sociais nos mais diversos cenários de transformação, associados com o meio ambiente.

As geotrilhas são um recursos didático-pedagógico interessante, que contribui para desencadear discursos e reflexio indispensáveis à abordagem do ambiente natural importante estratégia para conhecer e cuidar do ambiente em que vivemos Cazoto (2008). A geotrilha autoguiada serve de estímulo ao desenvolvimento cognitive dos participantes, onde eles podem se colocar em situações do dia a dia. Contudo, a melhor forma de participação foi observada durante a orientação narrativa, onde os participantes prestaram atenção às explicações. Este resultado colabora a afirmação de Vasconcellos (1998), que afirma que “uma das melhores formas de orientar um grupo é através da narrative”. Nesse sentido, cabe destacar que a educação ambiental assume um papel transformador na aprendizagem e na consciência ambiental, em que a corresponsabilidade dos indivíduos se torne um novo tipo de desenvolvimento. Entende-se portanto que a educação ambiental é condições necessária para modificar um quadro de crescent degradação sociambiental (JACOBI, 2003). Isso acontece porque a reflexão sobre as práticas sociais, num context marcado pela permanente degradação do meio ambiente e de seu ecossistema, envolve uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao entendermos que o Patrimônio Geológico perpassa pela interseção dos conceitos a construção de um desenvolvimento social pautado no uso dos recursos naturais nas mais diversas atividades, da modificação do espaço natural a constituição de territórios. Para atingir a categoria de geoturistas “desavisados”, que buscam principalmente o lazer e a recreação, torna-se estratégico evidenciar os valores culturais locais e paisagísticos ligados ao Patrimônio Geológico, a fim de atrair a sua atenção por meio de uma interpretação. É neste contexto que se torna necessário um planejamento participativo para o desenvolvimento do Geoturismo na região do Parque Nacional da Chapada das Mesas, valorizando a participação da comunidade no processo, dando relevância à sua identidade cultural e à sua relação com o Patrimônio Geológico mais representativo.

## REFERÊNCIAS

- BRILHA, J. B. R. Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Lisboa: **Editora Palimage**, p.190. 2005.
- CAZOTO, J. L.; TOZONI-REIS, M. F. C. Construção coletiva de uma trilha ecológica no cerrado: pesquisa participativa em educação ambiental. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 3, p. 575-82. 2008.
- COSTA, E. S. A; COSTA, I. A. S; OLIVEIRA, K. S & MELO, A. V. Trilhas interpretativas na área verde da escola como estratégia de ensino para aprendizagem de conceitos ecológicos. **Revista da SBEnBio**, 07, p.1820-1831. 2014.
- EISENLOHR, P. V.; MEYER, L, MIRANDA, P. L. S.; REZENDE, V. L.; SARMENTO, D.; MOTA, T. J. R. C.; GARCIA, L. C & MELO, M. M. R. F. **Trilhas e seu papel ecológico: o que temos aprendido e quais as perspectivas para a restauração de ecossistemas?** Hoehnea, 40, p.407-418. 2013.
- GÓES, A. M. O.; FEIJÓ, F. J. Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, p. 58-60. 1994.
- JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, março/2003.
- KOMOO, I. **Conservation geology: A case for the ecotourism industry of Malaysia. Engieering geology and the environment**. Balkema, Rotterdam, p. 2969-2973. 1997.
- MACHADO, M. M. M. & RUCHKYS, U. A. **Valorizar e divulgar a geodiversidade: estratégias do Centro de Referência em Patrimônio Geológico CRPG - MHNJB/UFMG**. Geonomos 18(2): 53-56. 2015.
- MARQUES, A. R. **Saberes geográficos integrados aos estudos territoriais sob a ótica da implantação do Parque Nacional da Chapada das Mesas, sertão de Carolina/MA**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Presidente Prudente: Presidente Prudente, SP. 201p. 2012.
- MELO, M. S. **Formas rochosas do Parque Estadual de Vila Velha**. 1. ed. Ponta Grossa: Editora da Universidade Estadual de Ponta Grossa, v. 1. p. 145. 2006.
- MENGHINI, F; GUERRA, A. F. S. Trilhas interpretativas: caminhos para a educação ambiental. **VII Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul (ANPED Sul)**. Univale, Itajaí, 22-25. 2008.
- PEREIRA P., PEREIRA D. I. & BRILHA, J. Geoformas e depósitos glaciários e periglaciários, uma das categorias temáticas para a inventariação do patrimônio geológico português. **e-Terra**, 18(2), 4. 2010.
- RENDEIRO, M. F. B., SANTOS JUNIOR, MA. & FACHIN-TERÁN, A. O uso de trilhas para o ensino de ciências. In: Simpósio em Educação em Ciências na Amazônia. **Seminário de Ensino de Ciências na Amazônia**. Manaus. 2012.
- SANTOS. J. C. **Quadro Geomorfológico do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí**.

Dissertação Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina. 2004.

STUEVE, AM., COOK, SD. & DRE, D. The Geotourism Study: Rhase 1-Executive Summary. **National Geographic Traveller, Travel Industry Association of America**. 2002.

VASCONCELLOS, J. M. O. **Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes tipos de trilhas interpretativas no Parque Estadual Pico do Murumbi e Reserva Natural Salto**. 1998.