

---

## GEODIVERSIDADE E ATIVIDADES SOCIOECONÔMICAS NO PIAUI

Jaelson Silva **LOPES**

Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia

Universidade Federal de Santa Maria

E-mail: jaelsongeoufpi@outlook.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3084-3984>

Alda Cristina de Ananias **ARAÚJO**

Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

E-mail: aldacristinaanancias@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2170-8038>

Cláudia Maria Sabóia de **AQUINO**

Professora Adjunta do Departamento de Geografia

Universidade Federal do Piauí

E-mail: cm.saboia@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3350-7452>

*Recebido*

*Junho de 2024*

*Aceito*

*Agosto de 2025*

*Publicado*

*Dezembro de 2025*

---

**Resumo:** Esta pesquisa teve por objetivo analisar a relação entre a geodiversidade e as atividades econômicas nos municípios piauienses de Lagoa do Piauí, Monsenhor Gil, Amarante, Floriano, Guadalupe, Alvorada do Gurguéia e Bom Jesus. O percurso metodológico do presente trabalho seguiu as seguintes etapas: a) pesquisa bibliográfica; b) realização de trabalhos de campo; c) compilação e análise dos dados; d) síntese dos dados coletados e elaboração de mapas através do software QGIS 13.28.13. Assim, foi possível verificar a rica geodiversidade nos municípios, e que o conhecimento, o estudo e o investimento nos aspectos físicos naturais desses locais se faz pertinente, haja vista que por meio desses saberes podem ser feitos diversos usos com via econômica, a destacar, por exemplo, o geoturismo. A partir deste estudo, é possível ressaltar a importância de um levantamento e inventário mais detalhado sobre os aspectos físicos naturais desses locais, a fim de orientar investimentos adequados que possam contribuir para o crescimento econômico local dos municípios, considerando a geodiversidade com suas potencialidades e limitações impostas. A partir da geodiversidade caracterizada neste estudo, constatou-se o potencial destes municípios para o geoturismo. Destaca-se a relevância de estudos de levantamento do geopatrimônio destes municípios para

fins conservacionistas e geoturísticos, contudo, faz-se necessário investimento em pesquisa, e ainda, em capacitação da população local visando a promoção do potencial econômico, científico, estético e cultural desses locais.

**Palavras-chave:** Geodiversidade; Geoturismo; atividades socioeconômica; Piauí.

## GEODIVERSITY AND SOCIOECONOMIC ACTIVITIES IN PIAUÍ

**Abstract:** This research aimed to analyze the relationship between geodiversity and economic activities in the municipalities of Lagoa do Piauí, Monsenhor Gil, Amarante, Floriano, Guadalupe, Alvorada do Gurguéia, and Bom Jesus, all located in the state of Piauí, Brazil. The methodological approach of this study followed these steps: a) bibliographic research; b) fieldwork; c) data compilation and analysis; and d) synthesis of the collected data and map production using QGIS software (version 13.28.13). The results revealed the rich geodiversity present in these municipalities, indicating the relevance of studying, understanding, and investing in their natural physical aspects. Such knowledge enables various forms of economically oriented use, particularly geotourism. This study highlights the importance of conducting a more detailed survey and inventory of the natural physical features of these areas to guide appropriate investments that may contribute to the local economic development of these municipalities. These actions should take into account the potential and limitations posed by the geodiversity. Based on the geodiversity characterized in this research, the potential of these municipalities for geotourism was confirmed. The study underscores the relevance of identifying and assessing the geoheritage of these municipalities for both conservation and geotourism purposes. However, achieving this goal requires investment not only in research but also in the training of local populations to promote the economic, scientific, aesthetic, and cultural value of these areas.

**Keywords:** Geodiversity; Geotourism; socio-economic activities; Piauí.

## GEODIVERSIDAD Y ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS EN EL ESTADO DE PIAUÍ

**Resumen:** Esta investigación tuvo como objetivo analizar la relación entre la geodiversidad y las actividades económicas en los municipios piauienses de Lagoa do Piauí, Monsenhor Gil, Amarante, Floriano, Guadalupe, Alvorada do Gurguéia y Bom Jesus. El enfoque metodológico del presente trabajo siguió las siguientes etapas: a) investigación bibliográfica; b) realización de trabajo de campo; c) recopilación y análisis de datos; y d) síntesis de los datos recolectados y elaboración de mapas mediante el software QGIS (versión 13.28.13). Los resultados permitieron constatar la rica geodiversidad presente en estos municipios, lo que indica la pertinencia del estudio, conocimiento e inversión en los aspectos físicos naturales de estas localidades. Dichos conocimientos permiten diversos usos con fines económicos, destacándose, por ejemplo, el geoturismo. A partir de este estudio, se resalta la importancia de realizar un levantamiento e inventario más detallado de los aspectos físicos naturales de estas regiones, con el fin de orientar inversiones adecuadas que puedan contribuir al desarrollo económico local, considerando tanto el potencial como las limitaciones impuestas por la geodiversidad. Con base en la geodiversidad caracterizada en esta investigación, se constató el potencial de estos municipios para el geoturismo. Se destaca la relevancia de estudios sobre el geopatrimonio de estos territorios con fines conservacionistas y geoturísticos. No obstante, se hace necesaria la inversión en investigación, así como en la capacitación de la población local, con el objetivo de promover el valor económico, científico, estético y cultural de estas áreas.

**Palabras clave:** Geodiversidad; Geoturismo; actividades socioeconómicas; Piauí.

## INTRODUÇÃO

No sistema terrestre, o equilíbrio depende da interação entre fatores bióticos, que incluem os seres vivos, e fatores abióticos, ou geodiversidade, que englobam os elementos físicos como clima, solo, relevo, hidrografia e geologia. Juntos, esses fatores formam os ecossistemas. A geodiversidade possui valores culturais, estéticos, funcionais, científicos e educativos (Gray, 2004).

Partindo desse pressuposto, considera-se a geodiversidade um dos condicionantes para o desenvolvimento de um local, dado os diversos subvalores que a ela são atribuídos, como o geoturismo, que é uma modalidade de turismo que se concentra nas paisagens, geologia e geomorfologia de uma determinada região. O objetivo é explorar e valorizar os recursos naturais de uma área, ao mesmo tempo em que se promove a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável (Brilha, 2005).

Moura Fé *et al.* (2022) introduzem o conceito de geocultura para analisar como a geodiversidade influencia manifestações culturais, tanto materiais quanto imateriais. Essa ideia se relaciona com a geoconservação, que promove a gestão sustentável do patrimônio abiótico (Brilha, 2005; Sell; Borba, 2018), e com a geoducção, que visa valorizar e difundir os conhecimentos sobre geodiversidade por meio da educação formal e informal (Moura-Fé; Nascimento; Soares, 2017).

Brilha (2005) aponta que a geodiversidade foi essencial ao desenvolvimento humano como, por exemplo, oferecendo abrigo, alimento, clima e materiais essenciais, e continua presente na sociedade, embora muitas vezes de forma despercebida. No Piauí, ela influencia diretamente as atividades socioeconômicas, como o agronegócio no Sul, impulsionado pelos cerrados férteis, e a mineração e o turismo em outras regiões. O uso desses recursos varia conforme aspectos físicos, culturais, tecnológicos e de infraestrutura.

Discutir a geodiversidade envolve aspectos ambientais, sociais, econômicos e científicos, além de revelar desigualdades territoriais e as escolhas políticas que determinam quem acessa ou é excluído dos recursos naturais. No Piauí, essa reflexão é importante diante do contraste entre áreas impactadas por grandes empreendimentos e outras que mantêm usos sustentáveis. Valorizar a geodiversidade pode ser essencial para um desenvolvimento mais justo, que respeite os limites naturais e os saberes locais.

Sob essa perspectiva, surge a seguinte questão: Como a geodiversidade pode influenciar as dinâmicas socioeconômicas nos municípios de Lagoa do Piauí, Monsenhor Gil, Amarante, Floriano, Guadalupe, Alvorada do Gurguéia e Bom Jesus? Diante disso, esta pesquisa visou analisar a relação entre a geodiversidade e as atividades socioeconômicas nos municípios de Lagoa do Piauí, Monsenhor Gil, Amarante, Floriano, Guadalupe, Alvorada do Gurguéia e Bom Jesus.

A seleção dos municípios de Lagoa do Piauí, Monsenhor Gil, Amarante, Floriano, Guadalupe, Alvorada do Gurguéia e Bom Jesus para a atividade de campo se justifica pela variedade de contextos naturais e socioeconômicos que eles representam dentro do território piauiense. Cada um desses lugares reúne particularidades em termos de relevo, solo, disponibilidade de água e formações geológicas que influenciam diretamente as formas de ocupação e uso da terra, bem como as principais atividades econômicas desenvolvidas.

Esses municípios também estão localizados em diferentes partes do estado, atravessando zonas de transição entre biomas e regiões com vocações produtivas distintas. Isso permite identificar como a geodiversidade se relaciona de maneira específica com atividades como o agronegócio em Bom Jesus, a agricultura de base familiar em Monsenhor Gil e Lagoa do Piauí, a mineração em Guadalupe e o turismo ligado às paisagens naturais em Amarante.

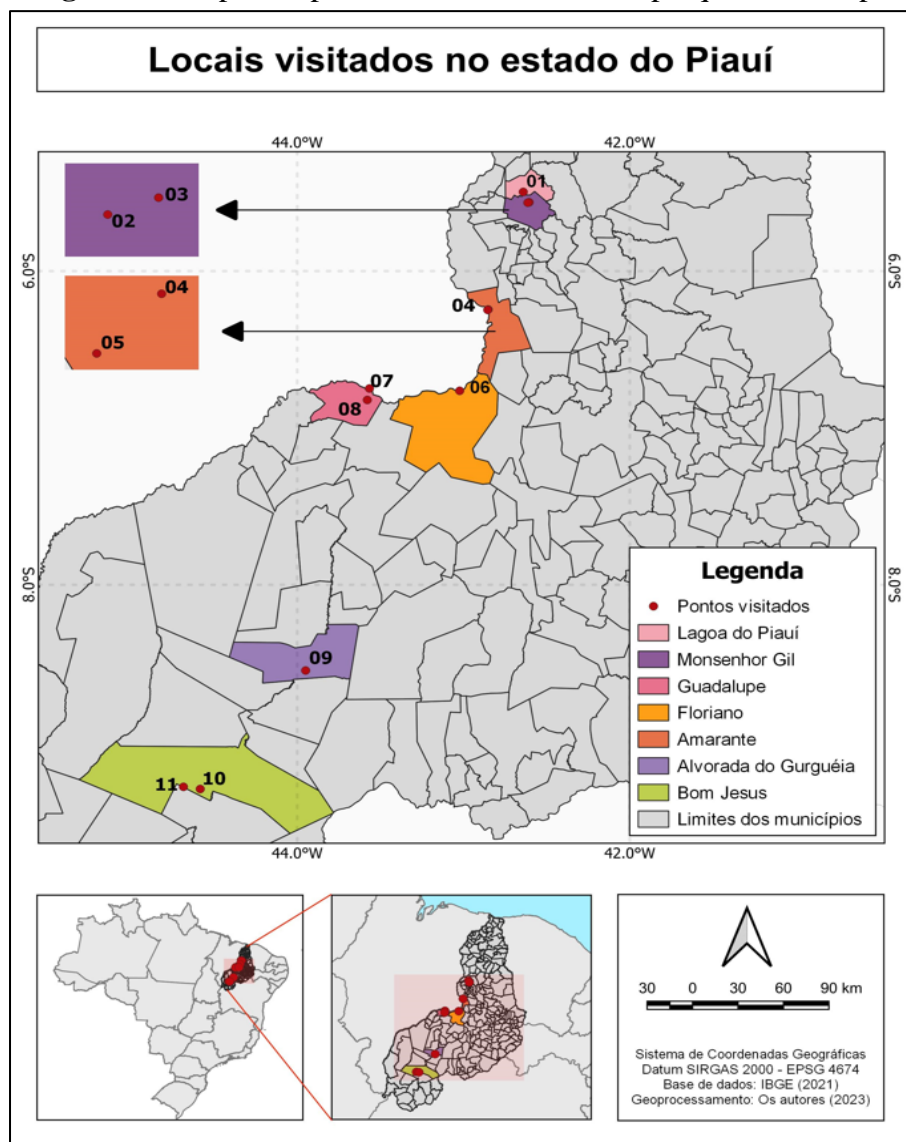
Dessa forma, propõe-se com o trabalho contribuir com a produção científica no que concerne à vinculação da geodiversidade às atividades socioeconômicas dos municípios pesquisados, bem como, preencher a lacuna da carência de estudos que buscam discutir a geodiversidade da região, associando-as às atividades neles desenvolvidos. Além disso, os resultados podem servir como referência para estudiosos da área de geografia, para identificar como a geodiversidade de um local pode estar ligada direta ou indiretamente com o desenvolvimento socioeconômico de uma localidade.

## **METODOLOGIA**

O percurso metodológico do presente trabalho seguiu as seguintes etapas: a) pesquisa bibliográfica; b) realização de trabalhos de campo; c) compilação e análise dos dados; d) síntese dos dados coletados e elaboração de mapas e figuras. O trabalho de campo foi realizado entre os dias 09 a 12 de fevereiro de 2023, nos municípios de Lagoa do Piauí, Monsenhor Gil, Amarante, Floriano, Guadalupe, Alvorada do Gurguéia e Bom Jesus do Piauí, localizados no estado do Piauí, especificamente, na mesorregião Centro-Norte e Sudoeste piauiense. O campo

se deu em virtude de planejamento prévio para saída de campo na disciplina de Tópicos Especiais em Estudos Geoambientais I, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí. O mapa da Figura 1 apresenta os pontos visitados.

**Figura 1** - Mapa dos pontos visitados durante a pesquisa de campo



Fonte: IBGE (2019). Elaborado pelos autores (2023).

O critério para as visitas de reconhecimento baseou-se na observação direta da geodiversidade local, visando identificar suas potencialidades e limitações. Foram escolhidos locais com diversidade geológica e geomorfológica para entender como essas características influenciam o uso do solo e as dinâmicas socioeconômicas. Durante o trabalho de campo, registraram-se dados litológicos, geológicos, geomorfológicos, vegetacionais, hidrográficos e climáticos, relacionando-os com o desenvolvimento econômico e social dos municípios.

A pesquisa adotou abordagem qualitativa, que busca explicar os motivos das situações, focando na compreensão das relações sociais (Gerhardt e Silveira, 2009). Utilizou-se pesquisa bibliográfica, com dissertações, teses e artigos científicos de repositórios acadêmicos e periódicos nacionais e internacionais. A revisão de literatura fundamentou a análise da geodiversidade nos municípios visitados no Piauí.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção será feita uma análise das características socioeconômicas dos municípios visitados, a saber, Lagoa do Piauí, Monsenhor Gil, Amarante, Floriano, Guadalupe, Alvorada do Gurguéia e Bom Jesus. Buscando compreender como essas dimensões se articulam com a geodiversidade local. Ao explorar aspectos como atividades econômicas predominantes, estrutura social e modos de uso do território, essa aproximação pode auxiliar para identificar as potencialidades e limitações que marcam o desenvolvimento desses municípios, revelando também as desigualdades territoriais presentes no estado do Piauí.

A Tabela 1 traz dados sobre a caracterização socioeconômica de cada município, tendo como base a área em quilômetros quadrados, quantidade de habitantes, densidade demográfica, IDH e PIB per capita.

**Tabela 1** - Áreas, habitantes, densidade demográfica, IDH e PIB dos municípios da área de estudo

Municípios	Área (km <sup>2</sup> )	Habitantes (estimativa)	Densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	PIB per capita
Lagoa do Piauí	427,841	4.086	9,05	0,583	16.362,94
Monsenhor Gil	567,860	10.563	18,17	0,615	10.232,84
Amarante	1.152,127	17.609	14,83	0,598	10.342,94
Floriano	3.407,979	60.111	16,92	0,700	21.866,04
Guadalupe	1.026,538	10.496	10,03	0,650	52.659,38
Alvorada do Gurguéia	2.131,506	5.469	2,37	0,578	13.717,34
Bom Jesus	5.471,024	25.584	4,14	0,668	44.512,93

Fonte: Adaptado de IBGE (2020).

Os municípios visitados apresentam variações significativas em área, população e indicadores socioeconômicos. Floriano, o quinto mais populoso do Piauí, destaca-se pelo maior IDH e segundo maior PIB entre eles. Monsenhor Gil ocupa a sexta posição no PIB e quinta no IDH, enquanto Alvorada do Gurguéia apresenta o pior IDH e um dos menores PIBs entre os municípios analisados (IBGE, 2020).

A partir do levantamento teórico de dados levantados pelo IBGE (2020) e de artigos que tratam da Geodiversidade e suas relações com as atividades socioeconômicas (Giudice, 2010; Jorge; Guerra, 2016; Silva; Nascimento, 2019; Santos *et al.*, 2022; Carneiro, 2022), e a partir da investigação aplicada sobre a geodiversidade dos municípios visitados no Piauí, tendo como referência o campo, foram destacadas informações sobre as potencialidades socioeconômicas e sua relação com os elementos da geodiversidade presentes nos locais visitados. O Quadro 1 apresenta os elementos da geodiversidade e as atividades socioeconômicas locais.

A geodiversidade local, com rochas cristalinas, relevo plano e vegetação típica do Cerrado e da Mata dos Cocais, sustenta atividades como mineração, cerâmica, carvoaria e extrativismo vegetal. A presença de lençóis freáticos e córregos entre os rios Poti e Parnaíba favorece a pecuária extensiva, enquanto os morros residuais e o clima tropical continental influenciam práticas como o turismo religioso e a organização produtiva local.

**Quadro 1** - Elementos da Geodiversidade e as atividades socioeconômicas dos locais visitados no município de Lagoa do Piauí

Município	local visitado	elementos da geodiversidade	Atividades socioeconômicas desenvolvidas no município
Lagoa do Piauí	Gruta da Betânia	Litologia: Rochas cristalinas com predominância de diabásio (rocha britada);	Pedreiras; Mineração, Cerâmico e de Materiais para Construção Civil; Turismo religioso; Pecuária extensiva; Carvoaria tendo como base o babaçu.
		Geologia: Formação Pedra de Fogo;	
		Hidrografia: Interflúvio entre o rio Poti e Parnaíba; rico em lençóis freáticos e córregos;	
		Vegetação: Cerrado e Mata dos Cocais; com destaque para os babaçus, buritis, carnaúba e tucum;	
		Predomina relevo plano com morros residuais;	
		Clima: Tropical continental (1313 mm de chuvas ao ano).	

Fonte: Os autores (2023).

Diante das informações coletadas, foi possível observar a carência de estudos e bibliografias no que tangem à geodiversidade do local associado às atividades socioeconômicas. A Figura 2 apresenta o local visitado no município de Lagoa do Piauí, em destaque, a Gruta da Betânia, ponto turístico da região bastante visitado quando se cogita realizar o turismo religioso.

**Figura 2** – Fotografias da Gruta da Betânia (Lagoa do Piauí)



Fonte: Os autores (2023).

Se faz pertinente análises mais aprofundadas quanto às potencialidades, deficiências e usos dos aspectos físicos naturais desse local como via para o crescimento econômico. Dentre os valores mais relevantes da geodiversidade identificados no local destaca-se o valor cultural, histórico, religioso, turístico, já que atrai diversos visitantes que buscam conhecer a história sacro religiosa do local.

O segundo município visitado foi Monsenhor Gil, localizado na microrregião de Teresina, com área de 557 km<sup>2</sup> e formato irregular. Faz fronteira com diversos municípios, incluindo Lagoa do Piauí, Teresina e Beditinos. O Quadro 2 apresenta os elementos da geodiversidade e as atividades socioeconômicas observadas nos pontos visitados.

**Quadro 2** - Geodiversidade e as atividades socioeconômicas dos pontos visitados no município de Monsenhor Gil

Município	Local visitado	Elementos da geodiversidade	Atividades socioeconômicas desenvolvidas no município
Monsenhor Gil	Riacho Riachão do Natal	Litologia: Granito, arenito, diabásio (rocha britada);	Pedreiras;
		Geomorfologia: Relevo plano a suavemente ondulado e com chapadas baixas; elevações (serras, morros e colinas),	Mineração Cerâmico e de Materiais para Construção Civil.
		Vegetação: palmáceas e babaçu;	Agropecuária (arroz, milho, feijão, mandioca, criação de ovino, caprinos e bovinos).
	Morro do Cruzeiro	Hidrografia: rico em águas subterrâneas e superficial; Solo: alteração de arenitos, siltitos, calcário, folhelhos e silexito. São solos rasos pouco desenvolvidos. Clima: Tropical Continental (1113 mm de chuvas).	Turismo (precário);
		Predomina relevo plano com morros residuais;	Hidrografia (pouco aproveitada);

Fonte: Os autores (2023).

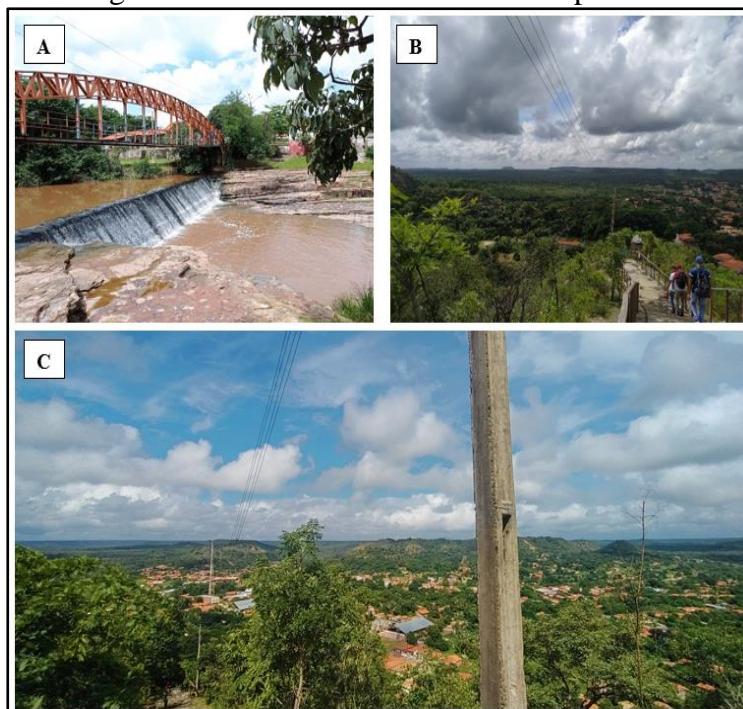
A presença de rochas como granito, arenito e diabásio, favorece a atuação de pedreiras e a extração de materiais para a construção civil e a indústria cerâmica. O relevo plano a suavemente ondulado, com áreas de chapadas e morros residuais, permite práticas agropecuárias, ainda que limitadas pelos solos rasos e pouco desenvolvidos. A vegetação, marcada por palmáceas como o babaçu, sustenta o extrativismo vegetal, enquanto a hidrografia rica, porém pouco explorada, revela um potencial subutilizado para irrigação e abastecimento. O clima tropical continental, com chuvas moderadas, condiciona a sazonalidade das lavouras e da criação animal. Mesmo com paisagens que poderiam ser atrativas, o turismo ainda é incipiente, refletindo a ausência de infraestrutura e investimentos. Assim, os elementos naturais orientam, mas também limitam, as formas de uso socioeconômico do território.

As informações apresentadas no quadro ressaltam que Monsenhor Gil possui grande potencial no setor agropecuário, evidenciado pela expressiva participação da população nas atividades rurais. A criação de suínos, ovinos, caprinos e aves desempenha um papel relevante na economia local, assegurando o sustento de diversas famílias e reforçando a variedade da produção no município (Piauí, 2024). Com base em Santos *et al.* (2022) e IBGE (2020), observa-se que, embora Monsenhor Gil possua potencial natural para a mineração,

construção civil e agropecuária, há carência de investimentos em geoturismo e no uso da hidrografia. O Balneário, por exemplo, poderia ser melhor explorado turisticamente e conservado, evitando problemas como o descarte irregular de lixo.

A Figura 3 evidencia os locais visitados no município de Monsenhor Gil, em destaque o Morro do Cruzeiro (Figura 3C), sendo um ponto de peregrinação, que atrai muitos turistas. Esse ponto, localiza-se em uma área elevada, acessada por uma escadaria extensa (Figura 3 B), onde no alto é possível vislumbrar toda a paisagem da cidade.

**Figura 3** – Fotografias de locais visitados no município de Monsenhor Gil



A) Balneário Natal; B) Escadarias do Morro do Cruzeiro; e, C) Vista panorâmica do Morro do Cruzeiro.

Fonte: Os autores (2023).

Durante o trajeto realizado em campo no Morro do Cruzeiro, observou-se a precarização desse ponto turístico, marcada pela ausência de sinalização no início da trilha e pela falta de informações sobre o que pode ser encontrado no topo, incluindo dados históricos do local. A inexistência de elementos básicos de orientação compromete a experiência dos visitantes. Nesse sentido, destaca-se a importância de investir em sinalização turística, com placas indicativas, mapas e informações sobre a cidade, além da criação de centros de atendimento ao turista, que ofereçam dados sobre atrações, horários e eventos. Tais medidas devem considerar as necessidades específicas da cidade e do perfil dos visitantes,

No topo do Morro do Cruzeiro há uma capela dedicada à Nossa Senhora das Graças, uma cruz, esculturas da Via Sacra e uma vista panorâmica da cidade e das colinas ao redor,

atraindo turistas em busca de natureza e aventura. O local destaca-se pelo turismo religioso e cultural, especialmente durante a Semana Santa, evidenciando o valor econômico da geodiversidade local como potencial para o geoturismo.

O Morro do Cruzeiro, com suas trilhas, mirantes e cachoeiras, possui grande potencial para o geoturismo, que valoriza paisagens geológicas por meio de atividades como caminhadas e observação. Além disso, o turismo religioso, como manifestação cultural em Monsenhor Gil, pode gerar emprego, renda e incentivar a preservação do patrimônio e a revitalização de locais históricos, fortalecendo a economia local.

Outro local de significativo valor e potencial do município é o balneário Natal, localizado próximo a BR 316 e destinado ao lazer. Por se tratar de um local público, lugar conta com infraestrutura instituída pelos órgãos municipais e estadual. No entanto, apesar do seu potencial para impulsionar a economia local, verifica-se a presença de canais de esgoto ao ar livre contaminando as águas, somado a deposição de lixo em toda a sua extensão, configurando a necessidade de proteção e envolvimento da população em vista ao alto potencial econômico que o local apresenta (Santos *et al.*, 2022).

Diante do potencial identificado, Santos et al. (2022) recomendam que os gestores públicos invistam em infraestrutura de qualidade para impulsionar o geoturismo, promovendo geração de renda e melhoria da qualidade de vida. Entre as ações sugeridas, destaca-se a identificação e promoção dos recursos naturais e geológicos com potencial turístico. É importante realizar estudos de impacto ambiental para minimizar efeitos negativos do geoturismo, além de investir em infraestrutura adequada e capacitação de profissionais. Parcerias com empresas e empreendedores locais também podem fortalecer o turismo e a economia da região.

O Quadro 3 apresenta o elemento da geodiversidade e atividades socioeconômicas dos pontos visitados no município de Amarante.

Um dos atrativos turísticos visitados em Amarante, foi o mirante (Figura 5 A). O local oferece vista panorâmica da cidade, destacando o relevo de chapadas. Segundo Rocha e Ribeiro (2018), essas chapadas são áreas de recarga de aquíferos e nascentes de rios, exigindo controle rigoroso das atividades agrícolas, como a expansão da soja no cerrado piauiense.

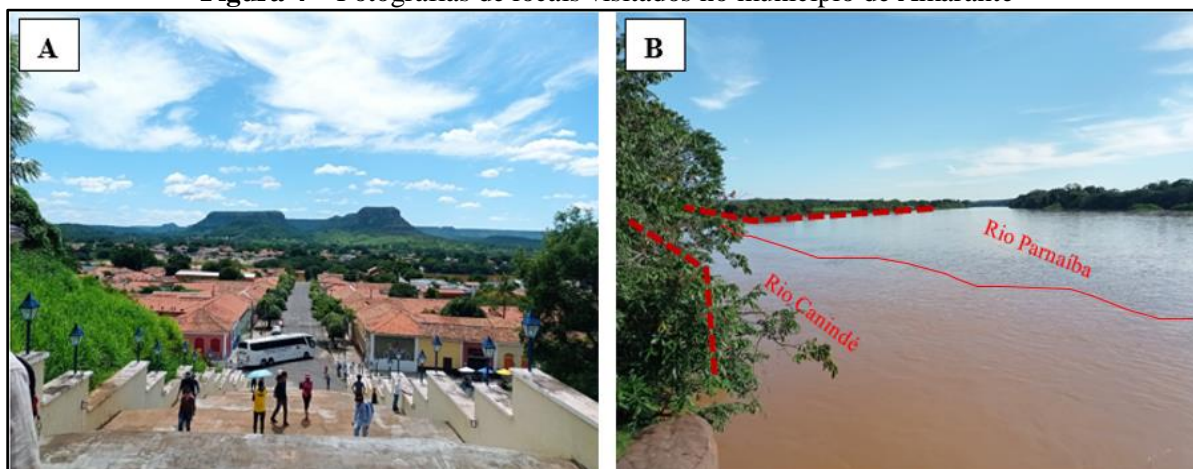
**Quadro 3** - Geodiversidade e as atividades econômicas dos locais visitados no município de Amarante, Piauí

Município	Local visitado	Elemento da geodiversidade	Atividades socioeconômicas desenvolvidas nos municípios
Amarante	Mirante	Geomorfologia: Superfícies Aplainadas (platôs e chapadas) da Bacia do Rio Parnaíba com morros residuais; relevo suave ondulado.	Turismo histórico;  Atividades agrícolas com destaque para a castanha do caju, manga e mandioca;  Rio Canindé é utilizável para a construção civil, turismo, desenvolvimento da agricultura familiar;  Condições aquíferas
		Geologia: áreas de tectonismo/falhas/soerguimento; ocorrência de extrusão/vulcanismo em alguns setores.	
	Rio Canindé e Rio Parnaíba	Vegetação da Caatinga;	
		Clima tropical continental úmido (1153 mm de chuvas ao ano).	
		Litologia e solos: rochas básicas que variam dependendo das condições climáticas, favorecendo ocorrência de solos argilosos, férteis, ricos em nutrientes	

Fonte: Os autores (2023).

De acordo com Pfaltzgraff, Torres e Brandão (2010), a litologia de Amarante apresenta rochas básicas que variam dependendo das condições climáticas, podendo haver solos argilosos, férteis, ricos em nutrientes para as plantas, (Ca, Mg e Fe), principalmente quando associados às planícies fluviais (Figura 4B). Esses solos propiciam o cultivo de caju e mandioca. O relevo com superfícies aplainadas também propicia o cultivo de alimentos agrícolas.

**Figura 4** – Fotografias de locais visitados no município de Amarante



A) Em primeiro plano, encontra-se o mirante e em segundo plano as chapadas e morros residuais; B) Encontro dos rios Canindé e Parnaíba.

Fonte: Os autores (2023).

Segundo o IBGE (2015), Amarante possui o solo Luvissolo, caracterizado por uma camada superficial de húmus e uma camada mineral argilosa. Esse solo retém bem água e nutrientes, sendo ideal para o cultivo de diversas plantas, comum nas regiões Centro-Oeste e Nordeste do Brasil. Rocha e Ribeiro (2018) ressaltam a importância do calcário na fertilidade do solo de Amarante. Essas rochas, formadas por calcita e dolomita, liberam nutrientes como cálcio e magnésio no solo por meio da meteorização química, processo causado pela ação da água, oxigênio e dióxido de carbono.

Rocha e Ribeiro (2018) completam que as rochas calcárias apresentam cavidades resultantes do processo de dissolução. Isso ocorre quando a água se infiltra nas fissuras e fraturas das rochas calcárias, ela dissolve o calcário, formando cavidades que podem se expandir com o tempo. Essas cavidades podem se encher de água, formando aquíferos cársticos, que são importantes fontes de água subterrânea em muitas regiões do mundo.

Com base no Quadro 3, Amarante apresenta potencial para o desenvolvimento do turismo e da economia local, destacando-se pela geodiversidade, com formações rochosas como a Serra da Rajada e o Morro do Chapéu, que favorecem o geoturismo. O turismo religioso é forte, especialmente em torno da Igreja Matriz de São Gonçalo, enquanto o turismo cultural é marcado pela Festa do Divino Espírito Santo. Além disso, a agricultura regional, com produção de frutas como caju, manga e mandioca, pode impulsionar o turismo rural.

O geoturismo é uma opção para Amarante, que conta com áreas de preservação ambiental e serras ideais para ecoturismo, com trilhas e atividades ao ar livre. O artesanato, especialmente rendas e bordados, é uma atividade socioeconômica importante e pode ser valorizado como produto turístico. Ressalta-se que a sustentabilidade deve guiar todas as iniciativas, equilibrando desenvolvimento econômico, conservação ambiental e valorização cultural. O Quadro 4 apresenta os elementos da geodiversidade e atividades socioeconômicas dos pontos visitados no município de Floriano.

Os aspectos físicos naturais desse território influenciam diretamente as atividades socioeconômicas desenvolvidas. A presença de granito, diabásio e calcário favorece a atuação de pedreiras e a extração de materiais para a construção civil, impulsionando a economia local por meio da mineração. As superfícies aplainadas da Bacia do Rio Parnaíba proporcionam condições adequadas para práticas agrícolas, especialmente o cultivo de arroz, feijão, milho e mamona, já que o relevo facilita o uso de máquinas e o escoamento da produção.

**Quadro 4 - Geodiversidade e as atividades socioeconômicas dos pontos visitados no município de Floriano, Piauí**

Município	Local visitado	Elemento da geodiversidade	Atividades econômicas desenvolvidas no município
Floriano	Cais do Rio Parnaíba	Litologia: Granito, diabásio (rocha britada), calcários,	Pedreiras; Materiais para Construção Civil;
		Geomorfologia: Superfícies Aplainadas da Bacia do Rio Parnaíba	Setor terciário é o mais desenvolvido;
		Hidrografia: Sub-bacia rio Itaueiras	Difusão da pesca; Exploração de águas subterrâneas para abastecimento urbano e irrigação;
		Clima: Tropical Continental quente e subúmido com verões chuvosos e invernos secos (993 mm de chuvas ao ano).	Arroz, feijão, mamona e milho.

Fonte: Os autores (2023).

A sub-bacia do rio Itaueiras e a exploração de águas subterrâneas contribuem para o abastecimento urbano e atividades de irrigação, embora o aproveitamento ainda seja limitado. Além disso, a difusão da pesca indica uma interação direta com a rede hidrográfica local, ainda que em escala reduzida. O clima tropical continental subúmido, com verões chuvosos e invernos secos, influencia a sazonalidade agrícola e demanda estratégias de adaptação hídrica. Por fim, o destaque do setor terciário aponta para uma diversificação econômica crescente, ainda que sustentada pelas bases físicas que estruturam as atividades primárias.

Dentre os sete municípios visitados, Floriano apresenta a maior população e o terceiro maior PIB per capita. Segundo IBGE (2020), as atividades agrícolas desse município baseiam-se na produção de arroz, feijão, mamona e milho. Contudo, o destaque das atividades econômicas de Floriano encontra-se voltado para o setor de comércio varejista e serviços (setor terciário). A Figura 5 mostra o Cais do Rio Parnaíba, local visitado no município de Floriano, Piauí.

A Sub-bacia do Rio Itaueiras se destaca por não apresentar problemas de disponibilidade hídrica, graças ao reservatório Boa Esperança, que regula sua vazão. Contudo, essa bacia possui uma das menores vazões de estiagem da região. Assim como na Sub-bacia do Gurguéia, há exploração inadequada das águas subterrâneas para abastecimento urbano e irrigação, e a distribuição da água na Sub-bacia do Itaueiras é espacialmente desigual, apesar da boa disponibilidade geral.

**Figura 5** – Fotografias do cais do rio Parnaíba em Floriano, Piauí



Fonte: Os autores (2023).

O rio Parnaíba (ponto visitado) apresenta-se como recurso para a difusão da pesca de subsistência para a população local. Com relação à litologia de Floriano propicia usos voltados para produção de materiais para a construção civil e pedreiras, com destaque a rocha britada. O Quadro 5 apresenta os elementos da geodiversidade e atividades socioeconômicas dos pontos visitados no município de Guadalupe, Piauí.

Guadalupe destaca-se entre os sete municípios visitados por ter o maior PIB per capita (52.659,38) e o terceiro maior IDH (0,650). Esse desempenho é impulsionado pela forte agropecuária, especialmente na produção de soja, milho, feijão e gado, que geram renda e empregos. Além disso, o município conta com um parque industrial diversificado, incluindo indústrias de alimentos, bebidas, construção civil e cerâmica, além de um setor de serviços abrangente que engloba comércio, turismo, saúde e educação.

Com relação à hidrografia, destaca-se o uso das águas do rio Parnaíba, sendo predominantemente utilizado para o abastecimento humano e animal, navegação e geração de energia elétrica na Barragem de Boa Esperança operada pela CHESF (Figura 6A). Essa barragem apresentou, para a economia regional, a superação de um enorme obstáculo à sua inserção no mercado nacional (Brasil, 2006).

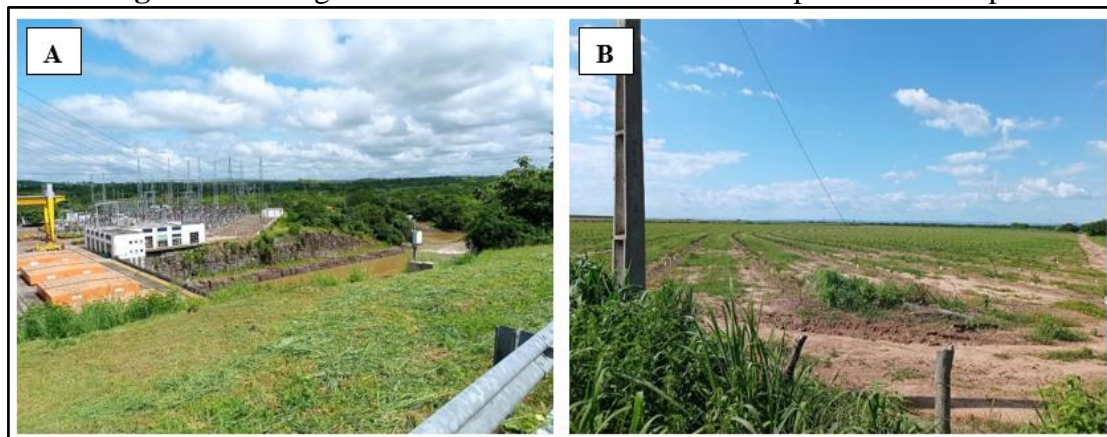
**Quadro 5** - Geodiversidade e as atividades socioeconômicas dos pontos visitados no município de Guadalupe

Município	Local visitado	Elementos da geodiversidade	Atividades socioeconômicas desenvolvidas no município
Guadalupe	Usina Hidrelétrica de Boa Esperança;	Litologia: calcários, argila de queima vermelha e atapulgita (argila) e rochas impermeáveis;	Energia elétrica (hidrelétricas);  Pesca;
		Geologia: Bacia sedimentar do Parnaíba e área de falha Geológica	
		Solos: solos férteis favoráveis para a agricultura;	
	Perímetro Irrigado	Vegetação: Faveira	Fruticultura desenvolvia no perímetro irrigado (destaque a como a soja, o milho, o feijão, o arroz, o algodão e a bananicultura  Agropecuária, com destaque para a produção de soja, milho, feijão e gado
		Geomorfologia: platôs irrigados.	
		Hidrografia: Rio Parnaíba	
		Clima: Tropical Quente e subúmido com chuvas concentradas no verão com invernos secos (1011 mm de chuvas ao ano).	

Fonte: Os autores (2023).

O perímetro irrigado de Guadalupe é um grande motor da economia local, sustentando a produção agrícola de diversas culturas como soja, milho, feijão, arroz, algodão e banana, gerando renda e empregos ao longo do ano. Além disso, essa produção alimenta a indústria de alimentos e bebidas e movimentam o comércio local, que depende da demanda por insumos e serviços. A pesca, tradicional entre as comunidades ribeirinhas do rio Parnaíba, também contribui para a economia, assim como a rizicultura e fruticultura. A proximidade do rio Parnaíba favorece o turismo, com passeios de barco e pesca esportiva, e impulsiona o comércio, já que o rio é usado para transporte de mercadorias. As variações periódicas de vazões que controlam os níveis de ocupação influenciam sensivelmente as propriedades, as aptidões dos solos e o aproveitamento agrícola, variando no decurso do ano.

**Figura 6** – Fotografias dos locais visitados no município de Guadalupe



A) Usina de Boa Esperança e B) Perímetro irrigado no município de Guadalupe, Piauí.  
 Fonte: Os autores (2023).

O relevo de platô irrigado permitiu a construção da hidrelétrica de Boa Esperança, mas isso gerou impactos ambientais que persistem até hoje. Entre eles, destaca-se a inundação de comunidades ribeirinhas, o enrocamento da barragem que segrega populações e interrompe a subida dos peixes durante a piracema, a perda de lavouras às margens do rio Parnaíba e a reativação de processos erosivos nas margens do reservatório (Costa, 2008; Feitosa, 2018). Para a comunidade local, o desvio do rio reduziu a quantidade de peixes, afetando a pesca e elevando o preço dos pescados na região. O Quadro 6 apresenta a geodiversidade e atividades socioeconômicas dos pontos visitados no município de Alvorada do Gurguéia, Piauí.

Quadro 6 - Geodiversidade e as atividades socioeconômicas dos pontos visitados no município de Alvorada do Gurguéia

Município	Local visitado	Elementos da geodiversidade	Atividades socioeconômicas desenvolvidas no município
Alvorada do Gurguéia	Rio Gurguéia;	Hidrografia: vale fluvial do Rio Gurguéia; área de aquíferos e mananciais;	Potencial agrícola (soja, milho, algodão, cana-de-açúcar e melancia);  Turismo.
		Relevo de chapadas com vales	
		Litologia: arenito de coloração avermelhada;	
	Poço Violeta;	Geologia: área da Bacia Sedimentar do Parnaíba;	
		vegetação de transição com predominância de Caatinga arbórea e os campos do Cerrado Típico;	
		Clima: Clima tropical, com verão chuvoso e inverno seco (853 mm de chuvas ao ano).	

Fonte: Os autores (2023).

Alvorada do Gurguéia está situada no vale do Rio Gurguéia e é rica em aquíferos e mananciais. Essas fontes abastecem a população, irrigam culturas como soja, milho e algodão, e sustentam atividades agropecuárias. Os principais mananciais são o Rio Gurguéia e seus afluentes. Porém, a exploração inadequada, com poços abandonados e mal construídos, preocupa por ameaçar a qualidade e a quantidade da água subterrânea (Figura 7).

**Figura 7** - Fotografias dos locais visitados no município de Alvorada do Gurguéia



A) Rio Gurguéia; e. B) Poço Violeta.  
Fonte: Os autores (2023).

A região de Alvorada do Gurguéia também tem grande potencial para geração de energia elétrica por meio da construção de usinas hidrelétricas nos rios locais, embora isso possa causar impactos ambientais e sociais nas comunidades. Durante o trabalho de campo, visitou-se o Poço Violeta, um manancial subterrâneo que se destaca como atrativo turístico. Segundo Pfaltzgraff, Torres e Brandão (2010), o poço tem cerca de 980 metros de profundidade, jorra água a 40 metros de altura e uma vazão de aproximadamente 600 m<sup>3</sup>/h, superando a média estadual estimada em 10 m<sup>3</sup>/h/km<sup>2</sup>.

Nota-se que o “estado do Piauí carece de estudos hidrogeológicos detalhados para cada um dos aquíferos disponíveis, bem como de uma legislação mais específica para controle e preservação desses aquíferos” (Pfaltzgraff; Torres; Brandão, 2010, p. 76). O quadro 6 apresenta a geodiversidade e atividades socioeconômicas dos pontos visitados no município de Bom Jesus do Piauí.

**Quadro 7 - Geodiversidade e as atividades socioeconômicas dos pontos visitados no município de Bom Jesus do Piauí**

Município	Local visitado	Elementos da geodiversidade	Atividades socioeconômicas desenvolvidas no município
Bom Jesus do Piauí	Dinâmica do agronegócio do Grupo Internacional Bunge	Relevo irregular plano com complexo de chapadas e pequenos planaltos;	Agronegócio voltado para a agropecuária, soja, feijão, arroz, milho e produtos agrícolas;  Comércio atacadista de soja, cereais e leguminosas beneficiados;  Construção de rodovias na vertente da chapada para facilitar a mecanização do agronegócio;
		Litologia: arenitos;	
		Clima tropical com atuação de VCANS e ZACAS durante a primavera-verão.	
		Solo latossolo arenoso (ácido)	
	Serra do Quilombo	Vegetação do Cerrado	
		Serra do Quilombo é uma área de borda soerguida, localizada na vertente de uma chapada; esculpida pela drenagem do rio Gurguéia.	
		Hidrografia: Rio Gurguéia (afluente do rio Parnaíba);	
		Clima: Tropical Continental quente e subúmido com chuvas no verão e invernos secos (840 mm de chuvas ao ano).	

Fonte: Os autores (2023).

O município de Bom Jesus, capital do agronegócio, protagoniza em conjunto com os demais municípios circunvizinhos uma das principais áreas de crescimento econômico no estado do Piauí. Dos municípios visitados, Bom Jesus apresenta o segundo maior PIB per capita (44.512,93) e o segundo maior IDH (0,668) (IBGE, 2020). Esse crescimento econômico deve-se à intensificação do agronegócio de grãos (soja, feijão, arroz e milho) diretamente articulada às condições da geodiversidade que caracteriza o referido município (Figura 8).

**Figura 8** – Fotografias dos locais visitados no município de Bom Jesus



A) Cultivo de soja B) Infraestrutura para estocagem de grãos; C) Pecuária na localidade Serra do Quilombo; D) Vista da vertente da chapada da Serra do Quilombo.

Fonte: Os autores (2023).

Bom Jesus possui um complexo de chapadas (Figura 8D) e pequenos planaltos, onde predominam os Latossolos arenosos. Esse relevo e tipo de solo favorecem tanto a agricultura quanto a agropecuária. O município é drenado pelo rio Gurguéia, afluente do rio Parnaíba. Durante a visita, observou-se a modificação do relevo para o cultivo agrícola, incluindo a construção de uma rodovia que facilita a mecanização do plantio de soja e milho.

A região apresenta clima tropical continental quente e subúmido, com chuvas concentradas no verão (840 mm anuais) e invernos secos, condições favoráveis ao crescimento das culturas. Esse tipo de clima, com temperaturas elevadas e regulares, além de chuvas bem distribuídas, garante água suficiente para a agricultura. O relevo plano permite o uso de maquinários pesados, como tratores e colheitadeiras, principalmente para o cultivo de soja, feijão, arroz e milho. Com a correção da acidez do solo por calcário dolomítico, a produtividade aumenta. Esses fatores da geodiversidade fizeram de Bom Jesus do Piauí uma importante área de expansão agrícola no estado (Figura 9).

**Figura 9** – Fotografias mostrando a construção de rodovia na vertente da chapada para facilitar a mecanização e transporte dos grãos



Fonte: Os autores (2023).

Segundo Brasil (2006) os problemas em potencial são as práticas inadequadas de uso do solo na agricultura, desmatamento da mata ciliar presente no Rio Gurguéia, desmatamento da vegetação de Cerrado, manejo de agrotóxicos e lançamentos de esgotos nos rios que possuem baixas vazões. O grande desafio é evitar a degradação cada vez mais acentuada dos recursos hídricos.

É fundamental implementar a gestão participativa dos recursos hídricos, por meio dos Comitês de Bacias Hidrográficas, para garantir benefícios econômicos a todos os envolvidos no desenvolvimento regional (Brasil, 2006). De modo geral, os municípios visitados possuem rica geodiversidade, incluindo recursos hídricos, relevo, solos, litologia e geologia, que, se bem aproveitada, pode impulsionar seu crescimento econômico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o problema levantado no início da pesquisa, a saber “Como a geodiversidade pode influenciar as dinâmicas socioeconômicas nos municípios de Lagoa do Piauí, Monsenhor Gil, Amarante, Floriano, Guadalupe, Alvorada do Gurguéia e Bom Jesus?” observa-se que a geodiversidade exerce função fundamental nas dinâmicas socioeconômicas dos municípios de Lagoa do Piauí, Monsenhor Gil, Amarante, Floriano, Guadalupe, Alvorada do Gurguéia e Bom Jesus. A diversidade dos recursos naturais, como solos, clima, relevo, hidrografia e formações geológicas, condiciona as atividades econômicas predominantes em cada região, influenciando setores como a agropecuária, mineração, turismo e indústria local.

Entretanto, essas relações evidenciam também desigualdades territoriais, pois o acesso, manejo e apropriação dos recursos naturais variam conforme as condições socioeconômicas, políticas e infraestruturais de cada município. Enquanto alguns locais beneficiam-se intensamente da geodiversidade para alavancar o desenvolvimento econômico, outros enfrentam limitações que restringem seu aproveitamento sustentável, reforçando desigualdades regionais.

O estudo ressaltou a necessidade de levantamentos detalhados dos aspectos naturais para orientar investimentos que promovam o crescimento econômico, considerando as potencialidades e limitações da geodiversidade. Reconhece-se que a sobrevivência humana depende da natureza, sendo essencial conhecer e usar esses recursos de forma consciente. Entretanto, só conhecer não basta; é preciso investir em pesquisa, geoconservação e geoturismo, o que demanda ações conjuntas do poder público e da iniciativa privada para o desenvolvimento sustentável.

A geoconservação surge como estratégia para reduzir impactos ambientais decorrentes da degradação, como a poluição hídrica, exploração irregular de aquíferos, desmatamento para o agronegócio e uso indiscriminado de agrotóxicos, problemas observados durante a pesquisa de campo. O potencial para o geoturismo nesses municípios também foi identificado, destacando a importância de estudos de geopatrimônio e capacitação da população local para valorizar os aspectos econômicos, científicos, estéticos e culturais. A geodiversidade influencia as dinâmicas socioeconômicas locais, mas essa relação evidencia desigualdades, sobretudo na forma de manejo e apropriação dos recursos naturais.

Para futuras pesquisas, sugere-se ampliar estudos semelhantes para outros municípios do Piauí, relacionando geodiversidade e atividades econômicas, integrando a

sociedade, especialmente escolas, para fomentar o debate geocientífico e a geoconservação além da academia.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. B.; GOMES, J. R. C. (org.). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí**: diagnóstico do município de Monsenhor Gil: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos - MMA. **Caderno da região hidrográfica do Parnaíba**, Brasília: MMA, 2006.

BRILHA, José. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. ed. Braga: Palimage, 2005.

CARNEIRO, Vandervilson Alves. **Geodiversidade**: envolvências e experiências [Livro eletrônico]/ organizador, Carneiro, Vandervilson Alves.-Anápolis- GO: SAMA- Solo, Água e Meio Ambiente, 1. ed. 2022. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca?id=295017&view=detalhes>. Acesso em 26 abr. 2023.

CEPRO. **Diagnóstico do setor mineral piauiense**. Teresina: Governo do Estado do Piauí, 2008.

COSTA, Tiago Barreto de Andrade. **Modelagem de vulnerabilidade de sistemas ambientais no município de Guadalupe/PI**. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2008.

FEITOSA, Francimário da Silva. **História de vida de Leporinus piau Fowler**, 1941. 2018. Tese Doutorado (Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIUDICE, Dante Severo; SOUZA, Rosemeri Melo. Geodiversidade e lógicas territoriais na Chapada Diamantina. **RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador, v. 11, n. 65-74, 2010.

GRAY, Murray. **Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature**. 2 ed. Londres, John Wiley & Sons, 2004.

GUERRA, Antonio José Teixeira. **Dicionário geológico-geomorfológico**. 2. ed. Rio de Janeiro. 1993. 411p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=288004>. Acesso em: 22 de maio 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades**. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 04 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico de pedologia**. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 3. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 428p. Disponível

em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca?id=295017&view=detalhes>. Acesso em: 26 abr. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. 1 ed. Brasília: INMET, 2009.

JORGE, Maria do Carmo Oliveira; GUERRA, Antônio José Teixeira. Geodiversidade, geoturismo e geoconservação: conceitos, teorias e métodos. **Espaço Aberto**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 151-174, 2016.

MOURA FÉ, Marcelo Martins de; GUIMARÃES, Thais de Oliveira; HOLANDA, Cristiane Rodrigues; NASCIMENTO, Marcos Antonio Leite do; SILVA, João Victor Mariano da. Geocultura: proposta teórico-metodológica para o conhecimento, valorização e aplicação da geoconservação. **Revista Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 22, n. 89, p. 57-76, 2022.

PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos Santos; TORRES, Fernanda Soares de Miranda e BRANDÃO, Ricardo de Lima (org.). **Geodiversidade do estado do Piauí**. 1. Ed. Recife: CPRM, 2010.

PIAUI. Produtores rurais de Monsenhor Gil recebem mais de R\$ 150 mil da Badespi. **Governo do Estado do Piauí**, 11 jul. 2024. Disponível em: <https://www.pi.gov.br/produtores-rurais-de-monsenhor-gil-recebem-mais-de-r-150-mil-da-badespi/>. Acesso em: 3 ago. 2025.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2010. **Relatório de Desenvolvimento Humano**, [2023?]. Disponível em: [https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/RelatoriosDesenvolvimento/undp-br-PNUD\\_HDR\\_2010.pdf](https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/RelatoriosDesenvolvimento/undp-br-PNUD_HDR_2010.pdf). Acesso em: 22 maio 2023.

ROCHA, Hudson Silva; RIBEIRO, Karoline Veloso. Geodiversidade do município de Amarante, estado do Piauí. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 9, n. 18, p. 1-10, 2018.

SANTOS, Fabiana Moreira dos; AQUINO, Cláudia Maria Sabóia de; SILVA, Helena Vanessa Maria; AQUINO, Renê Pedro. Geodiversidade e áreas de relevante interesse para o geoturismo em Monsenhor Gil, Piauí, Brasil. **Geografia: Publicações Avulsas**, Teresina, v. 2, n. 1, p. 235-252, 2020.

SANTOS, Francílio de Amorim dos *et al.* Geodiversidade no Baixo Vale da Bacia Hidrográfica do rio Piracuruca (Piauí-Brasil). **Physis Terrae-Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente**, [S.l.], v. 4, n. 1-2, p. 83-99, 2022.

SCARPIN, Jorge Eduardo; SLOM, Slomski Valmor. Estudo dos fatores condicionantes do índice de desenvolvimento humano nos municípios do estado do Paraná: instrumento de controladoria para a tomada de decisões na gestão governamental. **Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 41, n.5, p. 909-933, 2007.

SILVA, Matheus Lisboa Nobre da; NASCIMENTO, Marcos Antonio Leite do. O sistema de valoração da geodiversidade com enfoque nos serviços ecossistêmicos sensu Murray Gray. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais**, Belém, v. 14, n. 1, p. 79-90, 2019.