



IMPORTÂNCIA E CONSERVAÇÃO GEOPATRIMONIAL DO GEOSSÍTIO DO POVOADO CALEMBRE, BREJO DO PIAUÍ (PI)

Vinícius de Oliveira Cavalcante ¹

Pedro Germano dos Santos Murara ²

Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque ³

RESUMO

Novos sítios geológicos vêm sendo descobertos no Brasil exigindo atenção especial da comunidade científica para sua adequada compreensão e conservação. Este estudo aborda um sítio geológico identificado em 2009 no município de Brejo do Piauí (PI), com cerca de 350 m² de afloramento rochoso sedimentar que apresenta estrias glaciares atribuídas à glaciação neodevoniana. A pesquisa justifica-se pela relevância geológica, paleogeográfica, paleoclimática e geopatrimonial da área, cuja evidências apontam para eventos climáticos extremos do Paleozoico, associados à presença do supercontinente Gondwana. Objetiva-se divulgar a importância científica deste sítio e reforçar a necessidade de sua geoconservação, considerando os riscos de degradação observados no local. A metodologia baseou-se em revisão bibliográfica de estudos sobre a glaciação neodevoniana e sua atuação na Bacia Sedimentar do Parnaíba. Os resultados indicam que o sítio possui alto valor científico e patrimonial, mas enfrenta ameaças que exigem ações urgentes de preservação e aprofundamento das investigações.

Palavras-chave: Glaciação Neodevoniana, Pavimento estriado, Geossítio, Conservação.

ABSTRACT

New geological sites are being discovered in Brazil, requiring special attention from the scientific community for their proper understanding and conservation. This study addresses a geological site identified in 2009 in the municipality of Brejo do Piauí (PI), with approximately 350 m² of sedimentary rock outcrop that presents glacial striations attributed to Neodevonian glaciation. The research is justified by the geological, paleogeographic, paleoclimatic, and geopatrimonial relevance of the area, whose evidence points to extreme climatic events of the Paleozoic era associated with the presence of the supercontinent Gondwana. The objective is to disseminate the scientific importance of this site and reinforce the need for its geoconservation, considering the risks of degradation observed at the site. The methodology was based on a literature review of studies on Neodevonian glaciation and its impact on the Parnaíba Sedimentary Basin. The results indicate that the site has high scientific and heritage value but faces threats that require urgent preservation actions and further investigation.

Keywords: Neodevonian Glaciation, Striated Pavement, Geosite, Conservation.

¹ Doutorando em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, vocshaka@yahoo.com.br;

² Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, pmurara@gmail.com.br;

³ Doutor em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará - UECE, lindemberg@ufdpar.edu.br;



INTRODUÇÃO

Com avanços nos estudos geográficos e divulgação do conhecimento geológico por meio das instituições de ensino, mais pessoas passaram a entender a grande necessidade de se conservar e preservar o patrimônio geológico brasileiro. Assim, novos sítios geológicos vêm sendo identificados exigindo maior atenção por parte da comunidade científica para que se aprofunde a compreensão dos fenômenos que os originaram e se promova sua conservação e preservação.

A presente pesquisa trata-se de um sítio geológico descoberto em 2009 no município de Brejo do Piauí, no estado do Piauí, com uma área aproximada de 350 m² composta por um substrato rochoso sedimentar onde ocorrem diversas estrias glaciares atribuídas à glaciação neodevoniana. O geossítio está situado em uma área rural, às margens de uma estrada não pavimentada próximo ao povodo chamado de Calembre, a cerca de 600 metros de distância deste. Destaca-se que juntamente às estrias glaciais há diversos clastos polidos, diamictitos e tilitos encrustados no pavimento rochoso. Este pavimento é recoberto por uma camada de óxido de ferro, o que lhe confere uma coloração em tons de marrom e laranja. Estas evidências indicam a ocorrência de uma possível era glacial no final do período Devoniano, na idade Fameniana no estado do Piauí e outros estados (Caputo; Ponciano, 2009).

O estudo justifica-se pela importância geológica, paleogeográfica, paleoclimática e geopatrimonial, onde as evidências encontradas apontam para um período da história geológica da Terra em que houve fortes mudanças climáticas que provocaram mudanças geomorfológicas por vastas áreas do supercontinente Gondwana Ocidental (Caputo, 1984). A conservação e preservação desse geossítio torna-se imprescindível aos estudos acadêmicos, principalmente aos relacionados a área de geografia e paleoclimatologia, além de representar um potencial atrativo para o desenvolvimento do geoturismo regional.

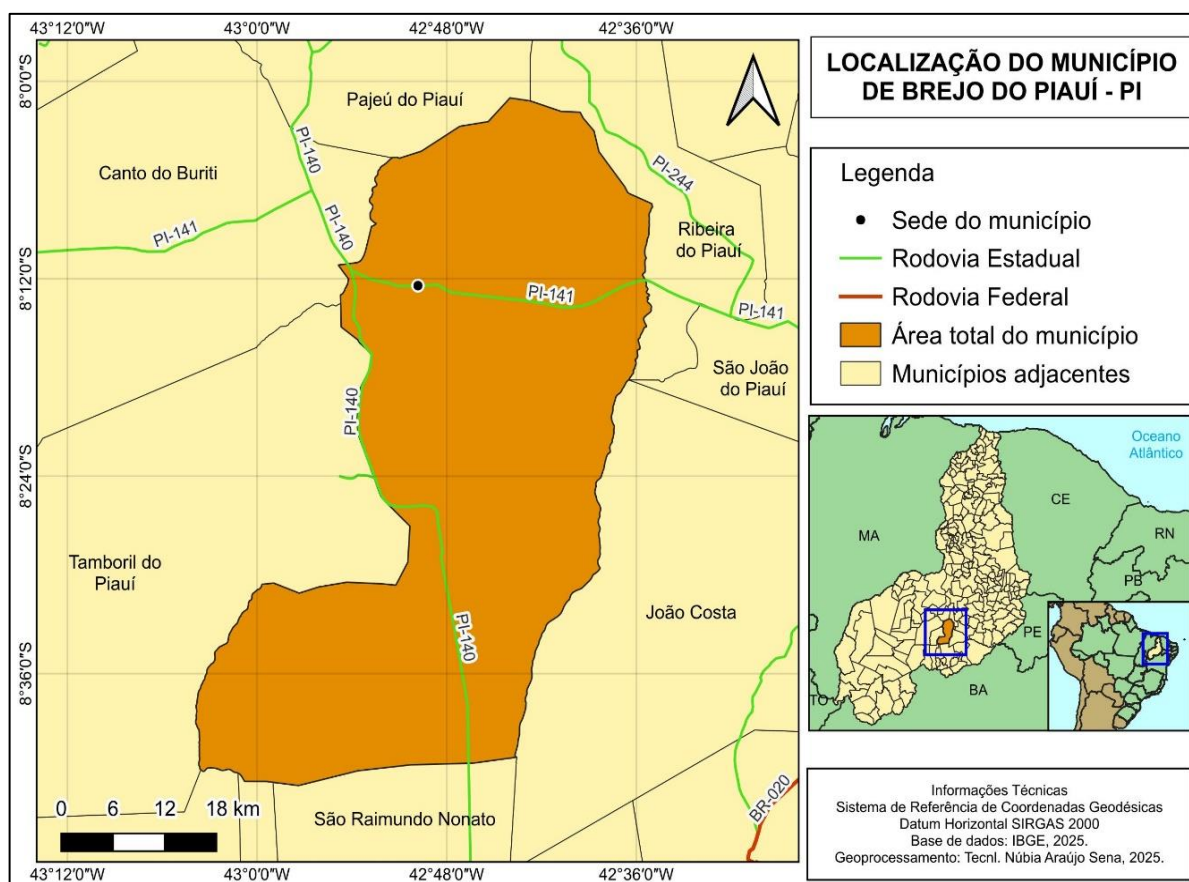
Dessa forma, este trabalho tem por objetivo geral divulgar a importância científica deste sítio geológico e a necessidade de sua geoconservação. Para tanto, propõe-se compreender o fenômeno glacial paleozoico que lhe deu origem, evidenciar os impactos das ações antrópicas sobre o local e discutir o estado atual de conservação do geossítio, apresentando possíveis medidas de proteção e manejo.

É importante evidenciar que o Brasil é um país com muitos recursos geológicos, possuindo diversos parques e sítios portadores de importantes achados científicos. Contudo, percebe-se ainda pouca atenção, por parte da população e autoridades públicas, sobre a real importância destes locais, particularmente quanto a sua conservação e preservação, pois há

muitas depredações e geovandalismo presente nestes ambientes que trazem prejuízos incalculáveis.

O geossítio do povoado Calembre, (Figura 1), objeto de estudo, revela estrias geradas pelo deslocamento de antigas geleiras, representando um testemunho do passado geológico da Terra e de um paleoclima que contrasta com as condições atuais da região semiárida. No entanto, observa-se um processo de degradação da área, perfurações no pavimento rochoso, que comprometem a integridade das evidências geológicas ali observadas (Araújo; Gomes, 2022).

Figura 1 – Mapa de localização do município de Brejo do Piauí



Fonte: autores (2025)

Em síntese, destaca-se que há uma importância em apontar a necessidade de geoconservação e preservação do patrimônio geológico na área em análise, pois as evidências geológicas observadas apontam para fenômenos paleoclimáticos que necessitam de maiores investigações e compreensão.



REFERENCIAL TEÓRICO

Os fenômenos decorrentes das alterações climáticas e geomorfológicas moldaram o Planeta durante sua história geológica. Portanto, é muito importante o conhecimento dessas dinâmicas para os estudos atuais sobre o meio ambiente e a relação antrópica com o mesmo. Destaca-se que as mudanças climáticas sempre ocorreram pelo planeta, moldando paisagens e modificando o espaço. Logo o “[...] clima da Terra mudou muitas vezes, em relação ao clima que a humanidade vivencia no tempo presente” (Carneiro, 2016, p. 213). Neste contexto, a transição entre o Devoniano e o Carbonífero foi marcada por intensas alterações climáticas e geológicas. Mudanças paleoambientais extremas caracterizaram o intervalo entre o Mesodevoniano e o Eocarbonífero, tendo como principal causa o deslocamento do supercontinente Gondwana em direção ao polo sul. Esse movimento resultou em uma acentuada queda nas temperaturas globais e na consequente extinção de parte da fauna devoniana. Evidências dessas transformações encontram-se registradas tanto na América do Sul quanto na África (Barbosa, 2014).

Conforme Araújo e Gomes (2022), o período de resfriamento global foi caracterizado pelo avanço sucessivo das geleiras sobre vastas áreas continentais, o que deu origem às glaciações. Nesse processo, as geleiras desempenharam um papel fundamental na modelagem do relevo terrestre.

É importante destacar que os eventos glaciais do período Devoniano deixaram registros em diversas regiões da América do Sul, incluindo o território brasileiro. Na Bacia Sedimentar do Parnaíba, há evidências significativas desses fenômenos, resultado da atuação de geleiras que avançaram sobre a região durante esse intervalo geológico. Entre os principais vestígios deixados sobre o substrato rochoso estão pavimentos estriados, bem como rochas típicas de ambientes glaciogênicos, como diamictitos e tilitos.

Segundo Caputo e Ponciano (2009), os pavimentos estriados representam uma das evidências diretas mais relevantes de glaciações pretéritas. A partir dessas estruturas, é possível identificar aspectos como a direção e o sentido de movimentação das geleiras que atuaram na área.

Cukrov (1999) argumenta que a movimentação do gelo é de suma importância para o entendimento e compreensão dos fenômenos glaciais. Durante a movimentação glacial, pode ocorrer a erosão glacial, que é uma erosão provocada pelo gelo que produz formas morfológicas irregulares e grandes quantidades de sedimentos devido o atrito da geleira com o substrato rochoso como, por exemplo o pavimento estriado na cidade de Salto em estado de São Paulo (figura 2).

Segundo Rosa (2015), as estruturas glaciais são altamente abrasivas, sendo que as geleiras proporcionam grandes eventos erosivos na superfície terrestre, deixando um rastro de abrasão em substratos rochosos como linhas subparalelas e outros fragmentos de rochas com faces polidas.

Figura 2 – Pavimento com estrias glaciais em Salto – SP



Fonte: Pérez-Aguilar *et al.*, 2009.

Fenômenos glaciais pretéritos também são registrados em diversas regiões do Brasil. Conforme apontam Assine e Vesely (2008, p. 3), “no Brasil, evidências de glaciações pretéritas estão registradas em unidades estratigráficas de diversas idades, em diferentes partes do país”. Entre esses registros, destaca-se o geossítio localizado no sudeste do estado do Piauí, no município de Brejo do Piauí, que, segundo Caputo e Ponciano (2009), apresenta feições típicas resultantes da atuação de geleiras durante o período Devoniano.

O geossítio do Pavimento Estriado de Calembre está presente na Bacia Sedimentar do Paranaíba, na Formação Cabeças. Barbosa (2014) comenta que a Formação Cabeças, é uma unidade sedimentológica com grande potencial e que possui registros superficiais de glaciação fameniana muito raros. Com isso, os estudos a serem realizados nessa bacia sedimentar podem favorecer o maior entendimento sobre a glaciação ocorrida no Supercontinente Gondwana, principalmente, na sua porção ocidental.

Na Formação Cabeças percebe-se um destes raros pavimentos estriados, que possui traços dessa ação glacial. As estrias glaciais, presentes nesses pavimentos são marcas formadas

quando o gelo em movimento arrasta fragmentos de rocha sobre uma superfície rochosa. Esses sulcos, geralmente alongados e dispostos de forma quase paralela, lembram semicírculos riscados na pedra. Sua formação ocorre devido ao atrito dos detritos transportados pelo gelo. Dependendo de como estão organizadas, essas marcas podem revelar a direção e até o sentido por onde a geleira se deslocou (Assine; Vesely, 2008).

No município de Brejo do Piauí, na comunidade rural chamada Calembre é observado um pavimento polido com estrias glaciais resultantes da abrasão de uma geleira deixando estruturas lineares em paralelo e com alguns centímetros de profundidade, com clastos facetados e polidos encrustados no substrato rochoso (Figura 3) de rocha sedimentar (Caputo; Ponciano, 2009).

Figura 3 – Pavimento Estriado de Calembre.



Fonte: autores (2025)

A relevância do pavimento presente em Brejo do Piauí consolida-se pela importância deste para interpretações do paleoclima predominante no fim do período Devoniano no supercontinente Gondwana, e também pelo fato desta feição ser um registro geológico muito raro (Caputo; Ponciano, 2009).

Com essas evidências glaciais do sítio geológico localizado em meio à caatinga piauiense, torna-se necessária sua geoconservação e conscientização, principalmente por parte da sociedade e das autoridades competentes. Um ponto importante para a conservação deste



patrimônio geológico está no fato de que a preservação e a promoção dos geossítios contribuem para despertar o interesse de pessoas de diferentes faixas etárias em assuntos atuais relacionados ao meio físico, além de inspirar vocações voltadas às ciências da Terra (Cordeiro, 2016).

A importância da geoconservação

A geoconservação busca manter toda a diversidade natural presente compreendendo os aspectos pedológicos, geológicos e geomorfológicos, e dessa forma os elementos abióticos são tão importantes quanto os elementos bióticos, assim é necessária a proteção e manutenção desses patrimônios (Sharples, 2002).

De acordo com Brilha (2005) a geoconservação de sítios geológicos tem por objetivo a sustentabilidade e utilização destes como um recurso da geodiversidade. E esta nasce da necessidade de manter esses locais em perfeito estado e gerenciar o patrimônio geológico extraíndo os seus valores e potenciais, além de identificar as suas vulnerabilidades frente as alterações do meio ambiente e das ações antrópicas.

A manutenção de locais com feições geológicas importantes como de pavimentos estriados e demais geossítios devem ser alvos de manutenção pelo poder público e por toda a sociedade, uma vez que esses locais podem sofrer danos irreparáveis. Proteger um geossítio implica garantir que suas características permaneçam preservadas, o que pode exigir limitações de acesso ou até a instalação de obstáculos para manter os visitantes a uma distância segura. É importante destacar que a coleta de materiais no local pode comprometer o afloramento, eliminando elementos geológicos únicos ou de valor educativo já registrados em estudos científicos (Mansur, 2018).

Portanto, os cuidados com o patrimônio geológico são essenciais. Por estar sujeito à ação contínua dos agentes naturais, o patrimônio geológico necessita de acompanhamento frequente. Mesmo em áreas com pouca interferência humana, os fenômenos naturais podem degradar elementos da geodiversidade ou dificultar o acesso às formações rochosas expostas. (Mansur *et al.*, 2013).

Neste contexto, Araújo e Gomes (2002) expõe que há muitos desafios para a conservação do Pavimento Estriado de Calembre, dentre eles é destacado as dificuldades de manutenção de tais evidências geológicas. O Pavimento Estriado de Calembre configuram-se como um dos mais expressivos testemunhos do evento glacial ocorrido ao final do Devoniano, na idade fameniana, especialmente quando comparadas aos registros presentes em outras bacias



sedimentares do Brasil, em países do continente africano e na Bacia Apalachiana, nos Estados Unidos (Caputo *et al.*, 2008; Caputo; Ponciano, 2009).

Essa relevância destaca o potencial científico e educativo do geossítio, que pode contribuir significativamente para o ensino de conteúdos relacionados à Geografia Física, em especial no que se refere às dinâmicas paleoclimáticas e à reconstrução dos antigos ambientes da Terra. A promoção da valorização desse geossítio pode ser potencializada através de práticas de ensino sobre o patrimônio geológico e medidas voltadas à geoconservação, despertando o interesse da sociedade pelos processos geológicos formadores da Terra.

Desta forma, a efetivação das ações voltadas à geoconservação está diretamente relacionada ao engajamento da sociedade. Sem a participação ativa da população — seja por meio da educação ambiental, do turismo responsável ou da valorização dos bens naturais —, torna-se difícil implementar medidas eficazes de preservação do patrimônio geológico. Assim, a sensibilização e a conscientização coletiva são fundamentais para garantir a proteção duradoura da geodiversidade e o reconhecimento de sua importância científica, educativa, cultural e ecológica (Mansur, 2018).

Essa valorização deve ocorrer antes da divulgação desse local, pois sua valorização promove sua manutenção e informações essenciais para que o público em geral possa participar da geoconservação. Para uma boa prática de divulgação desses geossítios, após a sua valorização, está na divulgação através de placas ou painéis informativos próximos ao local ou no seu percurso, folhetos e outros meios (Brilha, 2005).

Outra medida de geoconservação destacada por Brilha (2005), encontra-se na etapa final desses processos já apresentados, o monitoramento. O monitoramento desses geossítios é a etapa final que busca observar o estado de conservação, analisando quais medidas estão sendo eficazes e quais outras podem ser implementadas no processo de geoconservação.

Para Brilha (2005), toda iniciativa voltada à proteção do patrimônio geológico, seja ela local, regional ou nacional, precisa considerar o acompanhamento sistemático dos geossítios como parte essencial de sua gestão. A realização de monitoramentos periódicos, preferencialmente anuais, permite identificar alterações naturais ou antrópicas que possam comprometer o valor científico, educativo ou paisagístico desses locais. Além disso, é fundamental desenvolver metodologias específicas para cada tipo de geossítio, com o objetivo de mensurar possíveis perdas em sua relevância ao longo do tempo, assegurando, assim, ações corretivas que garantam sua conservação efetiva e contínua.

Em visita de campo ao local de estudo, ficou constatado um desgaste do geossítio do Pavimento Estriado de Calembre por ações antrópicas e naturais como, por exemplo tentativas



de instalação de uma cerca de arame farpado, instalação de canos de irrigação rural sobre o geossítio e o desgaste hídrico provocado por um riacho temporário que transborda sobre o geossítio.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica, observando os conceitos e resultados de pesquisas de autores que tratam da temática da glaciação Neodevoniana no supercontinente Gondwana e sua atuação, em especial, na Bacia Sedimentar do Parnaíba, e ainda autores que abordam conceitos de geoconservação. A revisão teve por objetivo fundamentar teoricamente a pesquisa e compreender o contexto geológico do sítio estudado. Para tanto, buscaram-se autores que abordam os temas relacionados em bases de dados como Scopus, Periódicos Capes, Google Acadêmico e Web of Science. Nesse contexto, merecem destaque os trabalhos de Araújo e Gomes (2022), Assine e Vesely (2008), Barbosa (2014), Brilha (2005), Caputo e Ponciano (2009), Caputo (1984), Cukrov (1999), Mansur *et al.*, (2013), Rosa (2015) entre outros, que discutem aspectos relacionados à geoconservação de sítios geológicos e o fenômeno de glaciação paleozoica.

Complementarmente, foi realizada uma pesquisa de campo, com caráter exploratório, conforme definido por Gil (2008), cujo objetivo foi proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito. A pesquisa de campo teve como propósito analisar a situação atual de conservação do Pavimento Estriado de Calembre e identificar eventuais medidas de proteção e valorização adotadas para o local, bem como verificar se há alguma medida de preservação do patrimônio geológico vigente no momento da pesquisa.

Na análise do geossítio, empregou-se como instrumento de coleta de dados a observação direta, que possibilitou a identificação do atual estado físico e da presença, identificando intervenções antrópicas no local. Realizou-se o registro fotográfico da área de análise com sinais de degradação natural e humana, e medições do pavimento para fins descritivos, além da identificação do direcionamento das estrias e clastos, localização geográfica, descrições em diário de bordo, produção de mapa de localização por meio do *software QGIS* e registros fotográficos aéreos por meio de um drone “*Mavic 3*”.

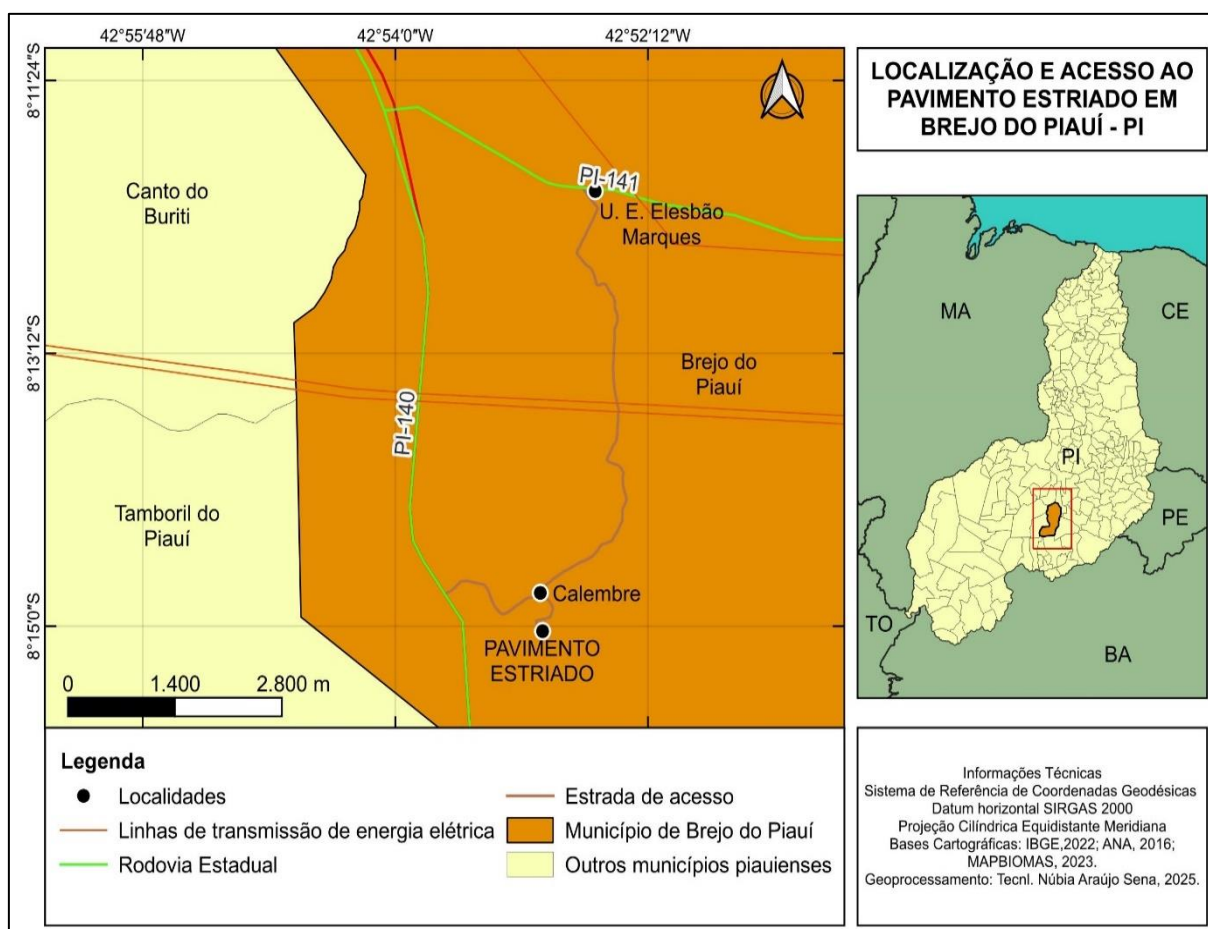
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O geossítio analisado trata-se de um local situado no município de Brejo do Piauí – PI, em um povoado rural denominado de Calembre, ficando a uma distância 600 metros do

povoado Calembre, a 17 km da sede municipal e a 427 km da capital Teresina, com acesso por uma estrada vicinal em bom estado.

O geossítio pode ser descrito como uma área de aproximadamente 350 m² disposta de forma plana e formada por um substrato rochoso sedimentar em tons de cores vermelho, laranja e marrom em decorrência do óxido de ferro que cobre esta estrutura geológica (figura 4). Em paralelo ao geossítio, existe um corpo d'água conhecido como riacho das Almas, que transborda nos períodos chuvosos “lavando” todo o pavimento.

Figura 4 – Mapa de localização do geossítio do Pavimento Estriado de Calembre



Fonte: Autores (2025)

O geossítio também é caracterizado por possuir diversas estrias com profundidades e larguras variadas, indicando o arrasto de sedimentos na base da antiga geleira que o cobriu no final do período devoniano (Figura 5). Ocorre também a presença de rochas e clastos com faces polidas e estriadas que, por sua vez também corroboraram para a abrasão promovida pela imensa massa de gelo, composta de pequenos sedimentos que por vez avançava e recuava sobre o substrato rochoso devido a movimentação glacial e mudanças climáticas.

Figura 5 – Esrias e clastos polidos do geossítio de Calembre - PI



Fonte: Autores (2025)

Este geossítio compõe uma significativa parte da geodiversidade da região sudeste do estado do Piauí, portando características que confirmam a existência de um paleoclima glacial na região nordeste do Brasil, como as estrias, sulcos, clastos polidos e outras características presentes no substrato rochoso (Caputo; Ponciano, 2010; Barros, 2020; Assine; Vesely, 2008).

Entretanto, observou-se através da metodologia adotada que, apesar da singular importância geológica e patrimonial do geossítio descrita por muitos autores, ocorrem sérios problemas no local com relação geoconservação deste patrimônio. A área é totalmente desprotegida, não ocorrendo nenhuma medida de proteção do local.

Com relação as ações antrópicas, devido à necessidade de mobilidade rural, estas estão provocando o desgaste do pavimento por causa da passagem de veículos de pequeno e médio porte sobre o geossítio, ocasionando a ruptura da pastes dessa estrutura geológica como, por exemplo a fragmentação e aplainamento das estrias e o descolamento de clastos polidos que são arrancados pela força de tração dos veículos automotivos.

Outra ação antrópica que tem prejudicado a geoconservação do local foi a perfuração do pavimento estriado na tentativa de implantar estacas de madeira e a instalação de uma cerca para delimitar áreas rurais particulares (Figura 6). Essas perfurações danificaram seriamente a estrutura, pois provocaram marcas irreparáveis ao pavimento de milhões de anos e modificaram sua estrutura original.

Figura 6 – Perfurações no pavimento estriado (ação antrópica)



Fonte: Autores (2025)

Por falta de medidas de geoconservação no local ocorre também sobre o geossítio a instalação de um encanamento superficial coberto por massa de cimento de construção que atravessa o pavimento e cobre parte de sua estrutura. Com o passar do tempo essa massa de cimento desprende-se do substrato rochoso arrancando partes deste e o danificando (Figura 7).

Figura 7 – Instalação hidráulica sobre o pavimento estriado de Calembre – PI



Fonte: Autores (2025)

Dentre as ações naturais que provocam o desgaste desse geossítio está principalmente a ação hídrica provocada pelo riacho das Almas (corpo d'água temporário) que no período chuvoso transborda o sobre o geossítio e traz consigo restos de árvores, entulhos, sedimentos e pequenas rochas. A ação desse riacho vem se intensificando durante as fortes chuvas devido ao desmatamento e queimadas provocadas junto às suas margens.

Para que ocorra a geoconservação desse importante geossítio no estado do Piauí são necessárias algumas medidas de conservação, já apresentadas por Brilha (2015), Mansur *et al.*, (2013), Mansur (2018) e Araújo e Gomes (2022) como, por exemplo: A proteção da área por meio de desvio da estrada rural que passa por cima do geossítio, a instalação de painéis informativos no percurso de acesso e no próprio local, medidas educativas destinada aos alunos e moradores do povoado Calembre sobre a importância patrimonial do geossítio como palestras educativas, a distribuição de panfletos e cartilhas ilustradas.

O diálogo com os moradores e proprietários rurais feita por autoridades competentes, pesquisadores e educadores de diversas áreas são necessárias para que haja uma conscientização social e patrimonial. E, por fim o monitoramento da área por órgãos competentes, como a SGB – Serviço Geológico do Brasil, pode coibir ações de depredação, avaliar o estado de conservação, implementação de novas medidas de conservação e valorização, quando necessárias.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O geossítio do Pavimento Estriado de Calembre é um patrimônio da geodiversidade brasileira com características muito raras e com estrias muito bem preservadas. Este área de estudo proporciona estudos sobre a paleoclimatologia e a compreensão da geografia e do paleoambiente pertencente ao antigo continente Gondwana. De acordo com Caputo e Ponciano (2009), este geossítio remonta a um clima glacial de mais de 360 milhões de anos. Compreender a dinâmica climática do passado do planeta é importante para futuros estudos nesta área.

O estudo realizado destacou de forma clara a necessidade urgente de implementar ações de geoconservação no geossítio situado no Povoado Calembre, município de Brejo do Piauí. A ausência de políticas de proteção e manejo adequado tem contribuído para a degradação progressiva da estrutura geológica local, comprometendo a integridade de importantes registros naturais, como deste pavimento estriado. Além disso, verificou-se que até o presente momento não há iniciativas voltadas à sensibilização da comunidade local sobre o valor científico, histórico e educativo desse patrimônio geológico. A falta de atividades de caráter geoes educacional limita a compreensão dos moradores acerca da relevância do sítio, o que reforça a necessidade de programas educativos e estratégias de conservação que envolvam a população no processo de valorização e preservação do local.

Observa-se que as marcas lineares (estrias) e os fragmentos de rochas incorporados ao leito rochoso do geossítio vêm sendo progressivamente danificados devido ao constante atrito causado pela circulação de veículos automotores, como carros, caminhões e motocicletas, que transitam diretamente sobre a área. Esse tráfego ininterrupto contribui para o desgaste físico das estruturas geológicas, comprometendo não apenas seu valor científico e educativo, mas também sua integridade como patrimônio natural. Diante dessa situação, torna-se imprescindível a adoção de medidas urgentes, entre elas, a reestruturação da rota utilizada no deslocamento rural, de forma que o trajeto seja desviado do interior do geossítio. Essa mudança é fundamental para assegurar a proteção do afloramento contra danos futuros, possibilitando sua preservação e o aproveitamento responsável para fins de pesquisa, ensino e turismo geológico.

Além dos danos provocados pelo tráfego de veículos, foram identificados outros indícios de degradação do patrimônio geológico em questão, entre eles a remoção indevida de fragmentos rochosos e clastos que apresentavam superfícies polidas — elementos valiosos para o estudo das dinâmicas geológicas da região. Esses atos de depredação, geralmente causados por ações humanas desinformadas ou pela ausência de fiscalização, comprometem a integridade e o valor científico do geossítio.



Diante disso, torna-se essencial que o poder público adote políticas voltadas à proteção efetiva desse patrimônio, por meio da implementação de estratégias de monitoramento contínuo, ações de conservação e valorização do local. Além das medidas de proteção física, é fundamental investir em programas de educação patrimonial e ambiental, capazes de sensibilizar a população local sobre a importância de preservar esse tipo de achado. Uma proposta eficaz seria a realização de palestras educativas nas escolas da região e encontros comunitários que promovam o conhecimento sobre a geodiversidade local e o papel da geoconservação no desenvolvimento sustentável e na identidade cultural do território. Iniciativas como essas podem transformar a comunidade em agente ativa na proteção de seu próprio patrimônio natural.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L. A.; GOMES, E. R. Glaciação no Piauí: Um olhar sobre o pavimento de estrias glaciais em Calembre, Brejo do Piauí. **Revista da Academia de Ciências do Piauí**, v. 3, n. 3, 2022.
- BARBOSA, R. C. de M. **Paleoambiente e proveniência da formação cabeças da bacia do Parnaíba**: evidências da glaciação famenniana e implicações na potencialidade do reservatório. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.
- BRILHA, J. **Patrimônio Geológico e Geoconservação**: A Conservação da Natureza na sua vertente Geológica. Braga: Palimage, 2005. 190 p.
- CAPUTO, M. V. Glaciação neodevoniana no continente Gondwana Ocidental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., 1984. **Anais....** [S.l.]: [s.n.], 1984. p. 725.
- CAPUTO, M. V.; PONCIANO, L. C. M. O. O pavimento estriado de Calembre, Brejo do Piauí. In: SCHOBENHAUS, C. et al. (org.). **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2009.
- CARNEIRO, C. D. R. Glaciação antiga no Brasil: parques geológicos do Varvito e da Rocha Moutonnée nos municípios de Itu e Salto, SP. **Terræ Didática**, v. 12, n. 3, p. 209-219, 2016.
- CUKROV, N. **A glaciação neoproterozóica na porção sul do cráton do São Francisco e suas litofácies nas regiões de Jequitaiá-MG e Cristalina-GO**. Dissertação (Mestrado em Geologia) — Universidade de Brasília, Brasília, 1999.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- MANSUR, K. L. et al. Conservação e restauro do patrimônio geológico e sua relevância para a geoconservação. **Boletim Paranaense de geociências**, v. 70, 2013.
- MANSUR, K. L. Patrimônio Geológico, Geoturismo e Geoconservação: uma abordagem da Geodiversidade pela vertente geológica. In: GUERRA, A. J. T., JORGE, M. C. O. (org.).



Geoturismo, Geodiversidade e Geoconservação: abordagens geográficas e geológicas. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. p. 137-162.

PÉREZ-AGUILAR, A. et al. Superfícies estriadas no embasamento granítico e vestígio de pavimento de clastos neopaleozóicos na região de Salto, SP. Rem: **Revista Escola de Minas**, v. 62, p. 17-22, 2009.

ROSA, E. L. M. **Paleogeografia da Era Glacial Neopaleozoica na porção ocidental do Gondwana:** resgate e análise crítica dos dados existentes. Monografia (Graduação em Geologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2015. 68p.

SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation.** 3. ed. [S.l.]: Tasmanian Parks & Wildlife Service, 2002. 81 p.