



ISSN: 2447-3359

REVISTA DE GEOCIÊNCIAS DO NORDESTE

Northeast Geosciences Journal

v. 10, n° 1 (2024)

<https://doi.org/10.21680/2447-3359.2024v10n1ID33292>



Aplicação da Geodiversidade e suas abordagens no geopatrimônio pernambucano: Um estudo de caso¹

Application of Geodiversity and its approaches in pernambuco geopatrimony: a case study

Ítalo Rodrigo Paulino de Arruda¹; Gorki Mariano²; Thaís de Oliveira Guimarães³; Danielle Gomes da Silva Listo⁴

- ¹ Doutorando em Geociências, Mestre em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Recife/PE, Brasil. E-mail: italo.arruda@ufpe.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2621-5993>
- ² Doutor em Geologia, Professor do Departamento de Geologia, Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Recife/PE, Brasil. E-mail: gorki.mariano@ufpe.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7861-0947>
- ³ Doutora em Geociências, Universidade de Pernambuco, Colegiado de Geografia, Petrolina/PE, Brasil. E-mail: thais.guimaraes@upe.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2907-3209>
- ⁴ Doutora em Geografia, Professora do Departamento de Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Recife/PE, Brasil. E-mail: danielle.listo@ufpe.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9391-1211>

Resumo: Este artigo proporciona uma identificação da aplicabilidade dos conceitos de geodiversidade, geoconservação, geoturismo e geodiversidade voltado ao estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. A metodologia adotada foi a de revisão de literatura baseada na consulta de dados publicados em plataformas digitais, periódicos, anais de eventos e repositórios nacionais e internacionais pertinentes ao tema, dentro de uma escala de análise temporal dos últimos 20 anos. Sabe-se que ambos os conceitos ganharam grande relevância na contemporaneidade dentro das geociências, geografia e áreas afins, proporcionando um olhar diferenciado aos elementos abióticos e a sua manutenção e/ou conservação às futuras gerações. Sabe-se que boa parte desses elementos da geodiversidade permitem compreender a evolução dos processos exógenos, endógenos e das paleopaisagens, tornando-os verdadeiros testemunhos da evolução da Terra. A diretriz norteadora é o conhecimento e/ou avanço da utilização desses conceitos e práticas no viés da promoção do território atrelado a práticas ecológicas e de um turismo sustentável.

Palavras-chave: Geopatrimônio; Geodiversidade; Pernambuco.

Abstract: This article provides an identification of the applicability of the concepts of geodiversity, geoconservation, geotourism and geodiversity aimed at the state of Pernambuco, Northeast Brazil. The methodology adopted was a literature review based on consultation of data published on digital platforms, periodicals, event annals and national and international repositories relevant to the topic, within a temporal analysis scale of the last 20 years. It is known that both concepts have gained great relevance in contemporary times within geosciences, geography and related areas, providing a different perspective on abiotic elements and their maintenance and/or conservation for future generations. It is known that a large part of these geodiversity elements allow us to understand the evolution of exogenous and endogenous processes and paleolandscapes, making them true testimonies of the Earth's evolution. The guiding principle is the knowledge and/or advancement of the use of these concepts and practices with a view to promoting the territory linked to ecological practices and sustainable tourism.

Keywords: Geoheritage; Geodiversity; Pernambuco.

Recebido: 19/07/2023; Aceito: 10/04/2024; Publicado: 07/05/2024.

¹ Material extraído de Tese de Doutorado em andamento pelo Programa de Pós-Graduação em Geociências do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco.

1. Introdução

A região do Nordeste do Brasil é formada por nove estados que possuem características e paisagens heterogêneas do ponto de vista natural, social, histórico e cultural. É classificada e compreendida como uma área bastante complexa, dinâmica e variável diante do ponto de vista dos elementos abióticos e ativa diante dos elementos bióticos. Portanto, é um território com vastos elementos da geodiversidade e biodiversidade que precisam ser mensurados, avaliados e conservados mediante a sua utilização e/ou exploração, pois ambas exercem um papel fundamental para a dinâmica de um geoambiente (determinado local de análise para estudo da geodiversidade) (ARRUDA, et al., 2023).

O meio natural como um todo caracteriza-se por abranger todos os elementos bióticos (com vida) e abióticos (sem vida) do Planeta, bem como todos os processos a ele relacionados (GUIMARÃES, 2016). Assim, os elementos vivos presentes na Terra constituem a biodiversidade (amplamente conhecida e divulgada na biologia e áreas afins), enquanto os elementos abióticos representam a geodiversidade (em um estágio interessante de desenvolvimento no meio acadêmico, tanto de evolução teórica e metodológica, quanto de conhecimento), inserida nas geociências, geografia e áreas afins que versam sobre a temática.

As paisagens naturais, amplamente conceituada pela geologia, geomorfologia e espaço geográfico, são resultantes de processos construtivos e erosivos que proporcionam feições singulares nas formas de relevo e elas, muitas vezes, possuem testemunhos que contam sua história evolutiva. Atribui-se desde a gênese de uma Cordilheira até mesmo os depósitos sedimentares de suas encostas. Portanto, os monumentos geológicos e as formas geomorfológicas oriundos desses e de outros processos, quais sejam mecânicos, químicos e biológicos representam, individualmente e no conjunto, uma das maiores riquezas do cenário paisagístico brasileiro, por exemplo. A atuação antrópica, recentemente, tem contribuído também na modificação da paisagem, seja pelos critérios sociais, econômicos, turísticos, políticos e outros.

Conforme literatura, toda essa variedade geológica, estratigráfica, geomorfológica, pedológica, paleontológica, hidrográfica, hidrogeológica, mineralógica, bem como outros sistemas, resultantes dos processos naturais endógenos e exógenos e da atuação antrópica são compreendidos como Geodiversidade e embasam todo o patrimônio de um determinado ambiente (BRILHA, 2016; SANTOS, 2016; GUIMARÃES, 2016; ARRUDA, et al., 2022ab; ARRUDA, et al., 2024a). Quando definido e selecionado os critérios e métodos de análise, a área torna-se palco de investigação e divulgação da geodiversidade e temáticas afins, com o objetivo de conservar de forma racional e sustentável esses elementos naturais.

Conforme o conceito proposto por Stanley (2000), adotado pela *Royal Society for Nature Conservation*, essas feições de caráter geológico-geomorfológicas constituem a Geodiversidade que representa a abundância de elementos dos ambientes naturais, fenômenos e processos ativos, que resultam em paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que constituem o alicerce da vida na Terra.

No que afirma Gray (2004), a Geodiversidade permite incluir a diversidade natural na conservação, no planejamento, no turismo e na educação através de diferentes formas, por exemplo: sítios da geodiversidade, geossítios, patrimônio geológico e/ou geomorfológico, geoparques e áreas conservadas e/ou protegidas. Em 2019, Gray apresenta uma visão conceituada renovada sobre a inserção da geodiversidade na prestação de diversos tipos de serviços ecossistêmicos para sociedade contemporânea, anteriormente reforçada por Gray; Gordon; Brown (2013). Arruda et al (2023), conceituam toda essa diversidade abiótica como um verdadeiro geopatrimônio e que ambos os elementos, de caráter científico, turístico, pedagógico, educacional, social, cultural e econômico precisam ser reconhecidos, mensurados, catalogados e geoconservados (através da prática do geoturismo e de propostas viáveis da geoeducação).

De acordo com Brilha (2005), um geossítio está definido com a existência de um ou mais elementos da geodiversidade que afloram à superfície terrestre, fruto de ações naturais e/ou antrópicas e que tenha valor científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro. Ainda de acordo com o autor supracitado acima, os espanhóis definem o termo geossítio como sinônimo de “geotopo” ou “Lugar de Interesse Geológico – LIG”, e que corresponde à ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade que afloram à superfície terrestre com delimitação geográfica e valores científicos, educacionais, culturais e históricos a ele agregado. Conforme Santos (2012), um geossítio (Geotopo) é uma área que se destaca na geodiversidade por apresentar um valor excepcional.

Assim, o foco de análise dessa pesquisa versa sobre o estado de Pernambuco, um dos estados integrantes da região do NE do Brasil, que possui aproximadamente 187 km de praias e uma área total de 98.149,119 km², subdividido em quatro sub-regiões, sendo elas: litoral (subdividida nos setores norte, metropolitano e setor sul), zona da mata (subdividida em norte e sul), agreste e sertão (subdividida em São Francisco e Pernambucano), onde estão presentes baías, pontais, lagoas, estuários, manguezais, piscinas naturais, serras, brejos de altitude, depressões, inselbergs, batólitos, planaltos e tantos

outros atrativos que fazem do estado, um dos principais destinos turísticos de Sol e Praia (área litorânea), por exemplo, do Nordeste.

A região litorânea, de forma generalista, é compreendida como um espaço que contempla esses elementos da geodiversidade em abundância e com uma interação bastante vasta entre as ações antrópicas e naturais e é integrada pela comunidade científica, com base nos materiais publicados a nível regional, nacional e internacional, como área de geopatrimônio (ARRUDA, *et al.*, 2024b), ou seja, conjunto de elementos naturais que somado com as atividades antrópicas exercem um importante papel socioeconômico na prática, por ser enorme fonte de recursos na exploração e utilização para a comunidade local. Têm-se conhecimento que os processos sociais, culturais e históricos estão englobados e juntos possuem uma história e valores únicos. E dentro das discussões da geodiversidade, esses processos permitem o planejamento ambiental, ordenamento territorial e o próprio desenvolvimento regional quando pensando em sua totalidade, no uso racional e sustentável, como também na garantia desses elementos às gerações futuras.

Nos últimos anos, essa região, a litorânea, vem ganhando destaque pelo elevado potencial para o estudo da geodiversidade, pelas múltiplas áreas de interesse geológico, geomorfológico e da vasta diversidade dos elementos abióticos somada com paisagens bastante atrativas correlacionadas a história e cultura local. Acrescenta-se ainda que muitos outros trabalhos foram sendo desenvolvidos por todo o território proporcionando uma gama de pesquisas de grande relevância, que serão apresentados aqui dentro de uma escala de análise temporal dos últimos 20 anos.

Portanto, a pesquisa em tela, justifica-se pela compreensão de estudos em Pernambuco envolvendo a temática da geodiversidade e conceitos afins, no intuito de levar a discussão, já fomentada, a comunidade no geral, além de discutir/promover as estratégias de geoconservação que já foram sugeridas e estão ligadas a um geoturismo sustentável para a região. Com base na temática da Geodiversidade, realizou-se esse estudo na necessidade de descrever as potencialidades do Estado de Pernambuco, bem como seus elementos da Geodiversidade, e a inserção da prática do geoturismo como uma atividade de desenvolvimento sustentável e dos fornecimentos de materiais científicos, didáticos, informacionais e tecnológicos. Percebe-se que mesmo com a popularização das geociências, as discussões em algumas áreas do estado de PE ainda precisam ser mensuradas, catalogadas, inventariadas e divulgadas à comunidade científica e local (ambientes formais e não formais).

2. Metodologia

Optou-se então, por uma vasta investigação bibliográfica, por meio de produções inéditas, pesquisas (artigos) publicadas em periódicos nacionais/internacionais, trabalhos de pós-graduação (Teses e Dissertações) disponíveis em repositórios nacionais, Trabalhos de conclusão de curso, páginas *online*, Currículo Lattes, documentos e materiais disponíveis referentes à área temática, envolvendo os seguintes descritores 1) geodiversidade, 2) geoconservação, 3) geoturismo, 4) geoeducação e 5) Pernambuco, com o objetivo de analisar a evolução da temática, que envolve geodiversidade, dentro de uma escala regional para o estado em questão. É importante frisar que alguns trabalhos descritos em alguns currículos e em páginas eletrônicas não estavam disponíveis para *download* nas plataformas mencionadas. Dessa forma, optou-se por colocar a referência “sem acesso” e a justificativa.

Trata-se de uma revisão de cunho narrativo, de caráter descritivo-discursivo, a qual analisa, interpreta e discute trabalhos e pesquisas voltados para o campo das geociências (geologia, geografia, paleontologia) e áreas afins. A suma está na valorização dos percussores e na popularização das geociências em todo o território pernambucano.

O suporte teórico-metodológico de boa parte dos trabalhos aqui apresentados versam com base em alguns dos principais pesquisadores da temática central, como por exemplo: Sharples (2002), Gray (2004; 2019) Brilha (2005; 2016), Reynard (2006), Pereira (2010) e outros que contribuíram ao desenvolvimento de muitos trabalhos pioneiros na região, como os de França (2015), Santos (2016), Guimarães (2016) e Arruda (2024, no prelo).

Como critérios de inclusão, analisou trabalhos acadêmicos e artigos científicos publicados no período de março de 2004 a fevereiro de 2024, que estavam somente em língua portuguesa, língua espanhola e língua inglesa, e relacionados com os descritores mencionados acima. É necessário que todo o trabalho esteja associado ao tema central da pesquisa. Já para os critérios de exclusão, foram descartados os artigos publicados em outras línguas, trabalhos publicados anteriormente ao ano de 2004 (até o presente momento não foram encontrados), bem como textos que não estavam associados aos objetivos específicos sobre a temática em questão, e que não estavam ligados e/ou associados aos descritores já pré-selecionados. De forma geral, obteve-se 76 referências que discutem a geodiversidade do estado de Pernambuco dentro dessa escala de análise temporal e dos objetivos anteriormente mencionados.

3. Resultados e discussão

3.1. Discussão acerca da Geodiversidade de Pernambuco

Nos últimos anos, mesmo com o avanço de muitas áreas de estudo das geociências, temáticas e discussões científicas, a exemplo da geodiversidade, o número de publicações e trabalhos ainda são baixos levando em consideração o tamanho do território e das variadas paisagens naturais que ainda precisam ser exploradas, estudadas, catalogadas e conservadas no estado de Pernambuco. Vale ressaltar a importância de levarmos em conta dentro dessa discussão a importância de compreender a relação entre a biodiversidade e a geodiversidade de um geoambiente, pois ambas exercem um papel fundamental para o equilíbrio local, seja ele pertencente ao natural e/ou antrópico. Pois, as relações entre esses sistemas possibilitam a variedade e complexidade do meio físico como um todo (ASSIS, et al., 2017; ARRUDA, et al., 2017; GUIMARÃES, et al., 2017c).

De acordo com Guimarães et al. (2016a), o progresso no conhecimento, valorização e crescimento das discussões acerca da geodiversidade, de seus valores e direta influência na biodiversidade ainda precisam atingir muitos patamares. Por outro lado, mesmo que a biodiversidade ainda tenha uma maior influência e atenção às medidas conservacionistas, a geodiversidade já tem começado a conquistar seu devido lugar, sendo destaque em projetos e programas importantes mundialmente conhecidos, como por exemplo, o Programa Mundial de Geoparques UNESCO que tem o geopatrimônio como um de seus principais pilares estruturantes.

O Nordeste do Brasil, em específico o Estado de Pernambuco, trata-se de um território detentor de uma vasta diversidade de elementos da biodiversidade (aspectos vegetacionais, fauna e outros) e pela geodiversidade, representada por uma infinidade de ambientes com múltiplos potenciais geológicos, estratigráficos, paleontológicos, mineralógicos, hidrológicos, hidrográficos e geomorfológicos (GUIMARÃES et al., 2013; GUIMARÃES, 2013; GUIMARÃES & MARIANO, 2014; GUIMARÃES, et al., 2015ab; GUIMARÃES, et al., 2016ab; SILVA, et al., 2016; LIMA, et al., 2016a; GUIMARÃES, 2016; GUIMARÃES, et al., 2017ab; SANTOS, 2016; TAVARES, et al., 2019; SOUSA, et al., 2019; ARRUDA & GUIMARÃES, 2020; ARRUDA, et al., 2021; ARRUDA, et al., 2023).

O início das pesquisas, no estado, envolvendo a temática da geodiversidade e turismo, começou em 2003 sob uma proposta de um Projeto Caminho das Pedras que proporcionaria um inventário e caracterização de possíveis sítios geológicos com potencial turístico no agreste pernambucano. O trabalho veio a ser publicado em 2004 intitulado de “Turismo rural no agreste pernambucano: O caminho das pedras é também das flores e dos frutos” de autoria de Geovani Seabra e Gorki Mariano. O objetivo desse trabalho estava na inventariação, mapeamento e caracterização das formações geológicas e geomorfológicas do agreste, na tentativa de elaborar e propor roteiros turísticos de base ecológica e rural.

Somente em 2009, que surgiram os outros estudos envolvendo o geoturismo no litoral sul de Pernambuco. Em 2011, tem-se como resultados desses estudos pioneiros a tese de doutorado intitulada de “Estudo do Patrimônio Geológico de Ipojuca/PE como subsídio para o desenvolvimento do Geoturismo” de autoria de Bernadete Negromonte Cavalcante Bem de orientação do Prof. Dr. Valdir do Amaral Vaz Manso vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Geociências (PPGEOC) no Centro de Tecnologia e Geociências (CTG) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Ainda nesse mesmo ano, têm-se um trabalho publicado, de autoria de França e colaboradores (2011), mas que não se encontra disponível para acesso (justificativa na Tabela 01).

Entretanto, o auge de publicações deu-se início no ano de 2012 com publicação da primeira dissertação de mestrado titulada de “Diagnóstico da geodiversidade e potencial geoturístico do município de Bonito, Agreste de Pernambuco” de autoria de Edjane Maria dos Santos e sob orientação do prof. Dr. Gorki Mariano, vinculado ao PPGEOC/CTG/UFPE.

É válido ressaltar que as discussões já versavam em cima de áreas com grandes potenciais científicos e econômicos e que possuíam condições, por meio de um olhar diferenciado do governo, a serem conhecidos mundialmente. É importante frisar que alguns desses espaços pertencentes ao território, em discussão, são potencialmente favoráveis para tornarem-se Geoparques sobre chancela da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).

Ressalta-se que entre as propostas já apresentadas pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM para o estado estão: Geoparque Arquipélago Fernando de Noronha, Geoparque Vale do Catimbau (estes já compreendem áreas reconhecidas como Unidades de Conservação) (SANTOS, 2012 p.28) e Geoparque Litoral Sul de Pernambuco, esse último com inventariação mais detalhada por Guimarães (2016), na qual ambos possuem o objetivo da geoconservação do geopatrimônio e a promoção do geoturismo sustentável.

Com a expansão da ideia de criação de geoparques pelo mundo, na conservação dos elementos abióticos, Nascimento e colaboradores (2012), propõem a criação do Geoparque Litoral Sul de Pernambuco, catalogando cerca de 23 geossítios em mais de 363 km² de área. Para os autores, o território possui um patrimônio geológico e geomorfológico de beleza

singular, decorrente dos processos naturais ocorridos ao longo da história da Terra, principalmente do período cretáceo (cerca de 120 milhões de anos atrás) até os dias atuais. Ainda de acordo com eles:

A região expõe rochas magmáticas e sedimentares que fazem parte da Bacia de Pernambuco, cujo registro geológico pode ser observado nas diversas formas de relevo ou exposições rochosas constituídas de basaltos, traqui-andesitos, traquitos, riolitos, algumas ocorrências de ignimbritos (rochas vulcânicas piroclásticas), Granito do Cabo (raro granito de idade cretácea no Brasil), além de conglomerados, arenitos, siltitos, argilitos e calcários. Na região existe um forte apelo turístico principalmente devido às belezas paisagísticas encontradas especialmente ao longo do litoral (NASCIMENTO, et al., 2012, p. 649).

O litoral sul é a região que mais cresce em taxas de urbanização, em áreas litorâneas, do Nordeste. Portanto, necessita-se de um olhar mais atento por parte do governo ao gerenciamento dessas áreas que podem torna-se vulneráveis com a especulação imobiliária. Dessa forma, essas áreas costeiras são caracterizadas de acordo com seus elementos únicos, atrativos e do ordenamento territorial. De todo o estado Pernambucano, o Litoral Sul/PE é a área mais expressiva em trabalhos envolvendo a discussão de geodiversidade e biodiversidade (LIMA, et al., 2016b). São mais de 7 trabalhos desenvolvidos na área e todos eles propõem o desenvolvimento do geoturismo e práticas educativas racionais, visando a formação de cidadãos conscientes com o meio natural.

Ainda para essa região, Guimarães (2016a), apresenta que a geologia do Litoral Sul, permite identificar e compreender a importância de determinados afloramentos que são verdadeiros testemunhos e marcadores da história evolutiva do planeta Terra, como a quebra do megacontinente Gondwana. Na área de estudo existem rochas pertencentes à Bacia Sedimentar de Pernambuco, a Suíte Magmática Ipojuca, e ao embasamento cristalino de idade neoproterozóica.

Em boa parte da faixa litorânea pernambucana é possível identificarmos a presença de sedimentos recentes, de idade quaternária, repousando sobre as unidades geológicas mais antigas. Sendo identificadas na literatura como terraços marinhos pleistocênicos, terraços marinhos holocênicos, sedimentos Flúvio Lagunares, arenitos de praias (beachrocks), sedimentos de praia, sedimentos aluvionares e sedimentos de mangue, e localizadas ao longo da faixa costeira, dos estuários e rios (CPRH, 2001, MADRUGADA FILHO, 2004; PFALTZGRAFF, 2007; BRASIL, 2010; BARRETO; POLCK, 2021).

Guimarães et al (2016B), apresentam os arenitos de praia do Litoral Sul (beachrocks), como verdadeiros testemunhos das flutuações marítimas, a agressão e regressão marinha, atreladas as potencialidades antrópicas desde o período colonial, como material de construção para igrejas, fortificações, lápides, estradas e pavimentação de calçadas, entre outros. Percebe-se como os elementos abióticos estão entrelaçados com os aspectos históricos e culturais, por meio das rugosidades espaciais, por exemplo.

A configuração geológica do Litoral Sul de Pernambuco, bem como suas formas de relevo, decorre em grande parte do magmatismo ocorrido no Cretáceo, lhe conferindo uma paisagem bastante distinta das demais áreas do litoral do Estado. A diversidade geológica e suas principais ocorrências estão diretamente relacionadas com a última etapa de fragmentação do antigo continente Gondwana que resultou na formação dos continentes Africano e Sul-americano. Na região afloram rochas da Bacia Sedimentar de Pernambuco, rochas ígneas vulcânicas e plutônicas associadas ao magmatismo do Cretáceo e rochas neoproterozóicas do embasamento cristalino (GUIMARÃES, et al., 2017a).

Ainda na porção Sul do Litoral Pernambucano, encontramos o *Neck* vulcânico que está inserido na Suíte Magmática Ipojuca e intrude a Bacia Sedimentar de Pernambuco (ARRUDA & GUIMARÃES 2016; GUIMARÃES, et al., 2017b). Do ponto de vista geomorfológico é constituído em meio ao Domínio Morfoclimático dos Mares de Morros (AB'SABER, 2003). Esse *Neck* de lava, denominado também de Riolo de Ipojuca como é conhecido pelos moradores locais, está situado nas terras hoje da Usina Ipojuca (NASCIMENTO, et al., 2012). Trata-se de um LIG - Lugar de Interesse Geológico, que possui formação relativamente rara no país. Conforme trabalhos publicados para esse ponto, emerge-se a necessidade de sua geoconservação. Apesar de sua relevância geológica e geomorfológica, pouco se vê em ações de conservação. Nesse sentido propõe-se a princípio um trabalho de conscientização e posteriormente o incentivo a prática do geoturismo, que deverão ser norteadas pelos princípios de interdisciplinaridade e sustentabilidade voltados para uma formação de interesses sociais, econômicos e educacionais (SILVA, et al., 2016).

No litoral da Região Metropolitana foi encontrado somente um trabalho envolvendo rochas fossilíferas e um roteiro geoturístico. Barreto e Polck (2021), elaboraram um roteiro, levando em consideração os aspectos físicos, históricos e culturais e que os pontos de análise fossem de fácil acesso ao público, proporcionando um turismo sustentável. Nessa pesquisa, foram encontradas e destacadas rochas sedimentares e seus respectivos fósseis: calcário Lioz (*Rudistas*

†*Radiolites* e †*Caprinula*), arenitos de praia e calcário da Formação Gramame com moluscos bivalves. Assim, a divulgação desses elementos com base na temática de geodiversidade permitiu uma nova visão turística e educativa somados ao valor geocientífico e a disponibilidade atrativa dos espaços analisados e divulgados.

Já o Litoral Norte/PE, apresenta atrativos de beleza cênica; mineração; geológicos, geomorfológicos, paleontológicos, paleoambientais e entre outros marcantes, agregados a valores histórico-culturais e didático-científicos que ainda não foram investigados e/ou explorados, exceto quanto ao Geossítio K-Pg Mina Poty no município de Paulista que possui proposta de conservação do patrimônio geológico em área de mineração ativa, sob responsabilidade ativa da esfera privada. Este geossítio, em específico, é reconhecido mundialmente como um patrimônio natural que mantém em seu solo registros (a presença anômala de irídio – proveniente do meteoro) de um dos mais importantes eventos da história da Terra: o fim da era dos dinossauros. Para Shyu (2022), “o geossítio da mina de poty é um exemplo de sedimentação marinha pré e pós-catástrofe, registrando dois tipos de paleoambientes em sua estratigrafia”.

Através de estudos no local, foram encontradas evidências geológicas e paleontológicas, por meio da existência de microfósseis (grãos de vidro microscópicos) e da presença de fragmentos de quartzos de impacto, produzidos pelo calor gerado no momento da colisão no Golfo do México que caminhou e depositou-se aqui e em outras partes do mundo, corroborando com a ideia do grande impacto do meteoro, e que caracterizou a passagem entre os períodos Era Mesozóica (Era dos Dinossauros) e Era Cenozoica (Era dos Mamíferos). Ressalta-se que mesmo se tratando de uma área privada e cheia de normativas/diretrizes, é permitido a visitação e desenvolvimento de estudos científicos e acadêmicos.

Para o Litoral Norte, existem alguns trabalhos pertinentes e de grande relevância envolvendo a geologia, geomorfologia e práticas de turismo. No entanto, envolvendo a discussão da geodiversidade atrelada aos critérios da conservação e do geoturismo ainda são escassos. Arruda et al (2022a), propôs para o município de Paulista (Litoral Norte) a aplicação de um índice de geodiversidade na tentativa de promover o conhecimento, associado a divulgação deste tipo de mapeamento como ferramenta de apoio aos estudos da geodiversidade regional. Para os autores, o município contém já um geossítio catalogado (K-Pg Mina Poty) e que possui áreas de grande interesse da geodiversidade, a saber: os arenitos de Paulista, por exemplo, que precisam ser catalogados, quantificados e georreferenciados na tentativa de promover um turismo e desenvolvimento da economia local.

Na zona da Mata Pernambucana, não existem trabalhos publicados ou geossítios catalogados nas plataformas disponíveis. Para o agreste pernambucano, o primeiro trabalho a nível de dissertação de mestrado foi o de Santos (2012), que apresentou um diagnóstico a respeito da geodiversidade presente em Bonito/PE, além de identificar o potencial local para a implantação do turismo de base geológica (geoturismo). A cidade é ponto turístico detentora de muitos elementos da geodiversidade, a saber: cachoeiras, paredões e vales rochosos somados a biodiversidade bem distinta com elementos únicos do bioma Mata Atlântica.

O segundo trabalho na região e a primeira tese de doutorado para o estado foi de autoria de França (2015) que analisou o município de Lagoa dos Gatos. Conforme a autora, a área é detentora de um rico cenário, tanto da geodiversidade quanto da biodiversidade, onde foram inventariados e quantificados 14 geossítios. A pesquisa atribui valores na tentativa de quantificar os seus usos potenciais, as ameaças, e vulnerabilidade de cada um destes.

Tempos depois, Santos (2016), defendeu em seu trabalho de tese, dando continuidade à sua pesquisa, voltado à mesorregião do Agreste de Pernambuco como área de rica geodiversidade, composta por ambientes de litologia ígnea, sedimentar e metamórfica, possuidoras de feições de rara beleza e intrigante gênese. A autora afirma ainda a necessidade dessas áreas serem realmente aproveitadas como verdadeiros “laboratórios ao ar livre” para pesquisa, ensino e popularização das Geociências. A falta de oportunidades diretas acaba gerando uma subutilização, e muitas vezes destruídas em decorrência da falta de conhecimento sobre sua real importância.

No agreste pernambucano, encontramos também o geossítio conhecido por Parque da Pedra Furada, que está localizado no município de Venturosa, há aproximadamente 249 Km do Recife. Geograficamente está entre a mesorregião do Agreste e a microrregião do Vale do Ipanema. O batólito de Alagoinha, como é conhecido cientificamente, por ser detentor de um singular apelo cênico, sua área aflorante corresponde a 220 km², sendo o arco de pedra a feição geomórfica mais conspícua, que se estende sobre a encosta de um morro residual sobre o granito (ARRUDA; GUIMARÃES, 2015b; OLIVEIRA, et al., 2016; ARRUDA, et al., 2017).

Conforme literatura, atribui-se a essa feição a um desenvolvimento característico por erosão diferencial. Os planos de fraturas sugerem-se que foram causados por alívio de pressão, em consonância com ação dos agentes erosivos, são os fatores primordiais que, atuando em conjunto, resultaram no desenvolvimento dessa morfologia até os dias presentes. As rochas do Parque da Pedra Furada, ao longo dos anos, vão ganhando novas feições morfológicas. Desta forma, propõe-se a geoconservação desta paisagem de interesse geomorfológico e geológico através de incentivos (MARIANO, et al., 2012). Somente essa feição geomorfológica reúne mais de cinco trabalhos publicados dentro da temática (Tabela 01).

Ainda no agreste, especificamente no município de Brejo da Madre de Deus, encontramos na paisagem local a formação dos tanques (marmitas de dissolução) que são depressões escavadas na rocha granítica e podem apresentar contornos irregulares, muitas vezes controlados por feições estruturais (p.ex. fraturas). Os mesmos, têm servido como fontes de dados para a reconstrução paleoambiental e paleoclimática da paisagem nos últimos anos pela ciência geomorfológica, a partir de estudos no registro sedimentar e fossilífero que as preenchem. E nas últimas décadas tem inspirado o desenvolvimento de trabalhos voltados para a geoconservação e reconstrução paleoambiental e paleoclimática desses elementos (ARRUDA, et al., 2022; LIMA, et al., 2022; ARRUDA, et al., 2023). Somente a caracterização dessa área de interesse da geodiversidade reuniu nos últimos 4 anos, 04 trabalhos (2 artigos e 2 resumos expandidos) e uma dissertação de mestrado.

No sertão pernambucano, existem alguns trabalhos voltados para o potencial geoturístico das Ilhas Fluviais do Submédio São Francisco (GAMA, et al., 2021) e da inventariação de algumas serras, morros, serrotes e campos de dunas vegetadas (SOUSA, et al., 2018). Os municípios de Araripina e Exu são os mais mencionados em dados e trabalhos científicos publicados, pois na região está localizado o Geoparque Araripe (reconhecido pela Rede Global de Geoparques, sob os auspícios da UNESCO, como o primeiro Geoparque das Américas). Os mesmos não foram citados e nem catalogados nessa pesquisa, pois a vertente central está direcionada ao estado do Ceará. Frisa-se que a UNESCO hoje reconhece seis geoparques brasileiros, sendo eles: 1) Araripe (2006), 2) Seridó (2022), 3) Caminhos dos Cânions do Sul (2022), 4) Caçapava (2023) e Quarta Colônia (2023) e recentemente Uberaba (2024).

Diversas outras pesquisas foram realizadas nos últimos anos dentro do estado de Pernambuco. A zona costeira Sul foi e é bastante privilegiada com os estudos envolvendo a temática da Geodiversidade. A UFPE possui um Grupo de Pesquisa titulado em Geodiversidade de Pernambuco (disponível em: <https://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/5741181411066849>) em parceria com a Universidade de Pernambuco (UPE) que busca fomentar as discussões a respeito da temática em discussão. Ressalta-se que o grupo criou um sitio online para popularizar ainda mais as discussões da temática chave dessa pesquisa. Segundo Arruda et al (2024b):

A página eletrônica tem por objetivo chave proporcionar à sociedade, informações a respeito do Geopatrimônio Pernambucano com véis de divulgação, voltado aos elementos bióticos e abióticos do estado, por meio de trabalhos publicados e em andamento, profissionais envolvidos, rotas, roteiros e mapas. (...) A página ofertada não possui fins lucrativos e seus valores éticos e acadêmicos estão ligados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (Arruda, et al., 2024b).

A UPE Campus Petrolina, possui, atualmente, um grupo de pesquisa titulado em Geodiversidade, paisagem e patrimônio (disponível em: <https://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/2168848993938446>), e boa parte de seus trabalhos estão ligados ao sertão pernambucano. Ressalta-se, que com o surgimento da Rede de Estudos em Geoeducação, Geocomunicação e Sustentabilidade (REGECOS), grupo de estudo, também da UPE, a popularização da temática no Agreste e Sertão aumentou expressivamente. O município de Maracáipe (Litoral Sul) e Petrolina (Sertão) são as cidades que mais possuem trabalhos publicados. Na tabela abaixo, encontram-se descritos os últimos trabalhos publicados entre 2004 a 2023 e os objetivos que foram contemplados em cada pesquisa.

Tabela 01 – Trabalhos publicados dentro dos últimos 12 anos envolvendo a temática da Geodiversidade e sua aplicabilidade ao Estado de Pernambuco.

TÍTULO	AUTOR(ES)	ANO	OBJETIVOS
Turismo rural no agreste pernambucano: o caminho das pedras é também das flores e dos frutos	Seabra, G.; Mariano, G.	2004	Inventariar, mapear e caracterizar as formações geológicas e geomorfológicas da região agreste do estado de Pernambuco, para elaboração de roteiros turísticos de base ecológica e rural.
Estudo do patrimônio geológico de Ipojuca/PE como subsídio para o desenvolvimento do geoturismo	Bem, B.N.C.	2011	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Não disponível no repositório da Universidade.
Geoturismo: uma proposta geoconservacionista para os municípios de Cupira e Lagoa dos Gatos - PE	França, L. F. O.; Mariano, G.	2011	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Site dos Anais do simpósio em manutenção.
Diagnóstico da geodiversidade e potencial geoturístico do município de Bonito, agreste de Pernambuco	Santos, E. M.	2012	Apresenta um diagnóstico a respeito da geodiversidade presente em Bonito, além de identificar o potencial local para a implantação do turismo de base geológica (geoturismo).
Patrimônio Paleontológico e Geoconservação da Formação Santana (Cretáceo Inferior da Bacia do Araripe, Pernambuco e Piauí - Nordeste do Brasil)	BARRETO, A. M. F.; et al.,	2012	Apresentar inventário e ações para a preservação do patrimônio.
Inventariação e quantificação do geossítio: arco granítico – Parque da Pedra Furada - Venturosa/PE	Mariano, G., et al.	2012	Descreve a ocorrência do único arco em granito do nosso conhecimento e faz um alerta sobre os danos causados em consequência do turismo desordenado. Apresenta inventariação e quantificação do geossítio, propostas de estratégias de conservação do patrimônio geológico e incentivo ao geoturismo.
Geoparque litoral sul de Pernambuco (PE) – proposta	Nascimento, M. A. L.	2012	Apresenta estudo técnico e diagnóstico para embasar proposta de criação do Geoparque Litoral Sul de Pernambuco, tendo em vista o caráter excepcional do patrimônio geológico encontrado, associado aos aspectos biológico, turístico, cultural e histórico.
Geodiversidade vs Biodiversidade: relações entre líquens e a pedra do vento no município de Lagoa dos Gatos-PE	França, L. F. O.; et al.	2013	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Site dos Anais do simpósio em manutenção.
Proposta de treinamento de curso para guias de turismo com enfoque para o geoturismo	França, L. F. O.; et al.	2013	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Site dos Anais do simpósio em manutenção.
Geoconservação: mapeamento, descrição e propostas de divulgação de trilhas geoturísticas no Parque Metropolitano Armando de Holanda	Guimarães, T. O.	2013	Ressaltar a importância da divulgação e conservação dos elementos de caráter geológico, geomorfológico, ambiental e histórico da área, bem como seu potencial geoturístico.

Cavalcanti, Cabo de Santo Agostinho-PE, Brasil			
Geodiversidade do município de Araripina – PE, Nordeste do Brasil	Arruda, K. E. C.	2013	Mapear a geodiversidade do município de Araripina – PE através da aplicação de uma metodologia que visa avaliar todos os componentes da Geodiversidade evitando sobrestimar qualquer componente em particular.
Levantamento do potencial geoturístico do Parque Nacional do Catimbau – PE como subsídio para criação de um futuro geoparque	Silva Junior, E. D.	2013	Analisar como o levantamento e o mapeamento dos locais de interesse geológico podem ajudar na conservação e divulgação desta riqueza, contribuindo, assim, para a futura criação de um geoparque na região, garantindo a manutenção de parte da história da Terra presente nesse lugar.
Pedra Furada de Venturosa, PE: raro arco granítico com enclaves dioríticos	Mariano, G., et al.	2013	Este arco granítico, designado “Pedra Furada de Venturosa”, constitui sítio geomorfológico especial, vinculado ao inventário de geossítios brasileiros realizado sob a égide da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos-SIGEP.
A geodiversidade como atratividade turística nos parques nacionais brasileiros e parques estaduais dos estados do Paraná e Pernambuco	Manosso, F. C., et al.	2014	Analisar os atrativos existentes nos Parques Nacionais brasileiros e Parques Estaduais dos Estados do Paraná e Pernambuco e quantificar os atrativos a partir de uma classificação entre conteúdos associados a geodiversidade, a biodiversidade e aos aspectos históricos e culturais.
Geoturismo e interpretação ambiental	Moreira, J. C.	2014	Demonstrar que um maior entendimento sobre o nosso patrimônio geológico é necessário e pode ser facilitado através do repasse adequado de informações relativas à interpretação ambiental e a realização de atividades geoducativas e turísticas.
Geodiversidade do estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil	Ferreira, B.	2014	Contribuir para a identificação e caracterização da Geodiversidade de Pernambuco, incentivando a disponibilização de informações que possam promover iniciativas de conservação do patrimônio geológico.
Gaibu mud bath (Santo Agostinho Cape, Pernambuco, NE Brazil): geological heritage and healthy lifestyles	Guimarães, T. O., et al.	2015	Contribuir para o desenvolvimento sustentável e a geoturismo da região.
Potencial geoturístico en la zona costera sur del estado de Pernambuco (NE Brasil)	Guimarães, et al.	2015	Destaca as principais locais de interesse geológico neste território e a sua importância para o desenvolvimento do geoturismo na região. Esta realidade permitirá o desenvolvimento de iniciativas de geoconservação e promoção da geodiversidade, contribuindo para a integridade do meio ambiente, justiça social e desenvolvimento econômico do território
Serra da Santa: paisagem, cartografia e patrimônio	Santos, K. P.	2015	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Trabalho de Conclusão de Curso não disponível pela Universidade.
Geodiversidade como ferramenta para o desenvolvimento geoturístico do município de Lagoa dos Gatos- PE	França, L. F. O.	2015	Foi realizado um inventário dos geossítios considerando o inventário temático e sistemático proposto por Sharples (2002) a partir da abordagem de classificação baseado no contexto geológico-geomorfológico da região.
Processos geodinâmicos e modificação da paisagem: Parque da Pedra Furada (Venturosa – Pernambuco)	Arruda, I. R. P., Guimarães, T. O.	2015	Ressaltar a importância da “Pedra Furada” feição geomorfológica resultante da associação de diferentes processos naturais, bem como incentivar sua conservação deste patrimônio geológico e geomorfológico.

Geoturismo como base para o desenvolvimento turístico de Lagoa dos Gatos/PE	Silva, T.R.F., et al.	2016	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Site do Ebook em manutenção.
Geodiversidade e Biodiversidade na zona costeira sul de Pernambuco: um estudo de caso da Praia de Maracaípe, Ipojuca/PE	Lima, G. R., et al.	2016	ressaltar a relevância da “Praia de Maracaípe” devido a sua grande importância da fauna e flora dependente do ecossistema mangue, além de sua geomorfologia costeira que é resultante da associação de diferentes processos naturais e antrópicos, bem como propor a geoconservação de seus elementos da geodiversidade e geoturismo como atividade de desenvolvimento sustentável.
Beachrocks of southern coastal zone of the state of Pernambuco (Northeastern Brazil): geological resistance with history.	Guimarães, T. O., Et Al.	2016	Mostrar que o significado patrimonial dos beachrocks na porção sul do litoral do Estado de Pernambuco supera sua importância geológica associando a informação científica ao turismo de lazer, visando promover a conscientização para a conservação e valorização das rochas de praia da área de estudo como importante patrimônio geológico e histórico.
Patrimônio geológico e estratégias de geoconservação: popularização das geociências e desenvolvimento territorial sustentável para o litoral sul de Pernambuco (Brasil)	Guimarães, T. O.	2016	A identificação dos principais elementos da geodiversidade, seguido da inventariação do patrimônio geológico, com base em seus valores e especificidades.
Neck vulcânico de Ipojuca: um atrativo de interesse científico, turístico e cultural	Arruda, I. R. P., Guimarães, T. O.	2016	É informar ao público de maneira em geral (estudantes e turistas) que frequentam a região uma dinâmica de informações de fácil absorção e compreensão sobre os processos geológicos, que teve origem durante a fragmentação final do Paleocontinente Gondwana. Atenta-se ainda para a promoção do território através da prática do geoturismo e geoconservação de seus elementos.
Geodiversidade em Pernambuco: as peculiaridades da zona costeira sul: Praia de Maracaípe	Lima, R. G., et al.	2016	E de ressaltar a relevância da “Praia de Maracaípe” devido a sua grande biodiversidade dependente do ecossistema mangue, sua geomorfologia costeira e propor a geoconservação de seus elementos da geodiversidade e o geoturismo como atividade de desenvolvimento sustentável.
Neck vulcânico de Ipojuca: um atrativo de interesse geoturístico	Silva, W. S. A., et al.	2016	Descrever sobre os processos geológicos deste corpo vulcânico (riolito), além da promoção do território através da prática do geoturismo e da geoconservação.
Evolução da paisagem: um estudo de caso do Parque da Pedra Furada - Pernambuco	Oliveira, R. A., et al.	2016	Ressaltar a importância do Parque, em função das suas características geomorfológicas e ação dos processos superficiais, de forma a incentivar a geoconservação deste patrimônio.
Avaliação quantitativa de sítios de geodiversidade utilizando a técnica de análise de agrupamentos: estudo de caso	França, L. F. O., et al.	2016	Buscou-se realizar um estudo de detalhe sobre os elementos representativos da geodiversidade no Município de Lagoa dos Gatos, no Estado de Pernambuco.
Roteiros geoturísticos no litoral sul de Pernambuco: geodiversidade, biodiversidade, história, cultura, sol e praia	Guimarães, T. O., et al.	2016	O mapeamento de sete trilhas geoturísticas de caráter interdisciplinar, na área que compreende parte do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, mais precisamente sobre o Promontório do Cabo, no município do Cabo de Santo Agostinho.

Biodiversidade e Geodiversidade na Serra dos Cavalos/PE	Assis, K. S. G., et al.	2017	Análise espacial da Biodiversidade e Geodiversidade na Serra dos Cavalos no Estado de Pernambuco.
Jogos -geoeeducativos- como subsídio à geoconservação no litoral sul de Pernambuco (NE Brasil): uma proposta	Guimarães, T. O., et al.	2017	Destaca a relevância do processo educativo a partir de atividades voltadas para a educação formal e não formal. Ratifica-se a importância da utilização de materiais específicos direcionados à geodiversidade e ao patrimônio geológico.
Geoturismo: proposta de valorização e sustentabilidade territorial alternativa ao turismo de “sol e praia” no litoral sul de Pernambuco – Brasil.	Guimarães, T. O., et al.	2017	Destaca as principais características físicas e sociais do litoral sul de Pernambuco, expõe uma breve análise sobre a atividade turística atual na região e apresenta uma proposta de valorização ao turismo já existente, esta agora baseada nos pilares do patrimônio natural, geoconservação e desenvolvimento territorial sustentável.
Geodiversidade em Venturosa: um estudo de caso no Parque da Pedra Furada – Pernambuco	Arruda, I. R. P., et al.	2017	Ressaltar a importância do Parque em função das suas características geomorfológicas, geológicas e a ação dos processos superficiais, de forma a incentivar a geoconservação deste patrimônio através do geoturismo.
Avaliação qualitativa e quantitativa dos sítios de geodiversidade do município de Petrolina-PE	Barros, R. G. L., et al.	2017	Realizar uma avaliação qualitativa e quantitativa dos sítios de geodiversidade, a fim de se avaliar a vulnerabilidade e estado de conservação da geodiversidade do município de Petrolina-PE.
Geodiversidade da plataforma continental interna de Recife/PE, Brasil, e sua influência na distribuição de habitats marinhos	Oliveira, T. S.	2017	Mapeamento da geodiversidade da plataforma continental interna de Recife, a partir de dados abióticos, a fim de inferir os potenciais habitats marinhos bentônicos.
Geotecnologias aplicadas aos estudos da geodiversidade no município de Petrolina-PE	Barros, R. G. L.; França, L. F. O	2017	Desenvolver um procedimento que possibilite a adaptação, simplificação e precisão nos trabalhos de campo acerca da geodiversidade na região semiárida, bem como propiciar um registro cartográfico dos possíveis sítios de geodiversidade no município de Petrolina por meio do geoprocessamento.
The inselbergs importance in the caatinga for the birds of prey conservation in Petrolina	Martins, F. C., et al.	2017	Verificar a ocorrência de espécies de aves de rapina em áreas de inselbergs na Caatinga Petrolina.
Inventariação e diagnóstico da geodiversidade do município de Petrolina	França, L. F. O., et al.	2017	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Site dos Anais do simpósio em manutenção.
Geodiversidade na praia de Maracaípe: um estudo de caso no litoral sul de Pernambuco	Bispo, C. O., Et Al.	2017	Ressaltar a relevância da “Praia de Maracaípe” devido a sua grande Biodiversidade dependente do ecossistema mangue, sua geomorfologia costeira e propor a geoconservação de seus elementos da Geodiversidade e o geoturismo como atividade de desenvolvimento sustentável.
Difusão do ensino de geologia a partir da interpretação dos conceitos geológicos e do patrimônio paleontológico da Bacia do Araripe	Penha, F. A. S.	2017	Trazer a experiência de um grupo de estudos de Geologia e Paleontologia (Grupo de estudos de Geologia e Paleontologia do Ensino Médio – GEOMÉDIO) com vinte alunos do primeiro ano do ensino médio na Escola de Referência Dom Helder Câmara, localizada no município de Lagoa Grande, Estado de Pernambuco.

Análise e interpretação da geodiversidade e biodiversidade da paisagem na Serra dos Cavalos/Pernambuco	Lima, G. R., et al.	2017	Identificar e analisar a paisagem na Serra dos Cavalos, com o objetivo de compreender a Geodiversidade e a Biodiversidade local dependente do ecossistema Mata Atlântica.
Avaliação qualitativa e quantitativa dos sítios de geodiversidade do município de Petrolina-PE	Santos, A. M.	2017	Inventariar e quantificar os sítios de geodiversidade do município de Petrolina.
Inventário e avaliação qualitativa como subsídio à geoconservação e ao geoturismo: litoral sul do estado de Pernambuco (Nordeste-Brasil)	Guimarães, T. O., et al.	2017	O trabalho compreende um estudo de caso, onde foram selecionados 13 geossítios, através da metodologia de abordagem qualitativa, tendo como objetivo inicial a descrição, classificação e valoração deste patrimônio geológico, resultando em um inventário do patrimônio geológico dessa região.
A produção de recursos geodidáticos para o ensino de geologia na educação básica	Silva, A.I. S.	2017	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Em manutenção a página da produção.
Inventariação e diagnóstico da Geodiversidade do município de Petrolina-PE	França, L. F. O., et al.	2017	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Site dos Anais do simpósio em manutenção.
Estratégias de geoconservação e desenvolvimento local no sítio geomorfológico Serrote do Urubu Petrolina-PE	Fernandes, E. M.	2017	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Site dos Anais do simpósio em manutenção.
Inventário do potencial pedagógico dos sítios de geodiversidade do município de Petrolina-PE	Sousa, M. E., et al.	2018	Trata da geodiversidade do município de Petrolina-PE, localizado no semiárido brasileiro.
Impactos ambientais do ecoturismo no Parque Nacional do Catimbau-PE	Silva, D. C., et al.	2019	Reunir informações técnicas que permitiram verificar, qualitativamente, os aspectos ambientais e seus respectivos impactos no Parque Nacional do Catimbau atrelada ao turismo ecológico.
Avaliação do potencial geoturístico do sítio geomorfológico Serra do Areal - Petrolina-PE	Silva, E. R. D.	2020	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Trabalho de Conclusão de Curso não disponível pela Universidade.
Paisagens do município de Petrolina/PE: caminhos para o geoturismo e geoeducação no Vale Submédio do São Francisco	Guimarães, T. O., et al.	2020	Conscientizar a sociedade e o poder público, para a possibilidade de usufruir das paisagens locais e conseguir desenvolver estratégias de garantir, por meio de pesquisas científicas e do incentivo ao geoturismo, o incremento a economia e a geoconservação desses ambientes.
Avaliação do potencial geossítio Açude das Pedras no município de Petrolina - PE	Santos, R. C.	2020	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Trabalho de Conclusão de Curso não disponível pela Universidade.
Potencial geoturístico das ilhas fluviais do Submédio São Francisco	Gama, E. S et al.	2021	Buscou-se identificar os valores científicos, educativos e suas potencialidades geoturísticas no submédio do São Francisco

Geodiversidade, geopatrimônio e sociedade	Guimarães, T. O.	2021	Apresentar o conceito de geodiversidade, de geopatrimônio e formas de valorização e uso racional destes elementos abióticos, especialmente em espaços não formais de ensino, na perspectiva da geoeducação, do geoturismo e desenvolvimento econômico local.
Arrecifes, a calçada do mar de Recife. importante registro holocênico de nível relativo do mar acima do atual	Barreto, A. M. F.; et al.	2021	tentativa preliminar de preservação pretende-se divulgar e ilustrar este patrimônio natural por meio de painéis interpretativos mostrando sua origem, evolução e importância histórica, pois consideramos as rochas praias do Pina e Boa Viagem, com idades de 7.310 ± 60 anos AP e 5.805 ± 40 anos AP
Patrimônio pétreo no Cabo de Santo Agostinho (PE): dos estágios finais de abertura do atlântico aos dias atuais	Guimarães, T. O., et al.	2021	Destacar a relevância dos materiais pétreos e sua importância geológica, histórica e cultural na região do município do Cabo de Santo Agostinho, litoral sul de Pernambuco, Nordeste do Brasil.
Limitações e possibilidades para o geoturismo na Ilha do Fogo, entre as cidades de Petrolina - PE e Juazeiro-BA	Santos, M. B.	2021	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Trabalho de Conclusão de Curso não disponível pela Universidade.
Inventário geomorfológico da ocorrência de marmitas no distrito de Fazenda Nova, município de Brejo da Madre de Deus, agreste pernambucano	Lima, G. R	2022	Interpretar o significado geomorfológico das marmitas no contexto do agreste semiárido de Pernambuco, buscando estabelecer parâmetros e estratégias de geoconservação para estas formas, através da realização de inventário, que demanda políticas e instrumentos de gestão do âmbito local.
Proposta de geoconservação no distrito de Fazenda Nova - Brejo da Madre de Deus - Pernambuco, NE do Brasil	Arruda, I. R. P., Et Al.	2022	Ressaltar a importância científica e social dessas feições geomorfológicas resultantes da associação de diferentes processos naturais, bem como incentivar a geoconservação e o geoturismo deste geopatrimônio no distrito de Fazenda Nova, Brejo da Madre de Deus – PE.
Geoeducação nas orlas dos municípios de Juazeiro/BA e Petrolina/PE	Guimarães, T. O.	2022	Elaboração de um roteiro de campo entre as orlas fluviais dos municípios de Juazeiro/BA e Petrolina/PE, com paradas em 4 pontos principais, para a observação e interpretação da paisagem.
Geodiversidade: teoria e práticas geoeeducativas nas orlas dos municípios de Juazeiro/BA e Petrolina/PE	Gama, E. S.	2022	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Trabalho de Conclusão de Curso não disponível pela Universidade.
Índice de geodiversidade do município de Paulista – Pernambuco (Brasil)	Arruda, I. R. P., et al.	2022	Aplicar um Índice de Geodiversidade ao território de Paulista/PE, na tentativa de promover o conhecimento, associado a divulgação deste tipo de mapeamento como ferramenta de apoio aos estudos da geodiversidade regional.
Jogos geoeeducativos: ferramentas de ensino e aprendizagem para alunos do Ensino Fundamental II	Silvano, D. F.	2022	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Trabalho de Conclusão de Curso não disponível pela Universidade.
Desafios do turismo pedagógico no Parque Nacional do Vale do Catimbau (PE)	Rocha, M. H. M; Oliveira, N. S. M.	2022	Identificar os desafios enfrentados pelos professores e guias de turismo para o desenvolvimento do turismo pedagógico no Parque Nacional do Vale do Catimbau, localizado no estado de Pernambuco.
Roteiro geoeeducativo como suporte aos professores de	Rodrigues, L. F.	2022	Sem acesso. – <i>Justificativa</i> : Trabalho de Conclusão de Curso não disponível pela Universidade.

Geografia em aula de campo: Serra da Santa e Pedra da Escrevida Petrolina/PE			
Inventário de potencial científico em marmitas (weathering pits) no distrito de Fazenda Nova - Pernambuco, Nordeste do Brasil	Lima, G. R., et al.	2022	Através da inventariação, encontrar respostas para muitas questões que explicam o processo de articulação entre erosão, sedimentação, intemperismo, materiais fossilizados, entre outros atributos correspondentes as marmitas de dissolução.
Proposta geoescolástica para o geossítio Rajada - Petrolina/PE: estratégias para o ensino básico	Silva, P. R.	2022	Sem acesso. – <i>Justificativa:</i> Trabalho de Conclusão de Curso não disponível pela Universidade.
Roteiro geoescolástico: percepção ambiental e geoconservação na orla fluvial de Juazeiro/BA e Petrolina/PE	Gama, E. S.; Guimarães, T. O.	2022	A elaboração de um roteiro geoescolástico, visando a visitação e análise integrada da paisagem, com ênfase na geodiversidade, destacada pela presença do Rio São Francisco, suas dinâmicas e processos.
Proposta de geoconservação no distrito de Fazenda Nova, Brejo da Madre de Deus, Pernambuco, NE do Brasil	Arruda, I. R. P., et al.	2023	Valorizar os tanques (Marmitas) quanto aos aspectos científicos resultantes do intemperismo físico, químico e biológico, bem como incentivar a geoconservação e o geoturismo desse geopatrimônio no distrito de Fazenda Nova, Brejo da Madre de Deus, no estado de Pernambuco.
Caracterização do geopatrimônio pernambucano: Análise do índice de geodiversidade do Litoral Norte – Nordeste do Brasil	Arruda, I. R. P., et al.	2024	Aplicar um índice de geodiversidade na zona costeira norte do estado de Pernambuco a partir do uso das geotecnologias, associadas ao trabalho de campo e às pesquisas bibliográficas, visando promover o território e disponibilizar informações no intuito de possibilitar a inventariação de geossítios na área supracitada.
GEOPATRIMÔNIO DE PERNAMBUCO: Site de divulgação da geodiversidade do estado de Pernambuco	Arruda, I. R. P., et al.	2024	Proporcionar à sociedade, informações a respeito do Geopatrimônio Pernambucano com viés de divulgação, voltado aos elementos bióticos e abióticos do estado, por meio de trabalhos publicados e em andamento, profissionais envolvidos, rotas, roteiros e mapas.

Fonte: Autores (2024)

Percebe-se que de acordo com a Tabela 01, os trabalhos publicados baseiam-se na temática central, envolvendo a discussão da Geodiversidade, e que cada um recorre às especificidades do ambiente agregando contribuições acerca da geoconservação, do geoturismo, da geoeeducação e/ou geocomunicação, proporcionando a divulgação das geociências e a promoção do geopatrimônio pernambucano.

Alguns dos trabalhos publicados não foram encontrados nas bases de dados disponíveis. Dessa forma, não foi possível realizar a leitura na íntegra do material geodivulgado. Ressalta-se a necessidade e importância de levar esses conhecimentos científicos aos ambientes formais e não formais. Uma vez que todos precisam entender a necessidade de conservação desses elementos às futuras gerações. Portanto reforça-se a importância de materiais como estes estarem disponíveis a comunidade de forma geral.

No total foram encontrados, nas bases de dados disponíveis, 76 trabalhos que abordavam o conceito de geodiversidade ou temática afins (geoturismo, geoconservação, geoeeducação, geodidática). Desse levantamento, 07 trabalhos são teses de doutorado: (1) para o estado todo por meio do índice de geodiversidade; (4) para o litoral pernambucano; (2) para a região do agreste.

Foram encontrados também 06 dissertações de mestrado, divididas em: (3) para o litoral pernambucano; (2) voltadas para o agreste; e (1) voltada para o sertão. Conforme busca de dados, 22 artigos estão disponíveis e 10 são capítulos de livro. Percebe-se um hiato temporal de publicações de 05 anos (2005-2010) e em 2019, somente um trabalho publicado. Os anos de 2016 e 2017 foram cruciais no desenvolvimento de pesquisas a nível de mestrado e doutorado, que resultaram em vários artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais.

A Universidade de Pernambuco, campus Petrolina, liderou com 10 trabalhos de conclusão de curso (geografia) entre os anos de 2017 a 2022 abordando os conceitos e temáticas, no entanto, nem todos eles ainda estão disponíveis para leitura. Os outros trabalhos estão divididos entre resumos (15) e resumos expandidos (11) publicados em anais, congressos e simpósios entre os anos de 2011 a 2022. O ano de 2024 possui somente dois artigos publicados. Os autores mais citados, por ordem numérica, foram: I-Guimarães, T. O. (31 trabalhos); II-Mariano, G. (22 trabalhos); III-Arruda, I. R. P. (19 trabalhos); IV-França, L. F. O. (12 trabalhos) e V-Lima, G. R. (10 trabalhos).

Ressalta-se ainda que o trabalho desenvolvido por Guimarães (2016) rendeu uma menção honrosa pelo Prêmio Capes de Teses do ano de 2017 além de ser a primeira no país, a ter o selo da Cátedra Unesco. Percebe-se a importância de trabalhos como este na popularização dos elementos abióticos a luz das dinâmicas ambientais, das propostas de conservação e planejamentos territoriais.

3.2. Apontamos do Geopatrimônio Pernambucano

Ao analisar a diversidade e complexidade dos elementos abióticos é importante levarmos em conta a magnitude de elementos presentes em um determinado ambiente, associá-los a diferentes escalas de análise e contribuição às geociências. A escala global lida com a história da Terra e das placas tectônicas, fundamentais para entender a diversidade geológica atual. Em Pernambuco, podemos atribuir a formação do Litoral Sul na existência de determinados afloramentos como marcadores da história evolutiva do planeta Terra (quebra do megacontinente Gondwana), a saber: o promontório do Cabo, o *neck* vulcânico de Ipojuca, Ilha Vulcânica de Santo Aleixo e outros (GUIMARÃES, 2016). Já no Litoral Norte temos a Praia Ponta do funil – Barra de Catuama, em Goiana, que demarca por meio de sua estratigrafia pertencente a Bacia Sedimentar da Paraíba – Sub-Bacia de Olinda a abertura do Oceano Atlântico (ARRUDA, *et al.*, 2024b).

Em uma análise de escala local, é importante atribuímos aos elementos chaves, como: materiais, processos e formas de relevo que compõem a porção da geodiversidade. Estes elementos podem ser descritos de acordo com valores intrínsecos, científicos, históricos, culturais, educativos, estéticos, turísticos, econômicos e funcionais (BRILHA, 2005). Vale ressaltar que a presença antrópica é atribuída principalmente ao valor cultural, já que sob esses elementos o homem desenvolve atividades sociais, políticas, econômicas, científicas, educativas, de lazer e outros.

Na escala local, podemos levar em consideração também a influência e o poder econômico como pontos chaves para o desenvolvimento e gerenciamento. Ambientes como a Praia de Porto de Galinhas, Praia de Muro Alto, Praia de Muro Alto Ilha Coroa do Avião, etc. – no litoral pernambucano, Serra das Russas, Batólito Caruaru-Arcoverde, Marmitas de Dissolução, Cachoeiras de Bonito, etc. – no agreste pernambucano, e Ilhas fluviais do São Francisco, Paleodunas de Petrolina, Inselbergs e outros – no sertão pernambucano, formam essa geodiversidade local e a maioria é de atrativo turístico que por muitas vezes gera renda significativa aos moradores locais. Os elementos mencionados acima, fazem parte das áreas de estudo apresentadas na tabela 01.

A soma desses e de outros locais são meramente importantes e de suma valorização na representatividade da Geodiversidade (BISPO, *et al.*, 2017; GUIMARÃES, *et al.*, 2021; LIMA, 2022). No entanto, existem determinados geoambientes que possuem valores excepcionalmente consideráveis, seja por sua gênese, forma, peculiaridade, história, cultura e outros que precisam ser conservados e/ou preservados às futuras gerações. Na literatura, a soma desses valores permite classificarmos de geossítios.

Em Pernambuco, diversos são os pontos inventariados e classificados como Geossítios. De norte a sul, de leste a oeste é possível encontrar um catálogo de áreas sugeridas e credenciadas. É possível encontrar no site da CPRM, através do site <<https://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios>>. Entre eles, cadastrados, os mais expressivos em termos de trabalhos publicados são os Geossítios Mina Poty K-Pg; Arenitos de Porto de Galinhas, Arenitos de Muro Alto, Riolito de Ipojuca, Serra das Russas, Açude das Pedras, Parque da Pedra Furada, Mirante do Chapadão; Milonito do Mimoso e outros (Figuras 01 e 02).

No sítio, é possível identificarmos a relevância do geossítio em Relevância Regional/Local; Relevância Nacional; Relevância Internacional e Não-Classificado (Figuras 01 e 02). Ressalta-se que diversos outros geossítios foram sugeridos por Guimarães (2016) e Santos (2016), inseridos na plataforma, mas que ainda não foram aceitos/disponibilizados.

Sendo assim, os geossítios possuem dados que podem revelar expressões do passado através de uma reconstrução paleoambiental e climática, e contém também indícios da evolução de um geoambiente por meio de sedimentos, unidades estratigráficas e presença de fósseis. E esses elementos podem estar atrelados a interesses tanto locais como mundiais. A exemplo, do Geossítio Mina Poty, que possui a presença anômala de irídio que foi descrita no local e em muitos outros lugares do mundo.

Dessa forma, a soma desses elementos constitui o que conhecemos na literatura clássica por patrimônio geológico. Ressalta-se que a Geodiversidade inclui todos os elementos desse patrimônio, seja ele geológico, geomorfológico, arqueológico, paleontológico e outros.

Na literatura, é comum acharmos múltiplas agregações ao nome patrimônio, seja com aspectos geológicos e geomorfológicos, os mais citados, seja com outros. Dependendo do tipo de elemento da geodiversidade de relevância, o patrimônio geológico pode ser subdividido em tipos específicos, tais como tectônico, geomorfológico, sedimentológico, hidrogeológico, mineralógico, petrológico, paleontológico e outros. No entanto, pesquisadores da contemporaneidade utilizam a forma curta “geopatrimônio”, na tentativa de incluir todos esses elementos da geodiversidade, e o de definir novos viés de análise para eles agregado a metodologias clássicas e suas adaptações.

No entanto, pesquisadores da contemporaneidade utilizam a nomenclatura “geopatrimônio”, na tentativa de incluir todos esses elementos da geodiversidade, e o de definir novos viés de análise para eles agregado a metodologias clássicas e suas adaptações. Ou seja, o uso do Termo “geopatrimônio” torna-se muito mais inclusivo, já que ele agrega todos os aspectos físicos sem adicionar “preferência” a uma só titulação, levando em consideração as especificidades da área analisada. Diferentes dos autores que usam “Patrimônio Geológico” e agregam um valor de peso a único elemento. Quando se é analisado um trabalho que usa a expressão acima, percebe-se que não foi usado somente um elemento e sim vários. Daí, surge a necessidade de utilizar e promover a terminologia de geopatrimônio nas futuras publicações dentro das geociências.

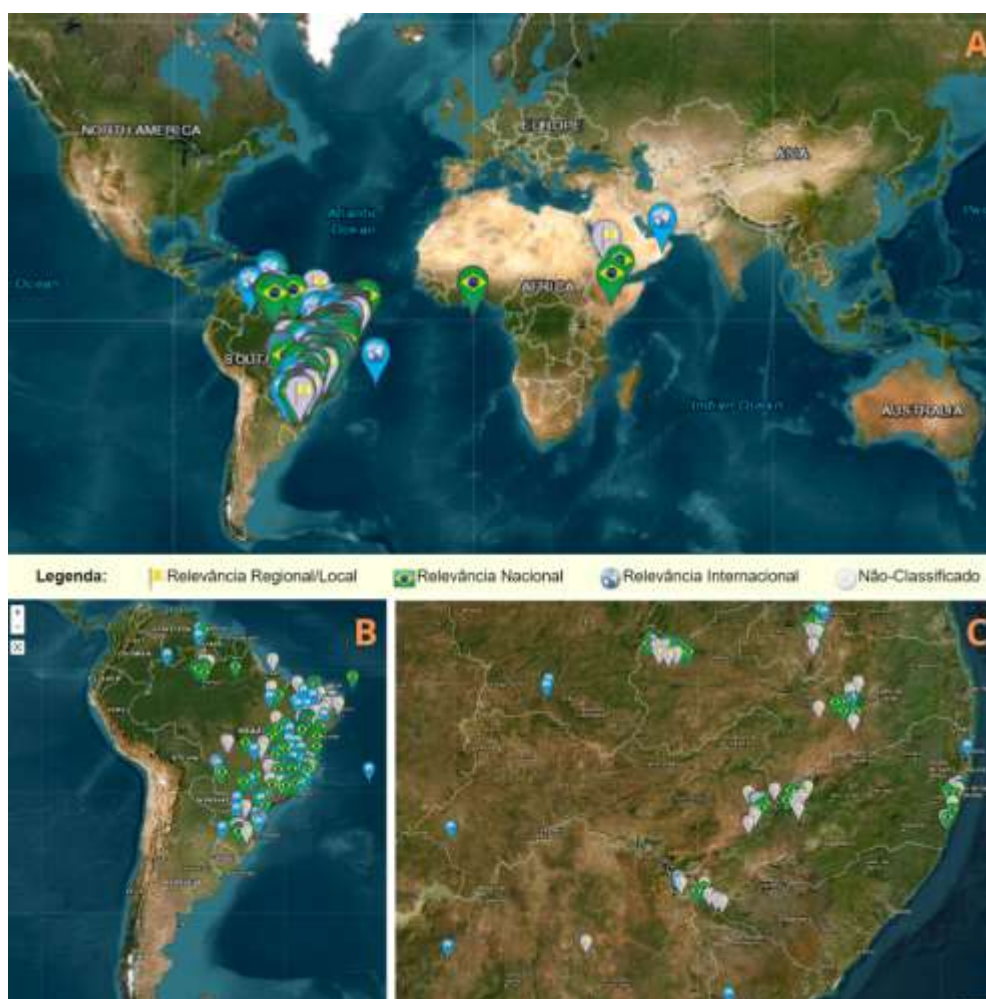


Figura 01 – Localização dos geossítios inventariados e disponibilizados no site do Geossit – CPRM.
Fonte: Geossit (2024).

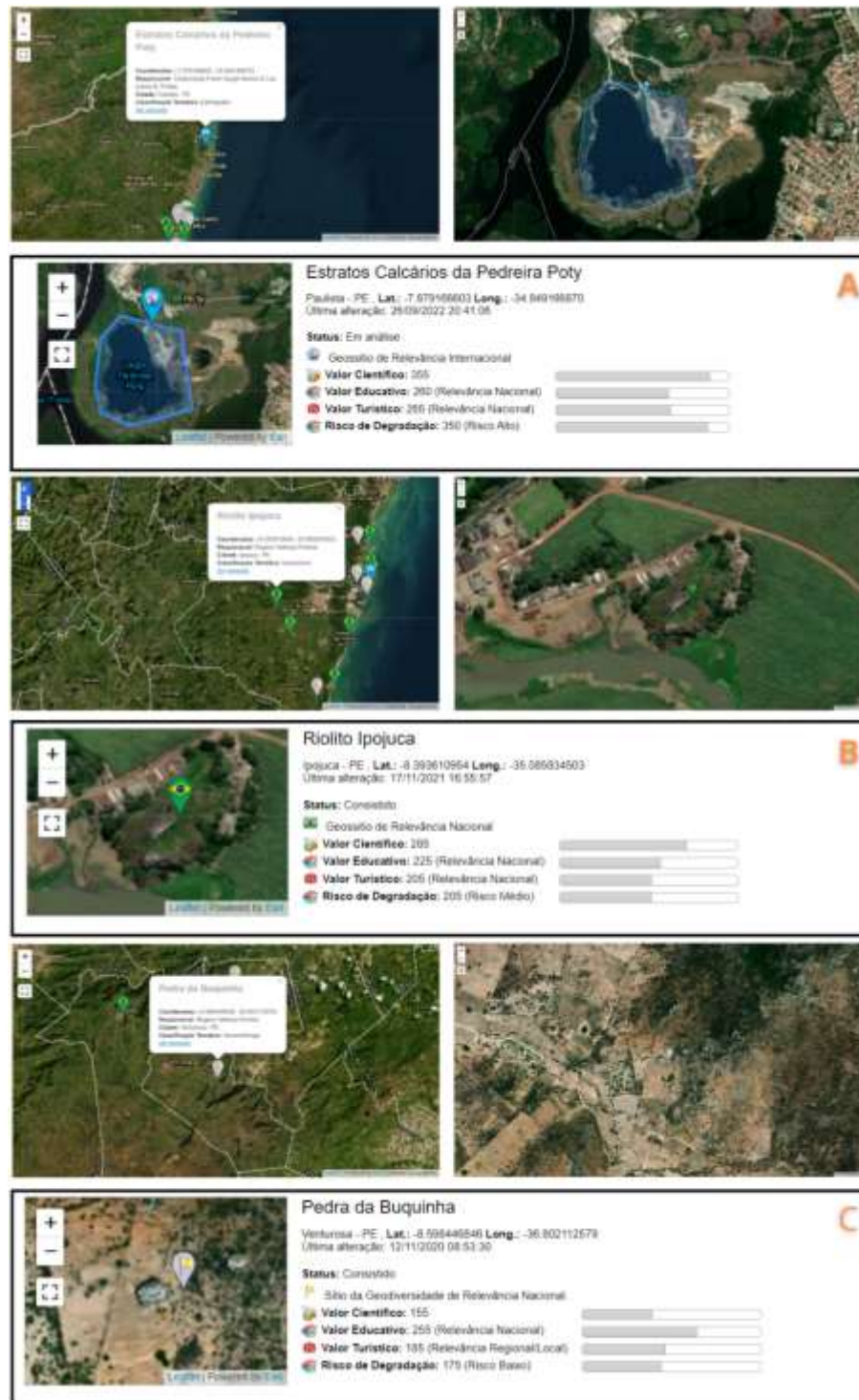


Figura 02 – Exemplos dos geossítios inventariados de acordo com sua relevância. A- Geossítio de relevância Internacional; B- Geossítio de relevância nacional e C- Geossítio de relevância regional/local.
 Fonte: Geossit (2024).

Para Arruda et al (2022), os monumentos naturais caracterizam-se por serem um geopatrimônio e precisam ser identificados, investigados, inventariados e propostas de conservação precisam ser elaboradas e colocadas em prática. Para Gama e Guimarães (2022), com a finalidade de englobar geodiversidade e geopatrimônio, o termo geopatrimônio surgiu com objetivo de ampliar a aproximação de pesquisadores de outras áreas das geociências, sem restringi-lo apenas à ciência geológica. Portanto, percebe-se que o estado de Pernambuco é uma região de múltiplas características físicas e que se pudéssemos observar detalhadamente cada região veríamos a grandeza e a necessidade de explorarmos de maneira sustentável os diversos geopatrimônios que aqui fazem-se presentes.

Vale ressaltar que novas considerações envolvendo o conceito de patrimônio geológico, geossítios e da própria geodiversidade foram trabalhadas e discutidas por Brilha (2016). A geodiversidade pode ser analisada através da atribuição de valores, sendo eles: (i) científico e (ii) outros valores, atrelados ao que conhecemos por *in situ* e *ex situ* (FRANÇA, et al., 2016).

No que diz respeito à categoria de análise dos ambientes classificados como patrimônio, é importante compreender que quando os elementos (locais físicos/naturais – rochas, relevo, água, sedimentos) são analisados, compreendidos, catalogados, mensurados, inventariados e conservados são classificados em *in situ*. Mas, quando esses testemunhos são retirados do seu local de origem e são levados para centros específicos (museus, centros de estudo, pesquisa) recebem a denominação de patrimônio *ex situ*.

Este trabalho adota a nomenclatura de Geopatrimônio, uma vez que para a geodiversidade a inclusão é de todos os elementos e não só da geologia, por exemplo, como é especificado pela nomenclatura de Patrimônio Geológico. Podemos observar que trabalhos de grande relevância para o estado, a nível nacional e internacional, utilizam/adotam a mesma definição.

Através da aplicabilidade de um Índice de Geodiversidade, Ferreira (2014), proporcionou a identificação e caracterização da Geodiversidade de Pernambuco, na tentativa de incentivar e disponibilizar informações que possam promover iniciativas de conservação do patrimônio sendo ele geológico, geomorfológico, pedológico, hidrográfico, hidrogeológico, paleontológico, arqueológico e outros. Por meio dessa pesquisa, foi possível mensurar a riqueza geológica e geomorfológica do estado. Assim como, identificar possíveis área de interesse da geodiversidade que precisam ser analisadas aos olhos da conservação e do turismo sustentável.

Ainda de acordo com esse trabalho supracitado acima, todo o litoral pernambucano, por exemplo, pode ser visto como um grande geopatrimônio. Pois, o mesmo possui elementos chaves da geodiversidade que contam a história evolutiva da Terra, a nível internacional; proporciona o desenvolvimento turístico na região, a nível regional; permite incluir as estratégias de conservação somados aos ordenamentos e planejamento territorial, a nível local. E todos eles impactam diretamente nas condições sociais, econômicas, históricas e culturais do lugar.

O Litoral Sul foi palco de muitas discussões e já existe proposta para tornar essa região um Geoparque em conformidade com as normativas e diretrizes da UNESCO. Existe também, trabalhos que estão sendo desenvolvidos no Litoral Norte adotando as mesmas metodologias e com a mesma finalidade. A exemplo de Guimarães (2016) que inventariou 13 geossítios (todos registrados no Geossit) no Litoral Sul de Pernambuco e trabalhou-os para além do ponto de vista científico e turístico, de forma geoeducativa, elaborando jogos com a temática dos geossítios inventariados, no entanto, nenhum deles aparece na plataforma. Santos em 2016, também inventariou 12 geossítios e todos eles foram registrados no Geossit. Porém, nenhum deles ainda foi disponibilizado no site. Ressalta-se a importância de um gerenciamento por parte da CPRM na tentativa de resolver esses conflitos operacionais e que os materiais inventariados possam ser publicados e disponibilizados à comunidade científica e demais interessados.

Percebe-se (Figura 02) que existem ainda espaços no estado de Pernambuco com lacunas envolvendo a discussão norteadora. Existem municípios que possuem geossítios catalogados, mas não possuem uma pesquisa publicada e/ou estratégias de geoturismo. E áreas com trabalhos publicados, mas que ainda não foram registrados no Geossit da CPRM como geossítios.

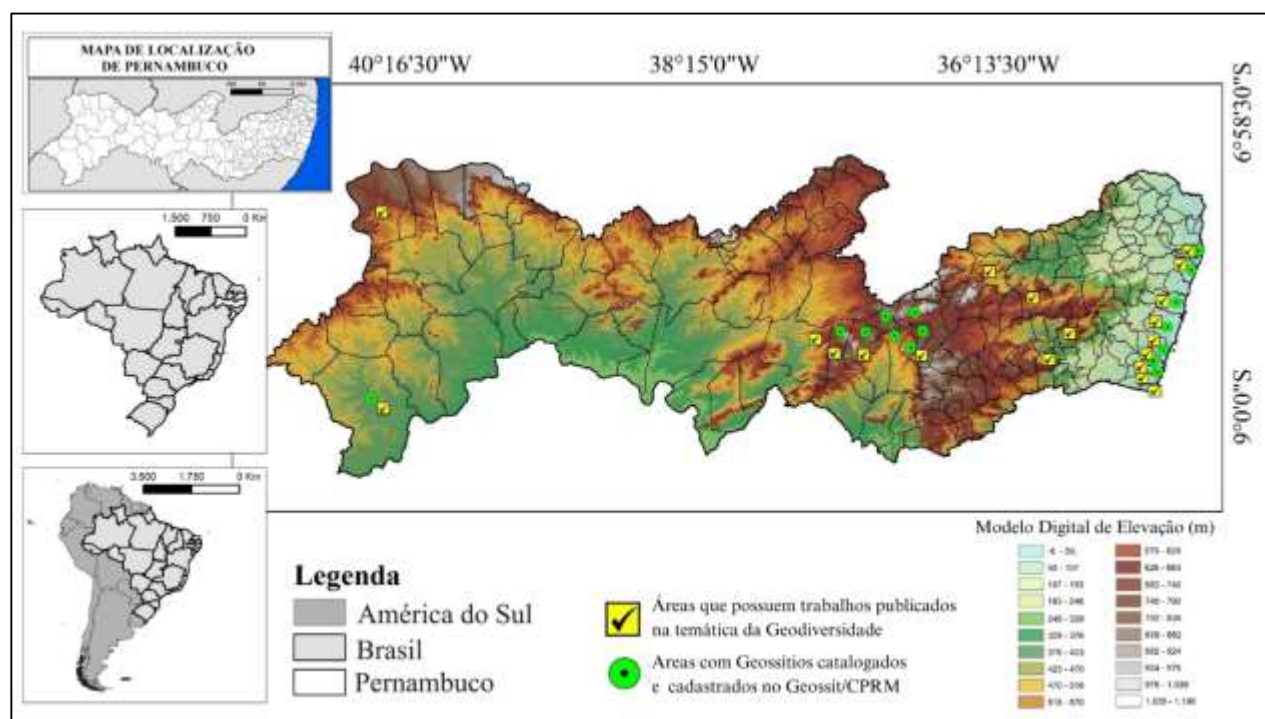


Figura 03 – Localização das áreas com discussão sobre a Geodiversidade no estado de Pernambuco - Nordeste do Brasil.

Fonte: Autores (2023)

3.3. Geoconservação, geoturismo e geoeducação no contexto regional

Baseando-se no conceito de Geodiversidade, muitas propostas envolvendo geoconservação, geoturismo e geoeducação foram levantadas para o estado de Pernambuco. De acordo com a tabela 01, os trabalhos promovem discussões envolvendo outras perspectivas de análise e conservação desses elementos. Somada ao conceito inicial, temos a Geoconservação que visa propor medidas eficazes para conservar/preservar quaisquer que sejam os elementos abióticos garantido a utilização dos mesmos nas futuras gerações.

Para Brilha (2005; 2016), a geoconservação permite o desenvolvimento e utilização de práticas e/ou estratégias que permitam a conservação dos elementos geológicos que possuem inegável valor científico, cultural, turístico e outros. Com o objetivo de conservar as áreas de relevante interesse geológico e geomorfológico, surge a geoconservação, dotada de ferramentas direcionadas à conservação e divulgação dos elementos naturais (GUIMARÃES, 2013)

Anos depois, Guimarães (2016), reitera sua argumentação no sentido de quando se fala em geoconservação é preciso que estejam bem definidos os conceitos de patrimônio geológico e geodiversidade. É preciso saber o que e como preservar, conservar e utilizar. Práticas bem aceitas e diluídas na catalogação dos geossítios pernambucanos e na criação de parques estaduais, a saber: Parque do Catimbau, Parque da Pedra Furada e outros. Sabe-se que:

O desenvolvimento de uma estratégia de geoconservação adequada deve levar em consideração fatores como a relevância das informações geológicas e geomorfológicas encontradas na área a ser protegida e também o grau de vulnerabilidade aos impactos decorrentes da ação antrópica a que a mesma está exposta, de modo a criar mecanismos que facilitem a aproximação das pessoas e também protejam as áreas de interesse geológico (SANTOS, 2012, p. 78).

Ainda de acordo com Santos (2012), apesar dos elementos da geodiversidade impulsionarem o turismo no município de Bonito/PE, por exemplo, o enfoque geológico ainda não está presente nesse segmento, o que contribui para uma maior vulnerabilidade em algumas de suas áreas em consequência das atividades humanas que são bastantes ativas.

Para Mariano *et al.* (2013), no agreste pernambucano, temos o arco granítico da Pedra Furada de Venturosa, que é um geossítio catalogado, que possui uma rara feição geológico-geomorfológica no Brasil. Conforme autores, para a localidade, a aplicabilidade do geoturismo no local permite o desenvolvimento de uma vertente de entendimento da morfologia observada do ponto de vista científico e o turista deixa de ser um mero observador para inteirar-se de como aquela determinada feição se formou e como pode ser preservada/conservada. Sabe-se da importância de inserir a comunidade local como protagonistas de ações conscientes.

Ainda no agreste, temos o trabalho desenvolvido por Arruda (2013) no município de Araripina, localizado no oeste do estado de Pernambuco, caracterizado por sua Geodiversidade, sob aspectos mineralógicos, paleontológicos e Geomorfológicos. O resultado final foi um mapa da Geodiversidade que proporcionou a visualização das áreas de maior interesse para a geoconservação e o geoturismo. A autora sugeriu também diversas finalidades (políticas, sociais, educacionais, econômicas) com a utilização do índice de geodiversidade.

Outro trabalho bastante pertinente desenvolvido no agreste, foi o de França (2015), no município de Lagoa dos Gatos, localizado na mesorregião do Agreste e que está inserido na microrregião do Brejo Pernambucano. O estudo focou na contemplação de um rico cenário, envolvendo a geodiversidade e a biodiversidade local, constituído principalmente por cachoeiras, geofomas graníticas, serras, extensos lajedos e reserva de mata atlântica. A pesquisa inventário alguns geossítios considerando o inventário temático e sistemático proposto por Sharples (2002) a partir da abordagem de classificação baseado no contexto geológico-geomorfológico da região. A autora sugere ainda que com a utilização do geoturismo têm sido uma poderosa ferramenta para a divulgação, valorização e conservação da geodiversidade.

O geoturismo faz parte das atividades turísticas que tem por objetivo e necessidade promover a divulgação e o conhecimento do geopatrimônio, as pessoas que desejam viajar com a intenção de conhecer e aprender mais sobre os geoambientes (FRANÇA *et al.*, 2013a, 2013b). Como, na maioria das vezes é praticado em áreas naturais, o geoturismo pode ser uma importante ferramenta para o desenvolvimento de ações de preservação do patrimônio natural (FRANÇA, *et al.*, 2011; SILVA JUNIOR, 2013; GUIMARÃES, *et al.*, 2015).

O geoturismo é um segmento que vem crescendo a cada ano, sendo uma nova tendência em termos de turismo em áreas naturais (MOREIRA, 2014; ARRUDA, *et al.*, 2023). Para Manosso *et al.* (2014), é muito importante agregar o ecoturismo, o turismo e o geoturismo nas unidades de conservação e a atratividade turística promovida pelo conjunto de elementos da geodiversidade, e algumas vezes relacionada ao patrimônio geológico é fator primordial para o desenvolvimento como um todo, visto ambos acabam sendo mais expressivos como foco de atração e motivação turística no local. Em lugares que o turismo já ocorre, o desenvolvimento da geoconservação e geoturismo tornam-se indispensáveis.

De acordo com Guimarães *et al.* (2016; 2017b) é preciso criar um roteiro geoturístico de forma multidisciplinar, pois temos a Geodiversidade como foco principal, mas ao mesmo tempo, engloba o máximo de interesses possíveis que houver em um determinado território, valorizando e respeitando as culturas locais e as comunidades inseridas.

No trabalho desenvolvido por Guimarães (2013), foi apresentado algumas propostas direcionadas a divulgação da Geodiversidade local e melhoramento da infraestrutura no Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, localizado no município do Cabo de Santo Agostinho/PE, a fim de ressaltar a divulgação e conservação dos elementos de caráter geológico, geomorfológico, ambiental e histórico da área, bem como seu potencial geoturístico. O parque envolve a área de ocorrência do granito do Cabo de Santo Agostinho e das rochas vulcânicas que cortam o mesmo. Estas rochas, possuem idades datadas de ca 102 m.a., que marcam um dos estágios finais da quebra do megacontinente Gondwana, conhecimento de relevância mundial.

Dentro das Geociências existe a possibilidade da associação, do trabalho e do desempenho da associação dos elementos chaves da geodiversidade, do geopatrimônio, da geoconservação e do geoturismo. Para isso, é de suma importância o diagnóstico através da coleta de dados, da seleção e da avaliação e dos locais aflorantes de testemunhos geológicos, geomorfológicos, arqueológicos e paleontológicos), por meio da conservação que visa a avaliação de aspectos legais, monitoramento, quantificação e inventariação, e pela promoção por meio da valorização desses geoambientes e divulgação/promoção científica.

Quando pensado em Geodiversidade para áreas com grandes valores geológicos e geomorfológicos, por exemplo, independente dos fins científicos, é preciso inserir a geoconservação E quando possível e atrelado ao contexto social e histórico, é importante o desenvolvimento de um geoturismo que consiga unir a utilização consciente com fins sustentáveis. Pois, a má utilização dos elementos físicos pode ser irracional e/ou irreversível.

Assim, além do uso científico, para fins de inventariação, o geopatrimônio quando identificado, analisado e gerenciado contará com métodos e aplicabilidade eficazes da geoconservação. A possibilidade, por exemplo do geoturismo, que permite a visitação nesses locais catalogados, e que muitas vezes possuem beleza cênica significativa aos olhos sociais, agregando a divulgação do conhecimento científico desse geoambiente de maneira diferente e direcionada. Na realidade

do Litoral Sul de Pernambuco, em praias conhecidas internacionalmente, por exemplo: como Muro Alto, Piscinas naturais de Porto de Galinhas, Maracaípe e em Tamandaré, o turismo desenvolvido é somente o de sol e praia, e o contexto histórico, infelizmente é desvalorizado. Isso é reflexo de políticas públicas de gerenciamento e ordenamento que muitas vezes são inexistentes e/ou ineficazes.

Muitos dos desafios da academia é fazer a extensão do que é desenvolvido na ciência para a população. Portanto, através da geoeducação, é possível utilizar a didática como chave norteadora do conhecimento e através das múltiplas ferramentas possibilitar a aprendizagem científica nos ambientes formais e não formais. O valor cultural é o que mais pesa a depender dos critérios e do público a serem trabalhados, pois a identidade e o reconhecimento local são bastantes fortes. Como forma de externar essa ideia, surge a possibilidade de desenvolver folders, cartilhas, jogos educativos, trilhas virtuais, mapas sugestivos e outros, utilizando elementos da geodiversidade agregando diversão e saberes científicos.

Para Guimarães et al (2017), em qualquer território, onde haja geodiversidade e patrimônio geológico relevante, bem como, comunidades vivendo e promovendo suas atividades, é possível promover uma atividade turística interdisciplinar, de desenvolvimento territorial sustentável, que agregue valor à atividade preexistente de forma integradora, participativa e norteada pelos princípios do geoturismo. Para esse fim, é de suma importância a interação entre as geociências, a academia, os pesquisadores, a comunidade e a promoção do conhecimento.

Vale lembrar que a discussão sob inventário do Geopatrimônio, estratégias de Geoconservação, Geoparques, Geoturismo e divulgação das Geociências deve acontecer diretamente nos espaços formais e não formais de ensino, por meio da elaboração e aplicação de materiais geoeeducativos, por exemplo. Portanto, ressalta-se a importância do elo de ligação entre a academia, governo, sociedade, espaços formais e não formais.

4. Considerações finais

Mesmo se tratando de um ramo de pesquisa em Geociências, consolidada por Sharples (2002), Reynard (2005), Brilha (2016), Gray (2019), entre outros que estão disseminados na literatura mundial, em expansão no Brasil, os estudos sobre as temáticas voltadas ao meio abiótico “Geodiversidade/Geoconservação/Geoturismo/Geoeeducação” no estado de Pernambuco, assumem importância fundamental na promoção da manutenção e utilização sustentável dessas áreas de interesse geológico, geomorfológico e demais aspectos abióticos.

Assim, entende-se que através da interdisciplinaridade e popularização da ciência é possível conscientizar a população sobre a importância do geopatrimônio e das estratégias de conservação atreladas ao turismo e práticas ambientais. O estado possui diversas áreas inseridas na grande Província da Borborema e áreas adjacentes que precisam ser exploradas, catalogadas e merecem uma atenção aos olhares da geodiversidade e da geoconservação.

Percebe-se que o litoral pernambucano é detentor de muitos trabalhos acadêmicos, seguido do sertão, e por último o agreste. A região com nenhum trabalho publicado envolvendo a temática em discussão foi a zona da mata. Isso se dá, muitas vezes, pela ausência de políticas públicas que incentivem o desenvolvimento dessas pesquisas. Portanto, é importante um olhar das esferas públicas e privadas na tentativa de promover o geopatrimônio pernambucano. Percebe-se a necessidade e importância de levar esses conhecimentos científicos aos ambientes formais e não formais. Uma vez que todos precisam entender a necessidade de conservação desses elementos às futuras gerações.

É válido ressaltar a necessidade de mais pesquisas em diversos pontos do estado de PE, uma vez que é possível catalogar diversos lugares como verdadeiro geopatrimônio. Na literatura e no rápido crescimento das geotecnologias, muitas foram as metodologias desenvolvidas, como trilhas educativas, mapeamentos tridimensionais, aplicabilidades dos drones, imagens de satélites, utilização de QR *code* e outros, para impactar diretamente nos resultados de pesquisas que envolvam a geodiversidade. É importante investir nas aplicabilidades destas para propagar ainda mais a discussão e geração de resultados inéditos e que mudem a realidade das pessoas, dos espaços e que estes estejam conservados as futuras gerações.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade Federal de Pernambuco, ao Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFPE, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de bolsa de doutorado ao primeiro autor, e por último, ao Grupo de Pesquisa em Geodiversidade de Pernambuco.

Referências

- AB'SÁBER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: **Ateliê Editorial**, 2003. 159p.
- ARRUDA, I. R. P. D., MARIANO, G., & GUIMARÃES, T. D. O. Caracterização do geopatrimônio pernambucano: Análise do índice de geodiversidade do Litoral Norte – Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira De Geografia Física**, 17(1), 709–731. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v17.1.p709-731>, 2024a.
- Arruda, I. R. P. de, Mariano, G., & Guimarães, T. de O. GEOPATRIMÔNIO DE PERNAMBUCO:: Site de divulgação da Geodiversidade do Estado de Pernambuco. **GEOFRONTER**, 10, e8275, 2024. <https://doi.org/10.61389/geofronter.v10.8275>
- Arruda, Í. R. P. de ., Lima, G. R. de ., Listo, D. G. da S., Mariano, G. ., & Guimarães, T. de O. Proposta de geoconservação no distrito de Fazenda Nova, Brejo da Madre de Deus, Pernambuco, NE do Brasil. **Geologia USP. Série Científica**, 23(2), 87-98, 2023. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9095.v23-204675>.
- ARRUDA, Í. R. P.; MARIANO, G. ; GUIMARAES, T. O. **Índice de Geodiversidade do município de Paulista – Pernambuco (Brasil)**. In: VI Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, 2022a, São Paulo. Anais Do VI Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, 2022.
- ARRUDA, Í. R. P.; LIMA, G. R.; LISTO, D. G. S.; MARIANO, G.; GUIMARAES, T. O. **Proposta de Geoconservação no distrito de Fazenda Nova - Brejo da Madre de Deus - Pernambuco, NE do Brasil** In: VI Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, 2022b, SAO PAULO. ANAIS DO VI Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico.
- Arruda, I., Santos, L., Silva, V., Assis, K., & Silva, O. Análise Superficial da Cabeceira de Drenagem na Vila Maria no Município de Garanhuns – Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S.l.], v. 14, n. 3, p. 1815-1827, jul. 2021. ISSN 1984-2295. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/244471>>. Acesso em: 23 out. 2022. doi:<https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.3.p1815-1827>.
- Arruda, I. R. P., Guimarães, T. O. Análise vegetacional do município de Brejo da Madre de Deus - Pernambuco. **Revista Geofronter**, 6, 01-17, 2020.
- ARRUDA, I. R. P. ; TAVARES, V. C. ; LIMA, G. R. ; SILVA, D. G. **Geodiversidade Em Venturosa: Um Estudo De Caso No Parque Da Pedra Furada - Pernambuco**. In: II Congresso Internacional Da Diversidade Do Semiárido, 2017, Campina Grande. anais do II CONIDIS, 2017. v. 1.
- ARRUDA, Í. R. P. ; GUIMARAES, T. O. **Neck Vulcânico De Ipojuca: Um Atrativo De Interesse Científico, Turístico E Cultural**. In: 68ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência SBPC, 2016, Porto Seguro, BA. Anais /Resumos da 68ª Reunião Anual da SBPC. SÃO PAULO: SBPC, 2016. v. 68.
- ARRUDA, Í. R. P., GUIMARÃES, T. O. **Processos Geodinâmicos e Modificação da Paisagem: Parque da Pedra Furada (Venturosa – Pernambuco)**. Anais /Resumos da 67ª Reunião Anual da SBPC, 12-18, julho, UFSCar, São Carlos, 2015.
- ARRUDA, K. E. C. **Geodiversidade no município de Araripina - PE, Nordeste do Brasil**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Geociências, 2013.
- ASSIS, K. S. G. ; LIMA, G. R. ; SILVA, V. T. ; ARRUDA, I. R. P. ; SILVA, D.G. **Biodiversidade E Geodiversidade Na Serra Dos Cavalos/PE**. In: Ranyére Silva Nóbrega ?. (Org.). Reflexões sobre o semiárido: obra do encontro do pensamento geográfico. 01ed.Recife: Itacaiúnas, 2017, v. 530, p. 176-182.
- Barreto, A. M. F., Polck, M. A. R. Fósseis de Pernambuco: Desafios na Busca de Conexões para Integrar Sociedade a seus Acervos. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 44, 38059, 2021. doi: https://doi.org/10.11137/1982-3908_2021_44_38059.

- BARRETO, A. M. F., Brilha, J.B.R.; SALES, A. ; ALMEIDA, J. A. C. . **Patrimônio Paleontológico e Geoconservação da Formação Santana (Cretáceo Inferior da Bacia do Araripe, Pernambuco e Piauí - Nordeste do Brasil)**. In: Henriques, M. H., Andrade, A. I., Quinta-Ferreira, M., Lopes, F. C., Barata, M. T., Pena dos Reis, R. & Machado, A.. (Org.). Para Aprender com a Terra. Memórias e Notícias de Geociências no Espaço Lusófono. Cap. 29 (in press).2012. Ied.Coimbra, Portugal: Imprensa da Universidade de Coimbra, PO, 2012, v. 1, p. 1-15.
- BARRETO, A. M. F.; ASSIS, H. B. ; BEZERRA, F. H. R. ; SUGUIO, K. **Arrecifes, a calçada do mar de Recife. Importante Registro Holocênico de Nível Relativo do Mar acima do atual**. In: WINGE, M.; Schobbenhaus, C.; Souza,C. R. G.; Fernandes ,A. C. S.; Berbert-Born,M.; Sallun. (Org.). SIGEP Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Brasil. 2010, v. III, p. 1-13.
- BARROS, R. G. L. ; FRANCA, L. F. O. **Geotecnologias Aplicadas aos estudos da Geodiversidade no Município de Petrolina-Pe**. In: III Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Interdisciplinar, 2017, Juazeiro, BA. Anais do III Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Interdisciplinar, 2017. p. 229-232.
- BARROS, R. G. L.; FRANCA, L. F. O. **Avaliação Qualitativa Equantitativa Dos Sítios Degeodiversidadedo Município De Petrolina-PE**. In: Semana Universitária UPE, 2017, Petrolina. Anais da SemanaUniversitária daUPE, 2017. v. 17. p. 102-102.
- BEM, B.N.C. **Estudo do patrimônio geológico de Ipojuca/ PE como subsídio para o desenvolvimento do geoturismo**. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Tese de Doutorado, 247p. 2011.
- Bispo, C. O.; Arruda, I. R. P.; Lima, G. R.; Guimaraes, T. O. Geodiversidade Na Praia De Maracápe: Um Estudo De Caso No Litoral Sul De Pernambuco In: **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**.1 ed.Campinas: Instituto de Geociências - Unicamp, 2017, v.1, p. 3256-.
- Brasil. 2010. **Sol e Praia: orientações básicas**. Ministério do Turismo, Secretaria Nacional de Políticas de Turismo. Brasil – 2.ed. 59p.
- Brilha, J. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. **Geoheritage**, 2015. p. 1-16.
- BRILHA, J. B. R. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. São Paulo: Palimage editora, 2005.
- CPRH. **Diagnóstico Socioambiental do Litoral Sul de Pernambuco**. Agência Estadual do Meio Ambiente – CPRH. Recife. 89p, 2001.
- CPRM – COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. GEOSSIT – Cadastro de Sítios Geológicos. [S. l.: s. n.], [2023]. Disponível em: <https://www.cprm.gov.br/geossit/>. Acesso em: 1 mar. 2023.
- FERNANDES, E, M. **Estratégias de Geoconservação e Desenvolvimento Local no Sítio Geomorfológico Serrote do Urubu Petrolina-PE**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade de Pernambuco.
- FERREIRA, B. **Geodiversidade do Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil**. Tese de Doutorado - Pós-Graduação em Geociências, do Centro de Tecnologia e Geociências, da Universidade Federal de Pernambuco, 2014.
- FRANCA, L. F. O.; CAVALCANTI, L. C. S.; SOUSA, M. E.; BARROS, R. G. L.; MARIANO, G. **Inventariação e diagnóstico da geodiversidade do município de Petrolina - PE**. In: IV Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico e II Encontro Luso-Brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação, 2017, Ponta Grossa-PR. Anais do IV Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico e II Encontro Luso-Brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação, 2017. p. 586-590.
- França, L. F. O., Mariano, G., Hora, B. R. C. Avaliação quantitativa de sítios de geodiversidade utilizando a técnica de análise de agrupamentos: estudo de caso. **Caderno de Geografia**, v.26, n.45, 2016. DOI 10.5752/p.2318-2962.2016v26n.45p.27.

- FRANÇA, L. F. O. **Geodiversidade como ferramenta para o desenvolvimento geoturístico do município de Lagoa dos Gatos - PE**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Geociências, 2015.
- FRANÇA, L. F. O. ; MARIANO, G. ; HORA, B. R. C. ; GUIMARÃES, T. ; SANTOS, E. M. **Proposta de Treinamento de Curso para Guias de Turismo com enfoque para o Geoturismo**. In: II Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico / I Workshop sobre Patrimônio Geológico Construído., 2013a, Ouro Preto. II Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico., 2013a. v. II. p. 45-46.
- FRANÇA, L. F. O.; BARBOSA, H.M.S.; MARIANO, G. **Geodiversidade vs Biodiversidade: relações entre líquens e a Pedra do Vento no município de Lagoa os Gatos-PE**. In: XXV Simpósio de Geologia do Nordeste/ III Simpósio da Província da Borborema., 2013b. v. 23. p. 49-50.
- FRANÇA, L. F. O.; MARIANO, G. **Geoturismo: Uma proposta Geoconservacionista para os Municípios de Cupira e Lagoa dos Gatos - PE**. In: I Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, 2011, Rio de Janeiro. I Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, 2011. v. 1.
- GAMA, E. S. **Geodiversidade: teoria e práticas geoeeducativas nas orlas dos municípios de Juazeiro/BA e Petrolina/PE**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade de Pernambuco.
- GAMA, E. S., GUIMARÃES, T. O. **Roteiro Geoeeducativo: Percepção ambiental e geoconservação na orla fluvial de Juazeiro/BA e Petrolina/PE**. Educação ambiental [livro eletrônico] : atitudes e ações resilientes para o equilíbrio do planeta / Giovanni Seabra (organizador. -- Ituiutaba, MG : Editora Barlavento, 2022. -- (CNEA 2021).
- Gama, E. S., Guimarães, T. O., Lyra, L. H. B. Potencial Geoturístico Das Ilhas Fluviais Do Submédio São Francisco. **Estudos Geológicos** vol. 31(2), 2021. Doi: 10.18190/1980-8208/estudosgeologicos.v31n2p87-108.
- Gray, M. *Geodiversity, geoheritage and geoconservation for society*. **International Journal of Geoheritage and Parks**, v. 7, n. 4, p. 226–236, 2019.
- GRAY, M.; GORDON, J.E.; BROWN, E. J. Geodiversity and the ecosystem approach: the contribution of geoscience in delivering integrated environmental management. **Proceedings of the Geologists’ Association**, v. 124, 2013, p. 659–673.
- Gray, M. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. **John Wiley and Sons**, Chichester, England. 2004.
- GUIMARÃES, T. DE O.; MARIANO, G.; SÁ, A. A. **Patrimônio pétreo no Cabo De Santo Agostinho (PE): dos estágios finais de abertura do atlântico aos dias atuais**. Patrimônio em Pedra [fonte eletrônica]. Del Lama, Eliane Aparecida (Org.) - São Paulo: Instituto de Geociências da USP, CAPES, CNPq, FAPESP, 2021.
- GUIMARÃES, T.O. **Geodiversidade, geopatrimônio e sociedade**. In: SEABRA, Giovanni (org.). Terra: educação ambiental e consumo. Ituiutaba: Ed. Barlavento. 2021. p. 122-132.
- Guimarães, T. O.; FRANÇA, L. F. O. ; LACERDA, L. **Paisagens do município de Petrolina/PE: caminhos para o geoturismo e geoeeducação no vale submédio do São Francisco**. In: Geovanni Seabra. (Org.). Educação Ambiental - cenários atuais da saúde ambiental e humana. 1ed.Ituiutaba: Barlavento, 2020, v. 2, p. 889-902.
- Guimarães, T. De O.; Mariano, G.; Sá, A. A. Inventário e avaliação qualitativa como subsídio à geoconservação e ao geoturismo: Litoral Sul do Estado de Pernambuco (Nordeste-Brasil) (Inventory and qualitative evaluation for geoconservation and geotourism: Southern Coast of the estate of ...). **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S.l.], v. 10, n. 4, p. 1218-1238, maio 2017a. ISSN 1984-2295. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233984>>. Acesso em: 23 out. 2022. doi:<https://doi.org/10.26848/rbgf.v10.4.p1218-1238>.
- Guimaraes, T. O., Mariano, G., & Sá, A. A. A. Geoturismo: proposta de valorização e sustentabilidade territorial alternativa ao turismo de “sol e praia” no litoral sul de Pernambuco – Brasil. **Ciência E Sustentabilidade**, 3(1), 33-57, 2017b. <https://doi.org/10.33809/2447-4606.31201733-57>

- Guimarães, T. De O.; Mariano, G.; Sá, A. A. e. Jogos “geoeducativos” como subsídio à Geoconservação no litoral sul de Pernambuco (NE Brasil): uma proposta. **Terrae Didactica**, Campinas, SP, v. 13, n. 1, p. 30–42, 2017c. DOI: 10.20396/td.v13i1.8648626. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8648626>. Acesso em: 24 out. 2022.
- GUIMARÃES, T. O. **Patrimônio geológico e estratégias de geoconservação: popularização das geociências e desenvolvimento territorial sustentável para o litoral sul de Pernambuco (Brasil)**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Geociências, 2016.
- Guimarães, T.O., Mariano, G., Sá, A.A. Beachrocks of Southern Coastal Zone of the State of Pernambuco (Northeastern Brazil): Geological Resistance with History. **Geoheritage**, 2016^a. doi:10.1007/s12371-016-0181-4.
- Guimarães, T. De O.; Mariano, G.; Sá, A. A. Roteiros Geoturísticos no Litoral Sul de Pernambuco. **Estudos geológicos**. Vol 26(3) Especial, 2016b.
- GUIMARÃES, T.O., MARIANO, G., SÁ, A.A. **Gaibu Mud Bath (Santo Agostinho Cape, Pernambuco, NE Brazil): geological heritage and healthy lifestyles**. In: 13th European Geoparks Conference, At Rokua - Finland, Volume: Book of Abstracts - Responsible Use of Natural and Cultural Heritage, 2015a.
- GUIMARÃES, T.O., MARIANO, G., SÁ, A.A. **potencial geoturístico en la zona costera sur del estado de Pernambuco (NE BRASIL)**. A. Hilario, M. Mendia, M. Monge-Ganuzas, E. Fernández, J. Vegas y A. Belmonte (eds.). Patrimonio geológico y geoparques, avances de un camino para todos. Cuadernos del Museo Geominero, no 18. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 2015b. ISBN 978-84-7840-962-4.
- Guimarães, T. O., Mariano, G. Uso de trilhas como recurso didático: abordagem interdisciplinar no ensino das Geociências. **Estudos Geológicos**. 24(1):89-103, 2014.
- GUIMARÃES, T. O., MARIANO, G.; SÁ, A. A. **Geoturismo en el Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti - Cabo de Santo Agostinho - Pernambuco - Brasil: Sendero Forte Castelo do Mar**. Em Anais do I Simposio Argentino de Patrimonio Geologico, Geoparques y Geoturismo III Encuentro 263 Latinoamericano de Geoparques. San Martín de Los Andes, província de Neuquén, República Argentina, 2013.
- GUIMARÃES, T. O. **Geoconservação: mapeamento, descrição e propostas de divulgação de trilhas geoturísticas no Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, Cabo de Santo Agostinho-PE, Brasil**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFPE. 154 p. Recife/PE – Brasil, 2013.
- LIMA, G. R. **Inventário Geomorfológico Da Ocorrência De Marmitas No Distrito De Fazenda Nov A, Município De Brejo Da Madre De Deus, Agreste Pernambucano**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPE. 150 p. Recife/PE – Brasil (no prelo).
- LIMA, G. R. ; LISTO, D. G. S. ; GUIMARAES, T. O. ; ARRUDA, Í. R. P. **Inventário de potencial científico em Marmitas (Weathering Pits) no distrito de Fazenda Nova - Pernambuco, Nordeste do Brasil**. In: VI Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, 2022, SAO PAULO. ANAIS DO VI Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, 2022.
- LIMA, G. R. ; ARRUDA, Í. R. P., SILVA, D. G. **Análise e interpretação da Geodiversidade e Biodiversidade da paisagem na Serra dos Cavalos/Pernambuco**. In: II Congresso Internacional Da Diversidade Do Semiárido, 2017, Campina Grande. anais do II CONIDIS, 2017. v. 1.
- LIMA, G. R. ; ARRUDA, Í. R. P. ; GUIMARAES, T. O. **Geodiversidade E Biodiversidade Na Zona Costeira Sul De Pernambuco: Um Estudo De Caso Da Praia De Maracaípe/ Ipojuca/PE**. In: 68ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência SBPC, 2016, Porto Seguro, BA. Anais /Resumos da 68ª Reunião Anual da SBPC. SÃO PAULO: SBPC, 2016a. v. 68.
- Lima, G. R. ; Arruda, Í. R. P. ; Silva, W. S. A. ; Guimaraes, T. O. *Geodiversidade em Pernambuco: As peculiaridades da Zona Costeira Sul: Praia de Maracaípe*. In: III SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA DO NORDESTE, 2016b,

- CAICÓ/RN. CADERNO DE RESUMOS III SGFNE. RIO GRANDE DO NORTE: **Revista de Geociências do Nordeste**, 2016. v. 02. p. 1470-1513.
- MADRUGA FILHO, J. D. **Aspectos ambientais entre as praias do Paiva e Gaibú, município do Cabo de Santo Agostinho - litoral sul de Pernambuco**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Geociências, 2004.
- Manosso, F. C. et al. A Geodiversidade como atratividade turística nos Parques Nacionais brasileiros e Parques Estaduais dos Estados do Paraná e Pernambuco. **Caderno de Geografia**, v.24, n.42, 2014.
- MARIANO,G.; CORREIA,P.B.; FERREIRA,R.V.; ACCIOLY,A.C.A. **Pedra Furada de Venturosa, PE - Raro arco granítico com enclaves dioríticos** . In: Winge,M.; Schobbenhaus,C.; Souza,C.R.G.; Fernandes,A.C.S.; Berbert-Born,M.; Sallun filho,W.; Queiroz,E.T.; (Edit.) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil, 2013.
- Mariano, G; Guimaraes, T. O.; Correia, P. B. Inventariação e Quantificação do Geossítio: Arco Granítico - Parque da Pedra Furada - Venturosa/PE. **Estudos geológicos (UFPE)**, v. 22, p. 63-76, 2012.
- MARTINS, F. C. ; FRANCA, L. F. O. ; SOUSA, M. E. ; BARROS, R. G. L. . **The Inselbergs Importance In The Caatinga For The Birds Of Prey Conservation In Petrolina**, P. In: XIII Congresso de Ecologia do Brasil e III International Symposium of Ecology and Evolution, 2017, Viçosa. Anais do XIII Congresso de Ecologia do Brasil e III International Symposium of Ecology and Evolution, 2017. v. 13. p. 1-1.
- Moreira, J. C. Geoturismo e interpretação ambiental. 1. ed. **Rev. atual**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014.
- Nascimento, M.L; Valença, R. F E Wildner, W. **Proposta Litoral Sul de Pernambuco**. Cap. 18. Em: Geoparques do Brasil: propostas. Orgs: Carlos Schobbenhaus [e] Cássio Roberto da Silva. – RJ. V. 1, 748 p. – Brasil, 2012.
- OLIVEIRA, R. A.; ARRUDA, I. R. P. ; CORREA, A. C. B. . **Evolução Da Paisagem: Um Estudo de Caso do Parque da Pedra Furada - Pernambuco**. In: XVII Jornada De Ensino, Pesquisa E Extensão - JEPEX, 2016, RECIFE. ANAIS DA XVII Jornada De Ensino, Pesquisa E Extensão - JEPEX, 2016. p. 2383-1.
- OLIVEIRA, T. S. **Geodiversidade da plataforma continental interna de Recife/PE, Brasil, e sua influência na distribuição de habitats marinhos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, 2017.
- Pereira, R.G.F.A. Geoconservação e Desenvolvimento Sustentável na Chapada Diamantina (Bahia - Brasil) – Tese de Doutorado. Braga, Universidade do Minho, 2010.
- PFALTZGRAFF, P.A.F. **Mapa de suscetibilidade a deslizamentos na Região Metropolitana do Recife**. Tese de doutorado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Geociências – CTG – UFPE. Recife/PE, 2007.
- REYNARD, E. Géomorphosites et paysages. **Géomorphologie: relief, processus, environnement**, n. 3, p.181-188. 2005.
- Rocha, M. H. de M., & Oliveira, N. S. M. de. Desafios do Turismo pedagógico no Parque Nacional do Vale do Catimbau (PE). **Revista Brasileira De Ecoturismo (RBEcotur)**, 15(1), 2022. <https://doi.org/10.34024/rbecotur.2022.v15.12657>
- RODRIGUES, L. F. **Roteiro geoeducativo como suporte aos professores de geografia em aula de campo: Serra Da Santa E Pedra da Escrevida - Petrolina/PE**". 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade de Pernambuco.
- SANTOS, M. B. **Limitações e possibilidades para o geoturismo na Ilha do Fogo, entre as cidades de Petrolina - PE e Juazeiro-BA**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade de Pernambuco, 2021.
- SANTOS, R. C. **Avaliação do potencial Geossítio Açude das Pedras no município de Petrolina - PE**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade de Pernambuco, 2020.
- SANTOS, A. M. **Avaliação qualitativa e quantitativa dos sítios de geodiversidade do município de Petrolina-PE**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade de Pernambuco.

- SANTOS, E. M. **A geoconservação como ferramenta para o desenvolvimento Sustentável em regiões semiáridas: estudo aplicado à mesorregião do agreste de Pernambuco, nordeste do Brasil.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação Geociências, 2016.
- SANTOS, K. P. **Serra da Santa: Paisagem, Cartografia e Patrimônio.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade de Pernambuco, 2015.
- SANTOS, E. M. **Diagnóstico Da Geodiversidade E Potencial Geoturístico Do Município De Bonito, Agreste De Pernambuco.** Dissertação - Pós-Graduação em Geociências, Centro de Tecnologia e Geociências - Universidade Federal de Pernambuco, 2012.
- SEABRA, G.; GORKI, M. **Turismo rural no agreste pernambucano: o caminho das pedras é também das flores e dos frutos.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE TURISMO RURAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 4., 2004, Joinville, Anais... Joinville, Ielusc, 2004, p. 1-9 (As políticas públicas e ações privadas para o turismo rural).
- SHARPLES, C. Concepts and principles of geoconservation. **Tasmanian.** Parks & Wildlife Service, 81p, 2002.
- SHYU, R. M. **Magnetoestratigrafia do Geossítio K-Pg na Mina de Poty, Pernambuco, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Recursos Minerais e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. doi:10.11606/D.44.2022.tde-28072022-080044. Acesso em: 2022-10-23.
- SILVA, P. R. **Proposta geoducativa para o Geossítio Rajada, Petrolina/PE: estratégias para o ensino básico.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade de Pernambuco, 2022.
- SILVA, E. R. D. **Avaliação do potencial geoturístico do sítio geomorfológico Serra do Areal - Petrolina-PE.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade de Pernambuco, 2018.
- SILVA, W. S. A. ; ARRUDA, Í. R. P. ; SANTOS, E. M. ; GUIMARAES, T. O. **Neck vulcânico de Ipojuca: um atrativo de interesse geoturístico.** In: III Simpósio De Geografia Física Do Nordeste, 2016, CAICÓ/RN. CADERNO DE RESUMOS III SGFNE. RIO GRANDE DO NORTE: Revista de Geociências do Nordeste, 2016. v. 02. p. 1470-1513.
- SILVA, A.I. S. **A produção de recursos geodidáticos para o ensino de geologia na educação básica.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade de Pernambuco, 2017.
- SILVA JUNIOR, E. D. **Levantamento do potencial geoturístico do parque nacional do Catimbau-PE. como subsídio para criação de um futuro geoparque.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2013.
- Silva, T. R. F. ; França, L. F. O. ; Mariano, G. **Paisagem.** In: Geovanni Seabra. (Org.). *Geoturismo como base para o desenvolvimento turístico de lagoa dos gatos/PE.* Ituiutaba, Barlavento, 2016.
- SILVANO, D. F. **Jogos Geoducativos: ferramentas de ensino e aprendizagem para alunos do ensino fundamental II.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade de Pernambuco, 2022.
- Sousa, S. G., Santos, L.F.L., Silva, V.T., Arruda, I.R.P., Listo, D.G.S. Análise geomorfológica do município de Quipapá - zona da mata de Pernambuco. **Revista Equador (UFPI)**, 8, 436-448, 2019.
- Sousa, M. E., Cavalcanti, L. C. S., França, L. F. O. Inventário do potencial pedagógico dos sítios e de geodiversidade do município de Petrolina-PE. **Revista Geosul**, Florianópolis, v. 33, n. 68, p.395-415, 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.5007/2177-5230.2018v33n68p395>
- STANLEY, M. *Geodiversity.* **Earth Heritage**, v. 14, p. 15-18, 2000.
- Tavares, V.C.; Arruda, Í.R.P.; Silva, D.G., 2019. Desertificação, mudanças climáticas e secas no semiárido brasileiro: uma revisão bibliográfica. **Geosul**, Florianópolis, 34, 385-405. Disponível: <https://doi.org/10.5007/21775230.2019v34n70p385>. Acesso: 22 set. 2022.