

Proposta de geoconservação no distrito de Fazenda Nova, Brejo da Madre de Deus, Pernambuco, NE do Brasil

Proposal for Geoconservation in the district of Fazenda Nova — Brejo da Madre de Deus — Pernambuco, Northeast Brazil

Ítalo Rodrigo Paulino de Arruda¹ , Gerlando Rodrigues de Lima² , Danielle Gomes da Silva Listo² , Gorki Mariano¹ , Thaís de Oliveira Guimarães³ 

¹Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Avenida da Arquitetura, s/n., Edifício Escolar do CTG, Sala 325, Cidade Universitária, CEP: 50740-550, Recife, PE, BR (italo.arruda@ufpe.br; gorki.mariano@ufpe.br)

²Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Recife, PE, BR (gerlando.rodrigueslima@ufpe.br; danielle.gsilva@ufpe.br)

³Universidade de Pernambuco, colegiado do curso de Geografia, Recife, PE, BR (thais.guimaraes@upe.br)

Recebido em 20 de novembro de 2022; aceito em 13 de abril de 2023.

Resumo

Os monumentos geológicos, geomorfológicos, arqueológicos e as paleopaisagens oriundas de processos mecânicos, químicos e biológicos representam um verdadeiro geopatrimônio com relevância científica e precisam ser reconhecidos, mensurados, catalogados e conservados. Essa variedade abiótica e natural da Terra é compreendida como geodiversidade, que apresenta valores superlativos de cunho informacional, científico, educacional, turístico e/ou econômico. Nesse sentido, os geossítios possuem informações que contam uma história do passado e que, com técnicas específicas, permitem compreender a evolução de um geoambiente. Com base em discussões que versam sobre a temática da geodiversidade, especificamente o ambiente semiárido, foi elaborado este estudo com o objetivo de valorizar os tanques 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.

Palavras-chave: Geodiversidade; Geoturismo; Geopatrimônio; Geoformas; Marmitas.

Abstract

Geological, geomorphological, archaeological monuments and paleoscapes arising from mechanical, chemical and biological processes represent a true geoheritage with scientific relevance and need to be recognized, measured, cataloged and preserved. This abiotic and natural variety of the Earth is understood as geodiversity, which has superlative informational, scientific, educational, tourist and/or economic values. In this sense, geosites have information that tell a story of the past and, with specific techniques, allow an understanding of the evolution of a geoenvironment. Thus, based on discussions that deal with the theme of geodiversity, specifically the semi-arid environment, this study was conducted with the objective of valuing the tanks in terms of scientific aspects resulting from physical, chemical and biological weathering, as well as encouraging geoconservation of this geoheritage and geotourism in the district of Fazenda Nova, Brejo da Madre de Deus, state of Pernambuco, Brazil.

Keywords: Geodiversity; Geotourism; Geoheritage; Geoforms; Weathering pit.

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro é uma região bastante dinâmica do ponto de vista dos aspectos geomorfológicos, com paisagens distintas e muitas vezes peculiares, e variável em relação aos processos geológicos decorrentes dos últimos eventos que ocorreram há milhares de anos decorrentes da orogênese Brasiliiana. A separação dos continentes permitiu um soerguimento de muitas unidades da paisagem, acomodação e reorganização de muitos processos litológicos no Brasil, inclusive no Nordeste (NE). Em Pernambuco, muitas áreas sofreram processos de sinéclises a antéclises.

Conforme Arruda et al. (2021), a geodinâmica do relevo atrelada especificamente a feições e formas caracterizadas no contemporâneo foram herdadas, em sua maioria, por processos exógenos e endógenos de grande energia no período Quaternário. E estes possibilitaram modificações ambientais nesse curto intervalo de tempo geológico e moldaram a paisagem atual. Assim, o semiárido nordestino é um dos testemunhos dessa evolução da paisagem e é caracterizado por ser um espaço vasto nos elementos bióticos, abióticos, históricos e culturais e que possui características únicas que o diferem de outras regiões do país.

Determinado território pode ser representado diretamente pelos elementos bióticos (com vida) por meio de espécies de plantas e animais pertencentes a um ecossistema e/ou bioma, muitas vezes exclusivo daquele ambiente, e pelos abióticos (sem vida) do planeta, sendo os geológicos e geomorfológicos os mais expressivos, somados aos processos físicos, químicos e biológicos relacionados a este terreno que se interconectam por meio dos mais variados domínios morfoclimáticos (clima e relevo) e da atuação antrópica.

Dessa forma, para Guimarães (2016), os elementos vivos presentes no planeta Terra constituem a biodiversidade, que é uma temática bastante discutida nas ciências da terra e áreas afins, enquanto os elementos abióticos representam a geodiversidade que vem ganhado diversas expressões nas geociências em nosso país nos últimos anos. É essencial considerarmos a importância da relação intrínseca entre os elementos da biodiversidade e os da geodiversidade, pois ambos exercem um papel fundamental para a dinâmica de um geoambiente (determinado local de análise para estudo da geodiversidade).

Ligado a isso, Brilha (2005), permite inferir na literatura que a “geodiversidade consiste na variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que deram origem a paisagens pretéritas e atuais, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais, caracterizados e definidos como suporte para a vida no Planeta Terra”. Isso significa, aos olhares das geociências e da temática de conservação, que qualquer área do globo terrestre possui condições necessárias para tornar-se palco de estudos envolvendo a questão-chave da biodiversidade e da geodiversidade. Dessa

forma, a depender da análise e escala de estudo, qualquer geoambiente possui uma história de evolução e de estabilidade na paisagem. No entanto, a depender do tipo de investigação e dos critérios levantados, os fatores de inclusão e exclusão serão decisivos na escolha do local, na divulgação e promoção desse espaço geográfico.

Assim, de acordo com a literatura regional, toda essa variedade abiótica aflorante na paisagem natural, seja ela litológica, estratigráfica, geomorfoclimática, pedológica, paleontológica, mineralógica, águas superficiais, bem como outros sistemas, resultantes dos processos naturais endógenos e exógenos, é compreendida como geodiversidade. Esta precisa constantemente ser inventariada, catalogada, explorada e conservada por meio de ações antrópicas que visam à sustentabilidade da área (Guimarães, 2016). Brilha (2016), reformulou o conceito de geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação. Conforme evolução conceitual, apenas uma parte da geodiversidade possui valores que justifiquem sua geoconservação.

Para Gray (2004), todos esses elementos precisam ser incluídos na conservação, no planejamento e na educação que a geodiversidade possui, por meio de diferentes formas, por exemplo: geossítios, geopatrimônio, geoparques, áreas de conservação, áreas de turismo sustentável, trilhas ecológicas, criação de rotas, museus e áreas protegidas. Sabe-se que, por falta de atitudes e de conhecimento, muitos desses elementos estão sendo fortemente ameaçados por falta de ordenamento e planejamento ambiental e/ou territorial.

Desse modo, o semiárido, presente exclusivamente no NE do Brasil e em específico o de Pernambuco, possui elementos naturais com dados científicos, educacionais, culturais e sociais atrelados à discussão da geodiversidade que precisam ser constantemente analisados, catalogados, mensurados e divulgados a fim de que sejam asseguradas tais informações e elementos às futuras gerações. Portanto, faz-se necessário políticas públicas e privadas sérias que abordem as discussões da geoconservação para a comunidade local, por meio, por exemplo, do geoturismo. Pois a geoconservação possibilita o desenvolvimento de ações com a intenção de conservar os patrimônios naturais por meio de atividades que envolvam diretamente as mãos humanas gerando lucros aos moradores locais.

A atividade geoturística configura importante ferramenta de geoconservação e é utilizada no mundo todo, nesse caso, gerando uma difusão do conhecimento nos espaços formais e não formais, desenvolvimento territorial sustentável, planejamento urbano e outros, tendo como objetivos bastante eficazes divisor, compreender, valorizar e conservar os elementos naturais desse meio abiótico (Bispo et al., 2017). Quando a geodiversidade local é analisada na vertente do geoturismo, os principais atrativos estão diretamente ligados às rugosidades naturais espaciais e da diversidade histórica e cultural.

Nessa região de clima peculiar e precipitações escassas, é comum encontrarmos em rocha aflorante a presença de estruturas específicas, que recebem da literatura geomorfológica o nome de marmitas de dissolução, depósitos de cacimbas e/ou tanques (regionalmente conhecidas). São geoformas expostas e escavadas na rocha fresca com formatos variados que guardam muitas vezes registros fossilíferos e sedimentares que podem contribuir para uma reconstrução geomorfológica da paisagem (Silva et al., 2017). Muitas dessas unidades são utilizadas, exploradas, escavadas e esvaziadas para fins antrópicos no que diz respeito à reserva de água em períodos mais secos.

A escolha em analisar tanques (marmitas de dissolução), localizados em um dos distritos de Brejo da Madre (PE), justifica-se pela relevância de informações geocientíficas que elas possuem e também pela carência de estudos na região ante a temática da geodiversidade, geoturismo, geoconservação e geoeducação. Por ser uma região visitada anualmente, e sobretudo durante a encenação da Paixão de Cristo de Nova Jerusalém, a própria comunidade local promove processos de modificação na paisagem de forma bastante visível, por interesses econômicos e/ou por interesses sociais, e, sem o conhecimento prévio da riqueza científica/educacional que esses tanques possuem, muitas dessas informações podem ser perdidas e ações irreversíveis podem ocorrer.

Dessa forma, com base em discussões que versam sobre a temática da geodiversidade e seus desdobramentos aos elementos naturais da paisagem geológica/geomorfológica, foi elaborado, planejado e discutido este estudo com objetivo de ressaltar a importância científica, social e cultural dessas feições naturais em rocha fresca resultantes da associação de diferentes processos únicos, bem como incentivar a geoconservação e o geoturismo desse geopatrimônio no distrito de Fazenda Nova, Brejo da Madre de Deus (PE).

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Localizado na mesorregião do Agreste e na microrregião do Vale do Ipojuca, o município de Brejo da Madre de Deus dista aproximadamente 200 km da capital Recife, pela rodovia BR232, no estado de Pernambuco. Faz limites territoriais ao norte com Santa Cruz do Capibaribe (área conhecida pela produção de *jeans* no país) e Taquaritinga do Norte (Brejo de Altitude); ao sul com Belo Jardim, Tacaimbó e São Caetano (cidades que se destacam pelo queijo artesanal, pelas cachoeiras e pelas comidas típicas); ao leste por Caruaru (Capital Nacional do Forró); e ao oeste com o município de Jataúba (cidade interiorana com destaque para comidas regionais).

O município encontra-se georreferenciado pelas coordenadas de paralelo 08°08'45"S, e meridiano de 36°22'16"W, preenchendo uma área total de 762,35 km² (Arruda e

Guimarães, 2020). Conforme estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), para o ano de 2021, o município possuía 51.696 habitantes. Desse total, cerca de 75% dos habitantes viviam na zona urbana e 29% dos habitantes na zona rural, com densidade demográfica em 67,8 hab/km², dependentes economicamente de agricultura local e turismo.

No entanto, o foco de análise desta pesquisa está centrado no distrito de Fazenda Nova, que está localizado no município de Brejo da Madre de Deus, a aproximadamente 180 km da capital do estado, Recife (Figura 1). Conta com uma população de 6.318 habitantes (IBGE, 2021) e se situa na região limítrofe com o município de Caruaru. No quesito acesso, o campo foi viável pela rodovia local (PE-145) e pelos demais cortes de estradas que ligam ao centro de Fazenda Nova.

Com relação aos aspectos geológicos, a área de estudo está inserida sobre um corpo granítico de grande proporção denominado de Batólito Brejo da Madre de Deus, que é parte integrante do Batólito Caruaru-Arcoverde (maior corpo granítico da associação cálcio-alcalina de alto potássio do NE do Brasil que se tem conhecimento na literatura), pertencente à Província da Borborema (Neves e Mariano, 1999; Neves et al., 2000; Silva, 2013; Arruda e Guimarães, 2020).

Conforme Melo (2002), o Batólito Brejo da Madre de Deus está limitado por rochas encaixantes compostas de ortognaisses graníticos, dioríticos e migmatitos a norte; e ortognaisses graníticos, paragnaisses e micaxistos ao sul. Ainda na porção sul, é possível encontrar uma faixa milonítica de alta temperatura, gerada pela Zona de Cisalhamento Pernambuco Leste. Os aspectos petrográficos e texturais do batólito são subdivididos em três fácies: uma grossa a porfirítica, uma equigranular média e uma máfica de composição diorítica.

De acordo com Neves e Mariano (1999) e Neves et al. (2000), o Batólito Caruaru-Arcoverde é um dos maiores corpos intrusivos da Província Borborema, com uma extensão de 120 km na direção leste-oeste, inserido no município de Bezerros (PE) e estendendo-se ao território de Arcoverde (PE). Em seu corpo aflorante, o Batólito Brejo da Madre de Deus está a uma altitude média de 438 m e é caracterizado geomorfologicamente por uma superfície de pediplanação bem homogênea e bastante monótona, relevo com características mais suaves e em alguns lugares com ondulações, cortado por vales ora estreitos ora largos, com vertentes bastante dissecadas. Em algumas áreas, é possível encontrar preenchimento de colúvio, pavimentos detriticos e matacões bem expostos (Melo, 2002; Silva, 2007; SGB-CPRM, 2017).

De acordo com Silva e Corrêa (2009), os aspectos vegetacionais e pedológicos estão sujeitos ao regime de precipitação, e as características geológicas da região são representadas por solos rasos e com poucos horizontes até o saprolito. Isso é reflexo do clima semiárido com baixos

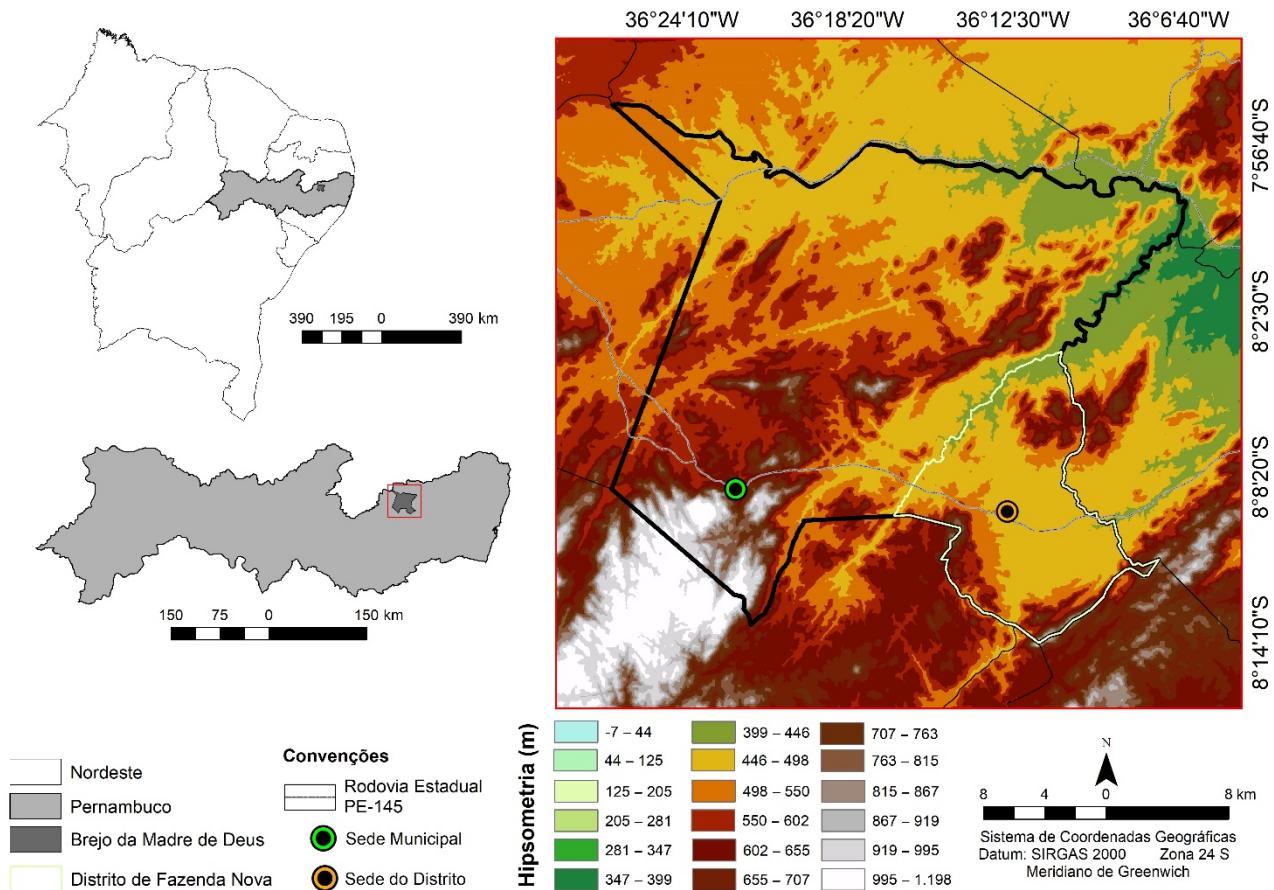


Figura 1. Localização da área de estudo.

índices pluviométricos e de uma vegetação típica da Caatinga (Figura 2). No entanto, a porção mais central a sul da área de estudo, com cerca de 30 km² de área elevada, possibilita padrões fisionômicos (clima e vegetação) distintos das áreas adjacentes. Nesse último ambiente, é possível encontrar uma vegetação com características únicas de brejo de altitude, que pode ser classificada como ambiente mais úmido e presença de solo mais profundo.

Assim, o distrito de Fazenda Nova possui um mosaico de solos bem típico do seu domínio morfoclimático, destacando-se os planossolos solódicos (ratos a pouco profundos, textura arenosa e bastante susceptíveis à erosão), os neossolos litólicos e os neossolos regolíticos (arenosos com cascalhos, pedregosos e pouco evoluídos).

Pequenas manchas estão representadas pelos argissolos (medianamente profundos e moderadamente drenados) e pelas manchas de luvisolos (argilosos e definidos por serem ratos a pouco profundos) nos setores norte (N) e sudeste (SE) da área, e também há porções significativas de gleysolos háplicos (formados em ambiente que estão em certos períodos encharcados propiciando a redução/remoção do ferro no local) e de neossolos flúvicos (solos pouco evoluídos,



Figura 2. Vegetação típica de Caatinga observada do topo de rocha granítica.

constituídos de material mineral e/ou orgânico), de menor expressão na área em estudo, encontrando-se confinados aos plainos aluviais (Silva, 2007; Arruda et al., 2020). Muitos desses solos no semiárido, quando não recebem o manejo

adequado e a utilização de técnicas específicas, podem estar sujeitos a processos de desertificação (Tavares et al., 2019).

O NE do Brasil anualmente recebe influência de grandes sistemas atmosféricos, principalmente os que cooperam diretamente com o semiárido nordestino, sendo o mais expressivo durante o ano todo os de altas pressões subtropicais provenientes do anticiclone semifixo do Atlântico Sul. Por ser uma região com clima bastante diferenciado, de altas temperaturas e chuvas bastante escassas e sem ritmo cíclico, a oscilação e distribuição de chuvas estão ligadas diretamente com as mudanças ocorridas nas configurações de circulação dos sistemas frontais e da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (Silva, 2013). Ciente que existem as áreas de brejo na região que possuem clima, vegetação e solo distintos do grupo maior de análise, pois são mais favorecidos pela altitude elevada.

Destarte, as condições climáticas proporcionam um quadro de chuvas bem atípico e acima de 100 mm nos meses cotados entre março/abril, sob grande influência da ZCIT. Paralelo a isso, as condições de temperaturas estão interligadas às altas temperaturas (que variam entre 28 e 31°C) e uma temperatura média anual de 29°C, resultando diretamente na baixa umidade do ar, além de grandes períodos de estiagem e com chuvas bastante escassas e mal distribuídas na região. Períodos com temperaturas mais amenas (22°C) decorrem, principalmente, da orografia e das variações sazonais durante o ano. Nas porções mais elevadas, a temperatura cai e passa a ser de 18°C e a vegetação típica da Caatinga apresenta outro tipo de padrão resposta relacionada à grande umidade na área, com folhas bastante verdes nesse período (Moura e Skukla, 1981; Lyra, 1982; Nimer, 1989; Corrêa, 1997; Melo, 1997).

Assim, os aspectos vegetacionais estão diretamente relacionados com as condições climáticas e edáficas da região. Nas áreas abaixo de 400 m, a vegetação predominante é da Caatinga subdividida em dois tipos de ambientes, os mais quentes e secos com predomínio da vegetação hiperxerófila e as áreas quentes e úmidas com uma vegetação hipoxerófila. Já nos ambientes acima de 650 m, considerados na literatura regional como ambientes úmidos e de refúgios (os brejos de altitudes), observa-se uma formação vegetal típica da Mata Atlântica com árvores de médio e grande porte, composta de uma comunidade fitológica bastante variada, com predomínio de espécies típicas de brejo adaptadas às condições de maior umidade e temperaturas amenas (Silva, 2007).

Brejo da Madre de Deus está sob um sistema hidrográfico pertencente à bacia do Rio Capibaribe, que possui um curso fluvial de suma importância para a região até sua foz na capital pernambucana. A maior parte da drenagem na área de estudo é constituída de pequenos riachos, sendo os principais o riacho Brejo da Madre de Deus, Tabocas e da Onça (Silva, 2013).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para que pudéssemos tratar sobre a temática e suas discussões em nível regional/local, realizou-se uma vasta investigação bibliográfica, por meio de artigos, dissertações e teses disponibilizadas no Google Acadêmico e repositórios nacionais referentes à área, além de três pesquisas de campo durante o ano de 2021, em meses alternados, e registros fotográficos. A ideia norteadora e o foco principal eram o de descrever a ocorrência desses tanques no distrito de Fazenda Nova (PE) e o da divulgação do valor científico, educacional, cultural, social, econômico desse elemento como patrimônio local, e que ele conta uma história evolutiva do passado no presente. Foi necessária também a observação da dinâmica espacial atrelada às relações antrópicas com o meio.

Foi realizado um *checklist* objetivando a quantificação do geopatrimônio, baseado e disponibilizado por Guimarães (2016). A utilização desse método permitiu direcionar a pesquisa à análise espacial e identificação/valorização dos elementos da geodiversidade na área em questão.

Utilizou-se também o Google Earth Pro para identificar espacialmente as áreas aflorantes de granito e posteriormente a visita de campo para validação das informações. Percebeu-se que a maioria das rochas expostas na paisagem, observada no *software* (por meio de imagens de satélites), está em áreas privadas, e muitas delas são utilizadas para armazenar água. Por meio das observações realizadas nos campos, foi possível aferir *in loco* as morfologias graníticas e os processos superficiais e pretéritos (geológicos e geomorfoclimáticos), além dos elementos impulsionados pelo homem (criação de esculturas de pedra, abertura de estradas, criação de reservatórios para armazenamento de água). Não foi possível mapear todo o distrito, por isso, utilizou-se como critério áreas aflorantes próximas à área urbanizada.

Ressalta-se que este trabalho é introdutório e caminha para discussões e pesquisas futuras na necessidade de quantificar, valorizar e promover o espaço em questão. A região possui condições suficientes para receber excursões pedagógicas, dados ainda em construção e divulgação, meios e fins científicos, educacionais e turísticos para receber uma futura proposta de geoparque estadual e promover o ordenamento territorial e o gerenciamento desses elementos, conservando-os e utilizando-os de maneira sustentável. Valorizando não só esses elementos da geodiversidade e biodiversidade, como promovendo a qualificação social e desenvolvimento local.

Metodologia de valoração quantitativa dos tanques

Com investigações *in loco* por meio de atividades de campo, foi possível preencher uma ficha descritiva para inventário de geossítios proposta e disponibilizada por Guimarães (2016), que utilizou uma quantificação adaptada com base

em modelos desenvolvidos e aplicados pela Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico (ProGEO) e pelo Instituto Geológico Minero de Espanha (IGME). Essa ficha adaptada permitiu incluir áreas como geossítios no Litoral Norte e Sul de PE e em áreas específicas no Sertão Pernambucano, conforme trabalhos publicados.

A ficha descritiva baseia-se na descrição de uma análise qualitativa e quantitativa que leva em consideração o valor científico, cultural e histórico da área, o risco de degradação, o potencial uso educativo e turístico, a classificação do geossítio e, por último, possíveis recomendações. Para cada item analisado, foi levado em consideração os valores da geodiversidade propostos por Gray (2004). O modelo de ficha descritiva conta também com a descrição de dados da localização geográfica da área em análise, enquadramento geológico, interesses específicos, situação da área e de sugestões para a proteção e/ou conservação do geossítio. Assim, o método escolhido atendia aos interesses de observação e divulgação dos elementos geomorfológicos, estratigráficos, hidrogeológicos, sedimentológicos, paleogeográficos, estéticos, histórico, cultural, turístico, científico, local e regional.

Por se tratar somente de uma análise superficial dos aspectos geológicos e geomorfológicos envolvendo os tanques que afloram na rocha fresca, optou-se por apresentar somente as observações realizadas em campo. A premissa chave está ligada no inventário desses tanques e do desenvolvimento de propostas de geoconservação a esses elementos da geodiversidade.

Sabe-se que o estado de Pernambuco possui empreendimentos que ameaçam fortemente os ambientes naturais por meio dos processos de ocupações irregulares, pelo uso irregular da vegetação nativa que intensifica a erosão, além da ausência de propostas de conservação desses elementos. Cabe então a trabalhos futuros a aplicação, quantificação e divulgação de novos dados somados a esse, a fim de que a comunidade científica e local esteja ciente da importância desses tanques para a comunidade no geral e para as futuras gerações.

RESULTADOS

A geodiversidade do município de Brejo da Madre de Deus é bastante peculiar e merece destaque aos estudos geológicos, geomorfológicos, paleontológicos e outros. A área de estudo, Fazenda Nova possui um elevado potencial turístico envolvendo a história, a cultura e demais elementos bióticos e abióticos. A região vem se tornando um dos destinos preferidos dos turistas que se aventuram pelo interior de Pernambuco.

Até chegar ao centro urbano do município a paisagem com seus contrastes chamam a atenção do turista e desperta a curiosidade para compreensão dessa diversidade seja ela

natural, cultural e/ou histórica. Ressalta-se que a comunidade local possui essa curiosidade quando uma equipe de profissionais é direcionada para analisar o que para eles é algo típico e que estão “acostumados visivelmente”.

Associado a esse cenário turístico, encontramos na paisagem local a formação dos tanques (Figura 3) que são depressões escavadas na rocha granítica e podem apresentar contornos irregulares, muitas vezes controlados por feições estruturais (p.ex. fraturas) e/ou pelo ângulo de inclinação do afloramento rochoso.

Na região, quando o granito possui resistência aos processos erosivos, pode ser utilizado para esculpir monumentos de pedra, e tendo assim um valor turístico agregado (Figura 4). Os matacões (grandes blocos de rocha desprendidos da rocha mãe com morfologia arredondada) são os mais utilizados para esse tipo de atividade local. No distrito, foi criado o Parque Nilo Coelho de Esculturas Monumentais com o objetivo de ressaltar e valorizar a cultura local. Dentro do parque foram catalogadas mais de 100 marmitas em 6 pontos diferentes.

As rochas quando expostas à superfície da Terra sofrem com o intemperismo físico e químico associado às questões climáticas e de precipitação. Estas, estão diariamente sujeitas à esfoliação esferoidal, conhecida regionalmente pelo seu efeito “casca de cebola” (Figura 5). Esse processo de alteração intempérica diretamente na rocha é um dos processos que leva a formação desses tanques. A alteração intempérica na rocha é um dos processos que leva a formação desses tanques, sendo muito mais visível onde ocorrem os matacões, gerando curiosidade na região. Por tratar-se de um sistema cíclico, essas morfologias vão sendo preenchidas por materiais biológicos, estratigráficos e arqueológicos. A maior parte dessas estruturas possuem morfologias únicas e a própria comunidade possui histórias locais que reverbera a importância histórica e cultural dessas formações.

Silva et al. (2017) caracteriza esses tanques, de acordo com a proposta apresentada por Gutiérrez (2005), a realidade climática e geológica do semiárido, sendo elas definidas por: A) Marmita com borda suave; B) Marmita com morfologia em caldeirão ou poço; C) Marmita de fundo côncavo ou panela; D) Marmita em poltrona; E) Marmita com bordas suspensas; F) Marmita com bordas assimétricas. Em campo, foi possível identificar todas essas geoformas descritas acima.

Segundo Silva et al. (2017), todo esse conjunto descrito possui variações de tamanho, quantidade, profundidade e morfologia ligadas à característica da rocha. Sabe-se que na rocha existe a ocorrência de zonas com fraturas verticais que se cruzam e com planos de juntas de alívio de pressão subparalelos à superfície do terreno, o que permite a penetração horizontal da água através das precipitações, favorecendo o crescimento lateral da marmita em detrimento de sua profundidade.



Figura 3. Tanque de propriedade privada preenchido com água.

Quando estabilizada a formação, a depender do local de origem, da profundidade e dos fatores climáticos e intempéricos, essas marmitas começam a ser preenchidas, tornando-se áreas receptoras de materiais. O regime de chuvas é o maior agente nesse processo, seguido da gravidade somada com o ângulo da forma.

De acordo com Silva (2013), os sedimentos encontrados nesses tanques proporcionam dados inéditos para a geomorfologia do Quaternário, com objetivo central voltado na reconstrução paleoambiental e paleoclimática da paisagem nos últimos anos pela ciência geográfica, a partir de estudos no registro sedimentar e fossilífero que as preenchem (Figura 6).

Geologicamente, as formas em estudo fazem parte do Batólito Caruaru-Arcoverde, o maior corpo ígneo aflorente da Província Borborema e que possui uma história evolutiva bastante peculiar aos olhos das geociências. Nesse batólito, as ocorrências desses tipos de feições já foram descritas por Neves e Mariano (1999) e Neves et al. (2000).

Em campo, foi possível observar uma textura porfirítica na rocha dos tanques (Figura 7), com destaque aos megacristais de feldspato potássico, em matriz composta por plagioclásio, biotita, anfibólito e quartzo (Silva et al., 2017).

A própria rocha fresca, ao longo dos milhares de anos, vem sofrendo mudanças que permitem novas feições morfológicas parecidas com as de tanques e/ou diferenciadas, quaisquer uma delas direcionadas e influenciadas pela ação de processos ativos como o intemperismo físico, biológico e químico.

Estes processos são instigados principalmente pelos aspectos climáticos promovendo novas rupturas, encontro de fraturas e zonas de fraqueza, caracterizando novas feições geomorfológicas e que em alguns lugares possuem valores históricos, culturais e até religiosos; refletindo no estudo regional uma paisagem sistêmica e bastante dinâmica.

Os tanques estão presentes em quase todo o município de Brejo da Madre de Deus. Em campo, foi possível reconhecer e validar os pontos identificados no *Google Earth Pro* (Figura 8). Boa parte dos tanques analisados está no



Figura 4. Homem de Pedra no Parque das Esculturas em Fazenda Nova (PE).



Figura 5. Afloramento rochoso evidenciando o registro do intemperismo físico, que, nesse caso, está associado à mudança abrupta de temperatura.



Fonte: Silva et al. (2017).

Figura 6. Tanque do tipo caldeirão situado na Fazenda Logradouro (Faz. Nova). (A) Tanque preenchido por material e água; (B) Tanque após ser escavado, onde foram encontrados registros sedimentares e fossilíferos.

Parque da Esculturas (ponto turístico), localizado ao lado do Teatro de Nova Jerusalém (maior teatro ao ar livre do mundo) e em propriedades privadas de famílias que sobrevivem da agricultura familiar (plantação de palma forrageira).



Na região, Silva et al. (2017) dataram marmitas pelo método de Luminescência Opticamente Estimulada (LOE) revelando que o preenchimento desses tanques continha perfil estratigráfico sedimentar com três momentos distintos

de sedimentação, sendo eles: um nível basal argiloso, um nível com grande concentração de cascalho onde foram encontrados ossos desarticulados de megafauna pleistocênica (preguiça gigante do gênero *Eremotherium*) (Alves, 2007), e um nível superficial arenoso-argiloso apresentando claras evidências de mosqueamento, demonstrando a variação sazonal do lençol freático.

Esta variação de camadas reflete os estágios de flutuações no regime deposicional, interconectados a episódios



Figura 7. Dique de pegmatito, sendo intrusivo em rocha granítica de textura porfirítica.

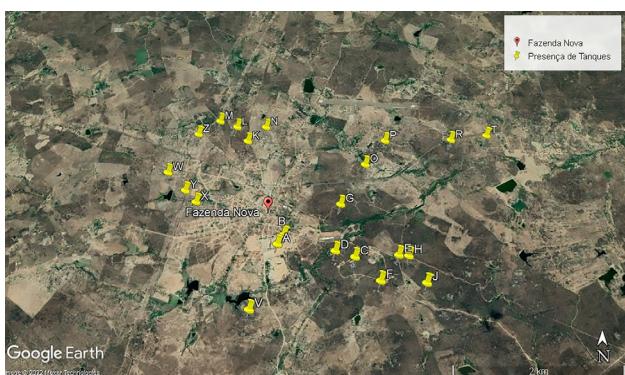


Figura 8. Mapeamento dos tanques com nomenclatura de A a Z.

de intensa erosão durante o período do Quaternário (Silva et al., 2017). Em alguns testemunhos graníticos é possível observar pinturas rupestres que ainda não foram catalogadas e estão ameaçadas muitas vezes pela ocupação e utilização antrópica irregular, atrelada a falta de conhecimento (Figura 9).

Múltiplos são os fatores que contribuem para a ausência de cuidados imprescindíveis para estas áreas consideradas verdadeiros geopatrimônios por sua relevância nos quesitos geomorfológicos, geológicos e geoarqueológicos. Um deles é a escassez de olhares e de políticas públicas que visem a conservação desses elementos. Ressalta-se que a carência de conhecimento e de profissionais qualificados corroboram com a má utilização desses espaços.

Em nível nacional/estadual, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), instituição direcionada para o registro dos sítios nacionais que possuem cadastros históricos, não conta com número de agentes necessário para uma demanda nacional. Já o estado de Pernambuco não possui diretrizes e/ou normativas que colaborem com os desenvolvimentos de práticas educativas e conservacionistas na manutenção e garantia desses elementos. Boa parte dos estudos no estado vieram de propostas publicadas por pesquisadores e estudiosos de universidades públicas/privadas.

Assim, muitos dos sítios e ambientes do território pernambucano não possuem olhares geográficos e geológicos para conservação de seus elementos naturais, culturais, históricos e turísticos; necessitando ainda mais de um olhar por parte do governo e das esferas privadas para sua manutenção e conservação às gerações futuras.

É perceptível, em nível local, como esses tanques vêm sofrendo várias intervenções humanas ao longo do tempo, uma vez que a agropecuária familiar é uma das atividades mais expressivas na região, o que de certa forma ocasiona algum tipo de impacto tanto estrutural quanto visual na formação geológica e geomorfológica (Figura 10). Outra situação é a grande escassez hídrica na região, e esses tanques estão sendo esvaziados rapidamente e utilizados para diversos fins antrópicos. Como a técnica de escavação nem sempre é realizada por profissionais, levanta-se a hipótese da perda de informações geomorfológicas e até mesmo paleontológicas.

A região conta com milhares de tanques que precisam ser catalogados, mensurados e investigados (Figura 11). Sabe-se que muitos deles possuem registros únicos sobre a evolução da paisagem e fazem parte historicamente e culturalmente da vida do homem sertanejo. Portanto, medidas geoconservacionistas e turísticas precisam ser dialogadas e apresentadas a população local.

A geoeducação vem como eixo norteador na necessidade de levar esse conhecimento científico para sala de aula das escolas na região, agregado aos temas transversais trabalhados em sala de aula como interconectados através da



Figura 9. Registro de pinturas rupestres em um *inselbergs* com morfologia em *tors*.



Figura 10. Marmita sendo utilizada como aquário. Mas, por falta de manutenção e de cuidados, ela se tornou um simples reservatório.

interdisciplinaridade com os conteúdos e expectativas de aprendizagem ligadas aos descriptores. Para isso, necessita-se de iniciativas do próprio poder público local e do incentivo ao desenvolvimento de mais pesquisas.

A partir do reconhecimento do elevado valor científico e de beleza cênica na área, surge a possibilidade do desenvolvimento da atividade turística. Diante desse contexto regional, destaca-se o geoturismo como um importante aliado para valorização da riqueza desses sítios geoarqueológicos e na promoção do conhecimento atrelado a conservação desses espaços.

A verdade é que muitos dos sítios arqueológicos não catalogados em Pernambuco não recebem o seu devido



Figura 11. Afloramento de rochas com morfologias distintas e presença de marmitas preenchidas.

valor. Os tanques são uma feição geomorfológica que detêm intrinsecamente uma história paleoclimática de evolução, justificando-se a necessidade de sua geoconservação. As áreas que possuem tanques preenchidos necessitam, além de escavação para o estudo paleoambiental, de medidas permanentes de gestão em relação a sua utilização.

A extensão dos dados científicos da universidade à comunidade tem papel importante na criação de um ambiente favorável a práticas sustentáveis e de planejamento eficaz. A geodiversidade, a geoconservação e o geoturismo quando alinhados promovem a conservação e a promoção do ambiente, além da elevação do protagonismo social, qualificação e pertencimento à cultural local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tanques e marmitas são feições singulares que possuem preenchimento de sedimentos e/ou materiais que contam

a história daquele ambiente. Sem o devido conhecimento científico de sua importância como geopatrimônio do semiárido do NE do Brasil, esses geoambientes ficam muito suscetíveis à degradação. Sabe-se que muito precisa ser feito e atividades envolvendo o setor público, privado e comunidade tornam-se os primeiros passos mais importantes. Ações conservacionistas são de suma importância e podem promover atividades científicas que irão agregar e fortalecer o desenvolvimento turístico na região, permitindo que todos compreendam a importância de um geossítio. Quando a comunidade faz parte do processo, boa parte dos problemas, antes apresentados, reduzem drasticamente.

Apoio e medidas geoconservacionistas podem ser inspirados a partir dos geoparques nacionais que, devido à forte pressão turística, necessitam de medidas efetivas que visem a sua conservação, buscando assegurar a integridade dos elementos da geodiversidade e biodiversidade.

Para a região e áreas afins, sugere-se um olhar mais atento das esferas públicas e de pesquisa, assim como a disseminação do conhecimento das universidades até as escolas e espaços de interações, por meio da extensão acadêmica. Projetos parceiros visando a conservação desses tanques podem promover de maneira eficaz o ensino e aprendizagem das escolas locais e regionais, assim, como a valorização natural, social e cultural. O viés do desenvolvimento sustentável atrelado ao social e econômico podem promover e garantir a conservação desses tanques, e os preservando para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

- Alves, R. S. (2007). *Os mamíferos pleistocênicos de Fazenda Nova, Brejo da Madre de Deus, Pernambuco: aspectos tafonômicos, taxonômicos e paleoambientais*. Dissertação (Mestrado). Recife: Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/6492>. Acesso em: 23 abr. 2023.
- Arruda, I. R. P., Guimarães T. O. (2020). Análise Vegetacional do Município de Brejo da Madre de Deus – Pernambuco. *GEOFRONTER*, 6(1), 1-17. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/GEOF/article/view/5438>. Acesso em: 3 abr. 2023.
- Arruda, I. R. P., Santos, L., Silva, V., Assis, K., Silva, O. (2021). Análise Superficial da Cabeceira de Drenagem na Vila Maria no Município de Garanhuns – Pernambuco. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 14(3), 1815-1827. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.3.p1815-1827>
- Arruda, I. R. P., Silva, V. T., Guimarães, T. O., Listo, D. G. S. (2020). A utilização do NDVI como análise vegetacional do município de Brejo da Madre de Deus – PE. In: F. L. R. Listo, D. G. Silva Listo, B. C. V. M. Nascimento (Eds.). *Retratos da Geografia: olhares através das geotecnologias*. Recife: MapGeo. v. I. p. 8-18. E-book. Disponível em: https://www.mapgeoufpe.com.br/_files/ugd/5057f5_861cd25ca6734a85ace6d7c2c8878c8c.pdf. Acesso em: 3 abr. 2023.
- Bispo, C. O., Arruda, I. R. P., Lima, G. R., Guimaraes, T. O. (2017). Geodiversidade na praia de Maracaípe: um estudo de caso no litoral sul de Pernambuco. In: A. Perez Filho e R. R. Amorim (Eds.). *Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento*. v. 1, p. 3256-3268. E-book. <https://doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.2592>
- Brilha, J. B. R. (2005). *Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica*. Braga: Palimage. 190 p. Disponível em: http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb_livro.pdf. Acesso em: 3 abr. 2023.
- Brilha, J. B. R. (2016). Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. *Geoheritage*, 8(2), 119-134. <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>
- Corrêa, A. C. B. (1997). *Mapeamento geomorfológico de detalhe do maciço da Serra da Baixa Verde, Pernambuco: estudo da relação entre a compartimentação geomorfológica e a distribuição dos sistemas geoambientais*. Dissertação (Mestrado). Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 183 p.
- Gray, M. (2004). *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. Nova York: John Wiley & Sons. 434 p.
- Guimarães, T. O. (2016). *Patrimônio geológico e estratégias de geoconservação: Popularização das geociências e desenvolvimento territorial sustentável para o Litoral Sul de Pernambuco (Brasil)*. Tese (Doutorado). Recife: Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/21931>. Acesso em: 17 abr. 2023.
- Gutiérrez, M. (2005). *Climatic Geomorphology*. (Developments in Earth Surface Processes. Book Series, v. 8, 760 p.) Elsevier Science & Technology. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/bookseries/developments-in-earth-surface-processes/vol/8/suppl/C>. Acesso em: 3 abr. 2023.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2021). *Censo Brasileiro de 2021*. Pernambuco: IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/busca.html?searchword=Senso+2021+-+Brejo+da+Madre+de+Deus>. Acesso em: 3 abr. 2023.

- Lyra, A. L. R. T. (1982). *A condição de “Brejo”: Efeito do relevo na vegetação de duas áreas no município do Brejo da Madre de Deus (Pernambuco)*. Dissertação (Mestrado). Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 106 p.
- Melo, A. B. C. (1997). *Previsibilidade da precipitação na Região Semi-Árida do Nordeste do Brasil, durante a estação chuvosa, em função do comportamento diário das chuvas na pré-estação*. Dissertação (Mestrado). Campina Grande: Departamento de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal da Paraíba. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/8664>. Acesso em: 17 abr. 2023.
- Melo, S. C. (2002). *Estrutura, petrologia e geocronologia do batólito Brejo da Madre de Deus (estado de Pernambuco), relações com a zona de cisalhamento Pernambuco leste, Nordeste do Brasil*. Tese (Doutorado). Recife: Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, 118 p. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/6585>. Acesso em: 17 abr. 2023.
- Moura, A. D., Shukla, J. (1981). On the dynamics of droughts in northeast Brazil: Observations, theory and numerical experiments with a general circulation model. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 38, 2653-2675. [https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1981\)038<2653:OTDODI>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1981)038<2653:OTDODI>2.0.CO;2)
- Neves, S. P., Mariano, G. (1999). Assessing the tectonic significance of a large-scale transcurrent shear zone system: the Pernambuco lineament, northeastern Brazil. *Journal of Structural Geology*, 21(10), 1369-1383. [https://doi.org/10.1016/S0191-8141\(99\)00097-8](https://doi.org/10.1016/S0191-8141(99)00097-8)
- Neves, S. P., Vauchez, A., Feraud, G. (2000). Tectono-thermal evolution, magma emplacement, and shear zone development in the Caruaru area (Borborema Province, NE Brazil). *Precambrian Research*, 99(1-2), 1-32. [https://doi.org/10.1016/S0301-9268\(99\)00026-1](https://doi.org/10.1016/S0301-9268(99)00026-1)
- Nimer, E. (1989). *Climatologia do Brasil*. 2^a ed. Rio de Janeiro: IBGE.
- Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM). (2017). *Geologia e recursos minerais da folha Sertânia SC.24-X-B-I: estados de Pernambuco e Paraíba*. Recife: SGB-CPRM, 158 p.
- Silva, D. G. (2007). *Evolução Paleoambiental dos Depósitos de Tanques em Fazenda, Município de Brejo da Madre de Deus, Pernambuco*. Dissertação (Mestrado). Recife: Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco, 155 p. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/6938>. Acesso em: 17 abr. 2023.
- Silva, D. G. (2013). *Reconstrução da dinâmica geomorfológica do semiárido brasileiro no quaternário superior a partir de uma abordagem multiproxy*. Tese (Doutorado). Recife: Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/37737>. Acesso em: 17 abr. 2023.
- Silva, D. G., Corrêa, A. C. B. (2009). Evolução paleoambiental dos depósitos de tanques em Fazenda Nova, Pernambuco - Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 2(2), 43-56. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v2i2.232639>
- Silva, D. G., Corrêa, A. C. B., Amorim, R. F. (2017). Caracterização Morfológica e Dinâmica Ambiental das Marmitas (Weathering Pit) no Distrito de Fazenda Nova, Pernambuco - Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 18(2), 349-362. <https://doi.org/10.20502/rbg.v18i2.1062>
- Tavares, V. C., Arruda, I. R. P., Silva, D. G. (2019). Desertificação, mudanças climáticas e secas no semiárido brasileiro: uma revisão bibliográfica. *Revista Geosul*, 34(70), 385-405. <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2019v34n70p385>