

Inventário do potencial científico das marmitas (*weathering pits*) no distrito de Fazenda Nova, Pernambuco, Nordeste do Brasil

Inventory of the scientific potential of the lunchboxes (weathering pits) in the district of Fazenda Nova, Pernambuco, Northeast Brazil

Gerlando Rodrigues de Lima¹ , Danielle Gomes da Silva Listo¹ , Thaís de Oliveira Guimarães² , Ítalo Rodrigo Paulino de Arruda³ 

¹Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Ciências Geográficas, Avenida Acadêmica Hélio Ramos, s/n, 6º andar, Cidade Universitária, CEP: 50740-530, Recife, PE, BR (gerlando.rodrigueslima@ufpe.br; danielle.listo@ufpe.br)

²Universidade de Pernambuco, Colegiado do Curso de Geografia, Petrolina, PE, BR (thais.guimaraes@upe.br)

³Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Recife, PE, BR (italo.arruda@ufpe.br)

Recebido em 19 de novembro de 2022; aceito em 04 de setembro de 2023.

Resumo

As marmitas correspondem a depressões originadas nas rochas graníticas e são consideradas como unidade de paisagem por serem geoformas existentes na superfície. Essas geoformas apresentam um valor científico por terem servido no passado como áreas de estocagem de sedimentos e ossos da megafauna pleistocênica. Dessa forma, o objetivo desta pesquisa foi a inventariação das marmitas localizadas no distrito de Fazenda Nova, semiárido pernambucano, buscando estabelecer índices do seu potencial científico para futuras políticas e instrumentos de gestão desses patrimônios em âmbito regional. A primeira etapa do processo de inventário foi organizada por meio de uma ficha que teve o papel de identificar e caracterizar morfologicamente a distribuição das marmitas, e a segunda foi realizada seguindo o método de quantificação para valor científico. Considerando as marmitas apresentadas no contexto do inventário realizado neste estudo, reforça-se a certeza de que esse patrimônio guarda em sua conjuntura a história evolutiva de paisagens geomorfológica e geológica diversas, que são informações pertinentes daquela região, ou podem ir além dessas contribuições, pois esses geomorfossítios têm valor científico que está correlacionado com várias ciências, e seu uso pode fornecer descobertas bastante significativas.

Palavras-chave: Geoconservação; Geodiversidade; Geoformas; Inventário; Quantificação.

Abstract

Weathering pits correspond to depressions originating in granite rocks and are considered as a unit of landscape because they are existing geoforms on the surface. These geosites have a scientific value because had serve in the past as storage areas for sediments and bones of the Pleistocene megafauna, probably associated with non-functional drainage contexts under the current semi-arid climate. That way, the objective of the research was the inventory of the weathering pits located in the district of Fazenda Nova, semi-arid Pernambuco, seeking to establish indexes of its scientific potential for future policies and instruments of management of these assets at the regional level. The first stage of the inventory process was organized through a form that had the role of identifying and morphologically characterizing the distribution of weathering pits and the second was carried out following the usual method of quantification for scientific value. Considering the weathering pits presented in the context of the inventory carried out in this study, it reinforces the certainty that this heritage, considered as a geomorphosite, holds in its conjuncture the evolutionary history of the landscape diverse geomorphological and geological information, which are pertinent information of that region, or may go beyond these contributions, because these geomorphosites have scientific value, which are correlated with several sciences, then its use can provide quite significant discoveries, regarding its scientific use.

Keywords: Geoconservation; Geodiversity; Geoforms; Inventorying; Quantification.

INTRODUÇÃO

A geomorfologia desempenha um papel importante na caracterização das paisagens e, como tal, a maior parte do seu conhecimento é utilizada na análise do patrimônio natural. Em muitos casos, a topografia é um fator determinante na ocupação territorial e está intimamente relacionada com a história humana de desenvolvimento da região.

O inventário geológico e geomorfológico baseia-se, principalmente, nos valores científico, educativo, turístico e nos interesses culturais. Para Theodossiou-Drandaki (2000), o patrimônio geológico é composto de locais dignos de proteção por razões científicas, educacionais e estéticas que descrevem a história da Terra. Por isso, os inventários são valiosos, pois, a partir dos sítios detectados, é possível saber quais os locais-chave para contar a história geológica/geomorfológica e deliberar um panorama do conhecimento da evolução da paisagem de determinada área.

As marmitas (nomenclatura proveniente do inglês *weathering pits*) correspondem a depressões originadas nas rochas, sendo consideradas como unidades de paisagem, em nível regional, por serem geoformas existentes na superfície. Em Fazenda Nova, as marmitas foram originadas em rochas graníticas e são caracterizadas como áreas de grande valor da geodiversidade, apresentando aspectos científicos por terem servido no passado como áreas de estocagem de sedimentos e ossos da megafauna pleistocênica, provavelmente associadas a contextos de drenagens não mais funcionais sob o clima semiárido atual (Silva, 2013). Na área de estudo, essas geoformas foram preenchidas com sedimentos quaternários e, em algumas delas, foram encontrados ossos de mamíferos que aqui viveram no período geológico recente.

Dessa forma, a realização de inventários é muito importante para o surgimento de estratégias de geoconservação para a área pesquisada, pois parques naturais e sítios geológicos devem ser avaliados a fim de compreender os seus pontos cênicos, o valor da vegetação, a dinâmica histórica, além de uma lista da diversidade geográfica e geológica. A partir desses dados, pode-se criar etapas para determinar o geopatrimônio que será a base da proteção da geoconservação e do desenvolvimento do geoturismo com práticas sustentáveis, planejamento urbano e ordenamento territorial.

Partindo desse pressuposto, o objetivo deste artigo foi apresentar o resultado da inventariação das marmitas que se encontram localizadas no distrito de Fazenda Nova, distrito do município de Brejo da Madre de Deus no semiárido pernambucano, buscando estabelecer índices do seu potencial científico para a geoconservação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização da área de estudo

A área inventariada localiza-se no distrito de Fazenda Nova, no município de Brejo da Madre de Deus, porção centro-leste do estado de Pernambuco, totalizando uma superfície de aproximadamente 160 km² inserida no domínio geomorfológico do Planalto da Borborema (Figura 1).

Fazenda Nova encontra-se na depressão intraplanáltica, largamente aplainada e pouco dissecada, em decorrência das diversas fases de denudação pós-cretácea do Planalto da Borborema. Os pedimentos se elevam em pequenos patamares sem que haja uma ruptura brusca de gradiente condicionada por uma trama de falhas, ocasionando o confinamento de pequenos depósitos em alvéolos restritos ao ambiente fluvial.

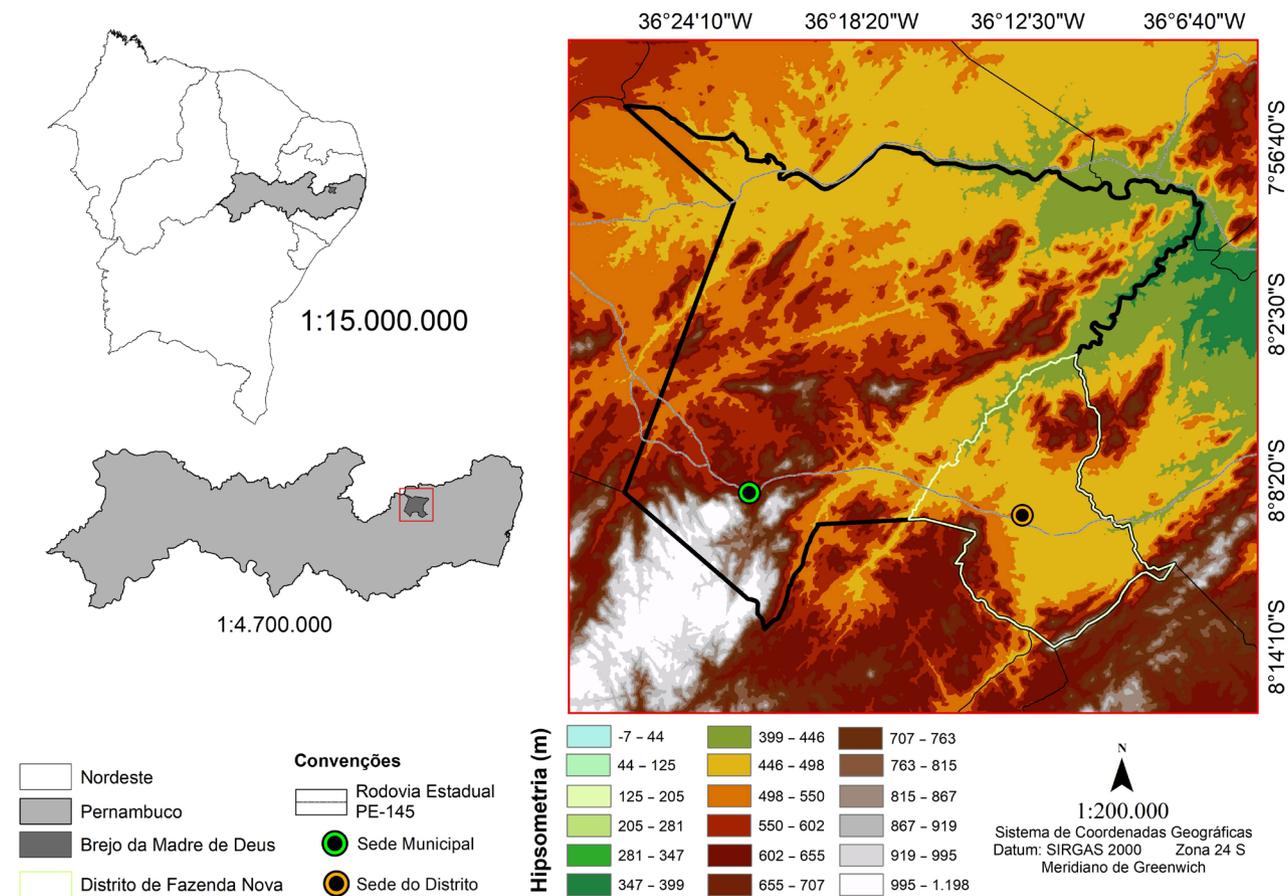
Segundo Silva (2013), a uniformidade topográfica da superfície dos pedimentos só é interrompida pelos relevos residuais em forma de *inselbergs* e alinhamentos de serras, com altitudes variando de 500 m a mais de 900 m, testemunhos das antigas superfícies cenozoicas.

Geologicamente, a área é constituída de corpos graníticos do Batólito Caruaru-Acoverde, o maior corpo da associação calcioalcalina de alto potássio (Neves e Mariano, 1997), compreendendo o Complexo Fazenda Nova (Neves e Vauchez, 1995).

Os sienogranitos ocupam cerca de 85% da área total de todo o Batólito Brejo da Madre de Deus. Petrograficamente apresentam textura grossa a porfirítica, em que se destacam cristais de feldspato potássico com até 8 cm de comprimento. Mineralogicamente, essa fácies é constituída, além de feldspato potássico, de plagioclásio e quartzo como minerais essenciais. Os minerais máficos dominantes são biotita, anfibólio e, em menor quantidade, titanita.

A borda sul do batólito é marcada pelo Lineamento Pernambuco, uma estrutura originada em um episódio extensional de direção E-W relacionado ao ciclo Brasileiro (650 – 540 Ma). A estrutura atravessa todo o estado, separando-o em dois domínios: a sul, denominado de Externo ou Meridional, e a norte, conhecido como Transversal (Neves e Mariano, 1999; Silva, 2013).

Em linhas gerais, as condições climáticas em Fazenda Nova não diferem das existentes no semiárido nordestino, em que as condições de extrema semiaridez transitam gradualmente para condições de maior umidade em função de posições topograficamente mais elevadas dentro da região. Durante todo o ano, a área encontra-se sobre a influência das altas pressões subtropicais provenientes do anticiclone semifixo do Atlântico Sul. Entretanto, a variabilidade da distribuição das chuvas nessa região está relacionada com as mudanças nas configurações de circulação atmosférica



Fonte: Lima (2022).

Figura 1. Mapa de localização do distrito de Fazenda Nova.

— os sistemas frontais e a zona de convergência intertropical (ZCIT).

O distrito de Fazenda Nova está contido no sistema hidrográfico da bacia do Rio Capibaribe, que abrange uma área de 782,6 km² e é o curso fluvial mais importante da área de estudo, com direção SW-NE, sendo sua calha por vezes interceptada por linhas de fraturas segundo ângulos retos. O riacho da Onça, que drena o distrito de Fazenda Nova ao longo de seu curso, atravessa terrenos de conformação geológica cristalina, cortando extensos lajedos graníticos que possibilitam a elaboração de importantes reservatórios naturais — as marmitas, atualmente parcial a totalmente preenchidas por sedimentos e na proximidade das quais se encontra a ocupação e os assentamentos humanos na área.

Inventário

Para propor uma avaliação em torno dos processos de inventário é necessário definir critérios relativos e coerentes em relação aos sítios inventariados. Para Brilha (2016), os critérios utilizados em uma seleção geralmente são pouco

claros e mal definidos, por isso, se faz necessário definir os critérios de forma organizada e de fácil compreensão.

A primeira etapa do processo de inventário foi organizada por meio de uma ficha que tem o papel de identificar e caracterizar a distribuição das marmitas no distrito de Fazenda Nova. Para isso, foram realizados levantamentos de campo para a coleta de pontos (coordenadas geográficas) para a identificação de marmitas acessíveis por via terrestre, utilizando-se aparelho de GPS de navegação de modelo GPSMAP-64. Para as marmitas inacessíveis, a inventariação foi realizada a partir de imagem de satélite do Google Earth Pró e dados aerofotogramétricos do projeto Pernambuco Tridimensional (PE3D). Para caracterizar as marmitas inventariadas em campo utilizou-se a metodologia proposta por Gutiérrez (2006) e Silva et al. (2017), seguindo as definições desses autores para a morfologia das marmitas. Com as descrições dos atributos geomórficos, obteve-se a quantidade dessas geoformas na área em estudo.

A segunda etapa foi realizada seguindo o método de quantificação para valor científico proposto por

Reynard (2006) e Lopes (2017), que está baseado nos seguintes valores:

- i. Representatividade (Re);
- ii. Raridade (Ra);
- iii. Integridade (I);
- iv. Diversidade abiótica (D);
- v. Relevância ecológica e paleogeográfica (Rep).

Dessa forma, foi criado um escore em forma de *ranking* para todos os critérios de avaliação, permitindo uma avaliação quantificada de cada processo. Estabeleceu-se pontuações de 0 (zero) a 1 (um), obedecendo quatro intervalos, sendo eles:

- i. 0 = zero;
- ii. 0,25 = baixo;
- iii. 0,5 = médio;
- iv. 0,75 = alto;
- v. 1 = muito alto.

Esses intervalos possibilitaram um valor quantitativo correlacionado aos aspectos científicos desses geomorfossítios. Para Panizza (2001) e Panizza e Piacente (2008), um geomorfossítio se protagoniza como um relevo de importante e especial atributo geomorfológico, que tenha significância em suas estruturas que o qualifique como um componente de herança histórica e cultural de um determinado geoambiente. Sabe-se da importância de mensurar esses elementos que contam a história evolutiva do local.

Na literatura, o cálculo da relevância precisa integrar diversos critérios em conformidade com as características de cada geomorfossítio. A partir dos escores, as médias foram obtidas pela soma das pontuações por critérios e depois pela divisão, utilizando o número de critérios seguindo a Equação 1.

$$\text{Valor total (Vt)} = (\text{Re}) 1 \pm (\text{Ra}) 1 \pm (\text{I}) 1 \pm (\text{D}) 1 \pm (\text{Rep}) 1 = 5 \text{ Soma das pontuações de critérios} \quad (1)$$

(5 Quantidade de critérios adicionados na tabela (será o divisor))

Valor total (Vt) = 5/5 divisão

Valor total (Vt) = 1 } resultado

Fonte: adaptada de Reynard (2006) e Lopes (2017) e organizada por Lima (2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No distrito de Fazenda Nova, poucas marmitas apresentam preenchimento sedimentar e vegetação, pois muitas dessas feições foram escavadas e/ou modificadas no início do século para armazenamento de água para o enfrentamento das estiagens. As marmitas estão distribuídas em diferentes unidades geomorfológicas, contribuindo assim para uma diversidade morfológica de suas feições, tendo como parâmetro uma seção horizontal.

Na inventariação, 3.564 marmitas foram mapeadas em campo, e 5.346, por geoprocessamento, perfazendo a existência de um total de 8.910 marmitas (Figura 2).

A descrição morfológica das geoformas durante o mapeamento de campo permitiu classificá-las nos seguintes tipos: marmita com borda suave, marmita com morfologia em caldeirão ou poço, marmita de fundo côncavo ou panela, marmita em poltrona e marmita de borda suspensa ou assimétrica.

Marmita com borda suave: essa feição apresenta características geomórficas de pouca profundidade, tendo formas geométricas elípticas e circulares com contornos suaves. Segundo Silva et al. (2017), essas formas não têm exutório definido, com transbordamento da água ocorrendo pelo contorno da cavidade e sendo, algumas vezes, unidas a outros canais de drenagem (Figura 3).

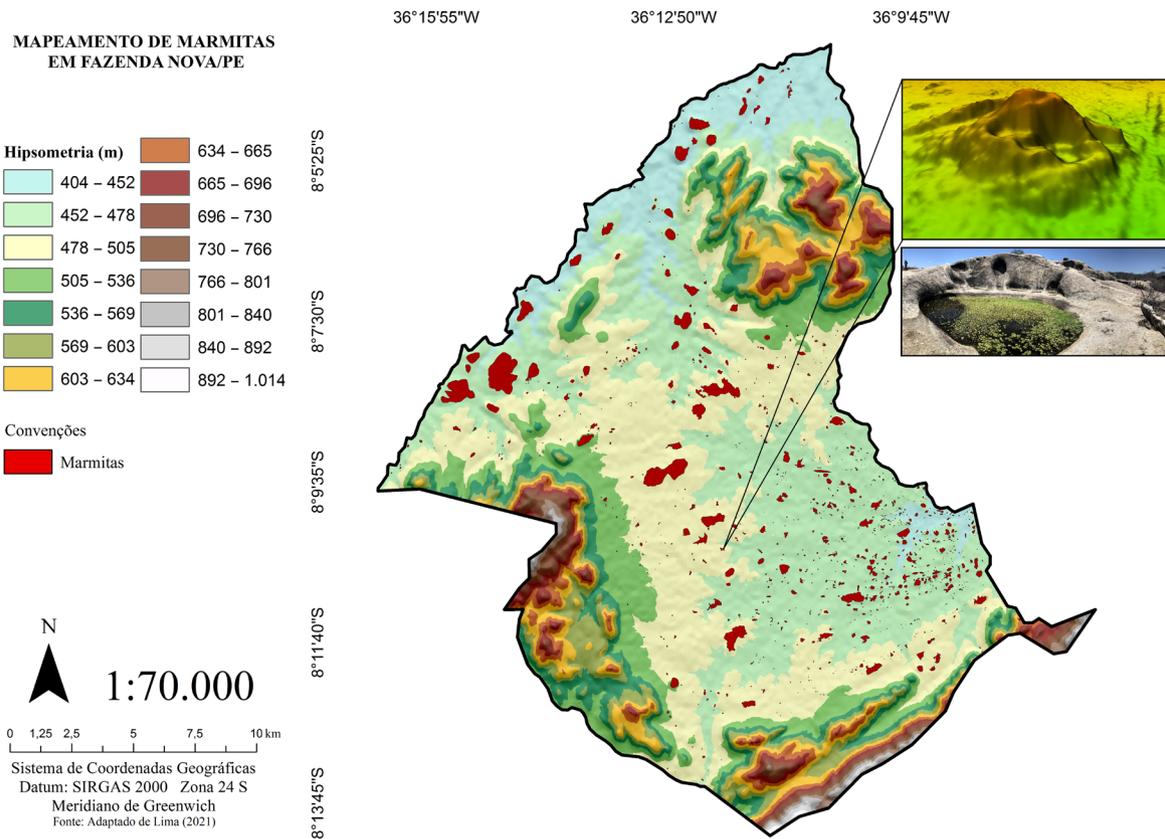
Marmita com morfologia em caldeirão ou poço: tem profundidade maior que o diâmetro, com seção transversal retangular (Silva et al., 2017). Pode ser considerada como poço (Figura 4) em razão de sua profundidade e, pela morfologia, sugere-se que sua existência ocorra por ocasião de forte turbulência da água, dando origem às formas simétricas das marmitas cuja profundidade aumenta graças à ação rotacional da água junto a pequenas partículas de rochas. Essas feições sofrem com a dinâmica do intemperismo físico ou químico, que vão deixando a morfologia desse tipo de marmita cada vez mais complexa.

Marmita de fundo côncavo ou panela: tem morfologia hemisférica, com a forma da metade de uma esfera (Figura 5), e se desenvolve em “superfícies suavemente inclinadas” (Silva et al., 2017). Em alguns casos, não tem exutório definido; entretanto, quando este existe, exibe uma morfologia estreita.

Marmita em poltrona: segundo Silva et al. (2017), essas feições são desenvolvidas em superfícies suavemente inclinadas (20–30°), com a parede superior da marmita mais elevada do que a parede inferior (Figura 6). Essa forma é o resultado do intemperismo diferencial, quando a rocha é desagregada em zona de fraqueza em distintas velocidades.

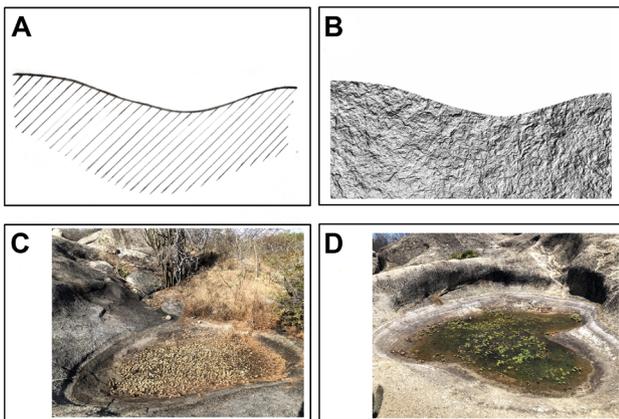
Marmita de borda suspensa ou assimétrica: São estruturas desenvolvidas em superfícies rebaixadas, apresentando fundo que varia de côncavo a plano (Silva et al., 2017). Nesse caso, como já citado anteriormente, a parte côncava apresenta uma discrepância mais funda no centro da marmita e a formação plana se encontraria no setor assimétrico da mesma (Figura 7).

As bordas das marmitas suspensas são originadas pelo aumento do fundo, ou da profundidade dessas marmitas, que vão ganhando essas características por causa da ação “corrosiva de solapamento da água” (Silva et al., 2017). Essa ação corrosiva se refere à destruição, ou forças intempéricas, existentes na base da feição, e essa dinâmica acontece em razão da permanência da água presente em sua cavidade,



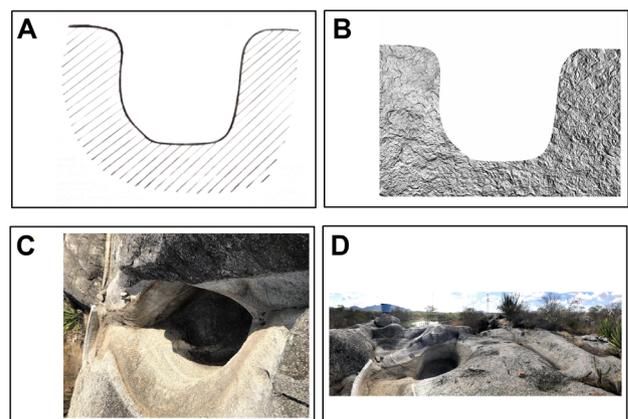
Fonte: Lima (2022).

Figura 2. Mapeamento das marmitas de Fazenda Nova.



Fonte: Lima (2022).

Figura 3. (A) Desenho da seção esquemática da marmite em campo; (B) vetorização de plano em 2D; (C e D) fotos das marmitas com formato em borda suave.



Fonte: Lima (2022).

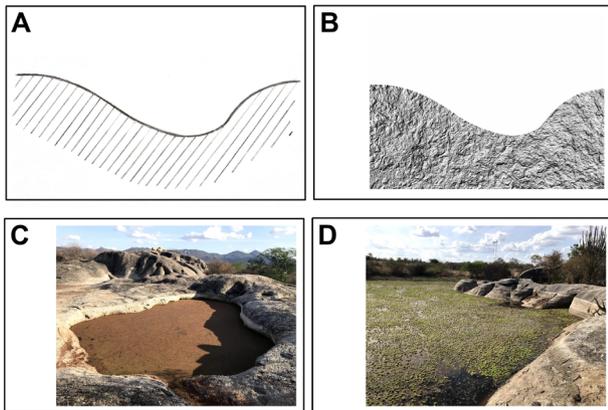
Figura 4. (A) Desenho da seção esquemática da marmite em campo; (B) vetorização de plano em 2D; (C e D) fotos das marmitas com formato em caldeirão ou poço.

colaborando para as reações químicas atuarem, ou serem atuantes, em sua morfologia (Gutiérrez, 2006).

De acordo com a valoração do potencial científico, foram selecionadas três propriedades privadas em razão

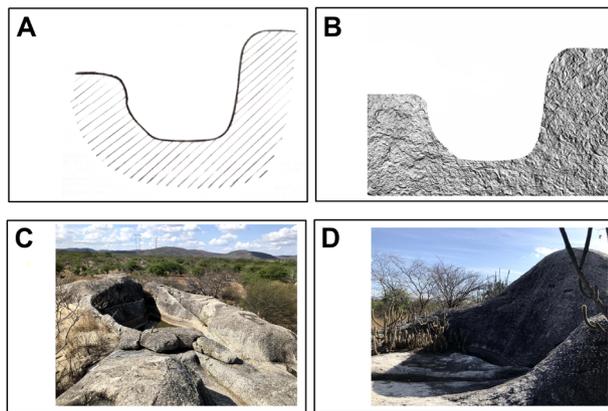
da diversidade de geofomas encontradas nesses locais, sendo elas:

- i. Propriedade Aparecida: AP (coordenadas: 8°09'15.2" S e 36°12'09.0" W), com 28 marmitas;



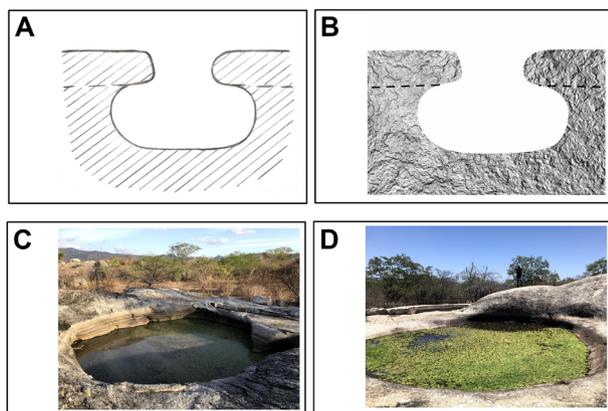
Fonte: Lima (2022).

Figura 5. (A) Desenho da seção esquemática da marmita em campo; (B) vetorização de plano em 2D; (C e D) fotos das marmitas com formato em fundo côncavo ou panela.



Fonte: Lima (2022).

Figura 6. (A) Desenho da seção esquemática da marmita em campo; (B) vetorização de plano em 2D; (C e D) fotos das marmitas com formato em poltrona.



Fonte: Lima (2022).

Figura 7. (A) Desenho da seção esquemática da marmita em campo; (B) vetorização de plano em 2D; (C e D) fotos das marmitas com formato em bordas suspensas.

- ii. Propriedade Adilson: PA (coordenadas: 8°09'54.9" S e 36°10'42.5" W), com 44 marmitas;
- iii. Parque das Esculturas: PQ (coordenadas: 8°10'47.0" S e 36°10'58.0" W), com 132 marmitas.

Os critérios de quantificação são representados e avaliados conforme são observados nas propriedades inventariadas. Diante do potencial científico, os resultados obtidos nas propriedades foram:

- i. AP: potencial científico médio;
- ii. PA: potencial científico alto;
- iii. PQ: potencial científico alto (Tabela 1).

Em relação à Tabela 1 da valoração do potencial científico, as geoformas estão caracterizadas e quantificadas de acordo com sua morfologia encontrada em cada geomorfossítio inventariado. Os resultados obtidos para a propriedade AP se destacam na Figura 8. A propriedade tem em seu território um percentual de marmitas em caldeirão ou poço (MCP) de 50%, a maior com essa morfologia na localidade, as outras geoformas encontradas são referentes à marmita em poltrona (MP), com 30%; e à marmita de fundo côncavo ou panela (MFPC), com 20%. As demais geoformas, como marmitas em bordas suspensas e assimétricas (MBSA) e marmitas com bordas suaves (MBS), não foram diagnosticadas na localidade.

A propriedade AP apresentou potencial científico médio, em razão dos valores de raridade e integridade, não tendo tanta relevância nas feições inventariadas.

A PA (Figura 9) tem todos os tipos de geoformas e é considerada como área de uso científico relevante, pois ainda tem marmitas que se encontram totalmente preenchidas de sedimentos, possibilitando estudos futuros, tanto estratigráficos quanto de presença de megafauna pleistocênica.

Suas geoformas foram quantificadas, seguindo sua morfologia, na Figura 9: MCP (33%), MP (27%), MBSA (32%), MBS (4%) e MFPC (4%). A diversidade de marmitas torna a localidade significativa para pesquisas científicas.

O PQ tem valor científico relevante sobre suas geoformas, que podem apresentar variados contextos na morfologia das marmitas. Vale salientar que a localidade tem valor estético e ecológico bastante dinâmico, em razão das espécies de plantas que são encontradas sobre os *inselbergs*, causando um efeito ímpar junto aos minerais que se encontram visíveis nas rochas (Figura 10).

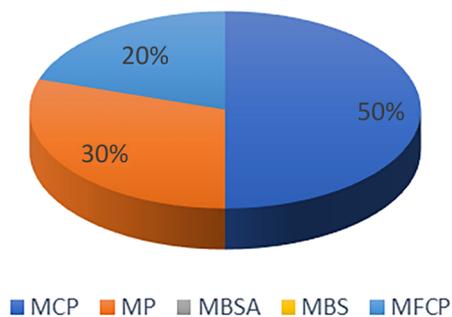
As quantificações das geoformas estão apresentadas na Figura 10: MCP (35%); MP (17%); MBSA (17%); MBS (6%) e MFPC (25%).

Com a inventariação realizada nas marmitas é possível quantificar quais geoformas, com base nas suas morfologias nas três localidades, têm maior valor científico na região de Fazenda Nova (Figura 11).

Tabela 1. Valoração do potencial científico dos geomorfossítios.

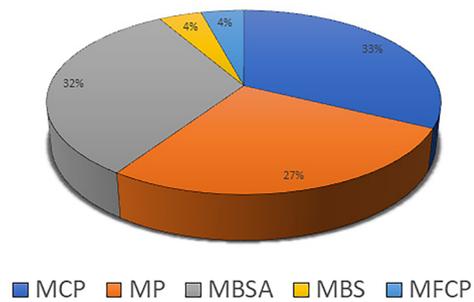
Valoração do potencial científico (VCI)					
Critérios de quantificação	Códigos dos critérios	Geomorfossítios inventariados			
		Propriedade Aparecida (AP)	Propriedade Adilson (PA)	Parque das Esculturas (PQ)	
Critérios de uso científico	Representatividade	Re	1,0	1,0	1,0
	Raridade	Ra	0,25	1,0	1,0
	Integridade	I	0,5	1,0	1,0
	Diversidade abiótica	D	1,0	1,0	1,0
	Relevância ecológica e paleogeográfica	Rep	1,0	1,0	1,0
Valores da quantificação	Valor da soma	Códigos	(AP)	(PA)	(PQ)
	Valores da soma (Vs) = (Re) + (Ra) + (I) + (D) + (Rep)	Valor da soma (Vs)	Soma dos critérios	Soma dos critérios	Soma dos critérios
	Valor parcial	Escore	3,75	5,0	5,0
Valor total	Valores total	Valor total (Vt)	Valor total do VCI	Valor total do VCI	Valor total do VCI
	Valor total (Vt) = [(Re) + (Ra) + (I) + (D) + (Rep)] / 5	Escore	0,75	1,0	1,0
		Potencial	Médio	Alto	Alto

Fonte: adaptada de Reynard (2006) e Lopes (2017) e organizada por Lima (2022).



MCP: marmita em caldeirão ou poço (50%); MP: marmita em poltrona (30%); MBSA: marmita em bordas suspensas e assimétricas (0%); MBS: marmita com bordas suaves (0%); MFCP: marmita de fundo côncavo ou panela (20%).
Fonte: Lima (2022).

Figura 8. Gráfico de quantificação das marmitas inventariadas na Propriedade Aparecida.



MCP: marmita em caldeirão ou poço (33%); MP: marmita em poltrona (27%); MBSA: marmita em bordas suspensas e assimétricas (32%); MBS: marmita com bordas suaves (4%); MFCP: marmita de fundo côncavo ou panela (4%).
Fonte: Lima (2022).

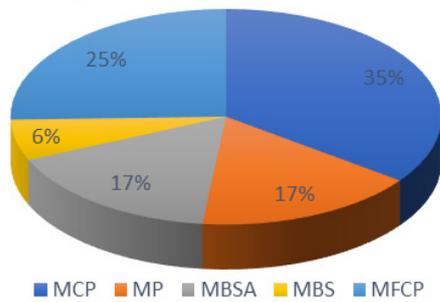
Figura 9. Gráfico de quantificação das marmitas inventariadas na Propriedade Adilson.

Os resultados obtidos indicam que as marmitas de morfologia MCP são mais recorrentes, totalizando cerca de 36% das geoformas quantificadas. As demais geoformas têm, respectivamente: MP (20%), MBSA (17%), MBS (6%) e MFCP (cerca de 21%). É válido mencionar que os resultados obtidos na classificação do valor científico foram resultados dos critérios obtidos em campo (Figura 12).

Na Figura 12 está uma comparação entre os critérios utilizados para quantificar o valor científico dos geomorfossítios. O primeiro critério a ser analisado foi a representatividade,

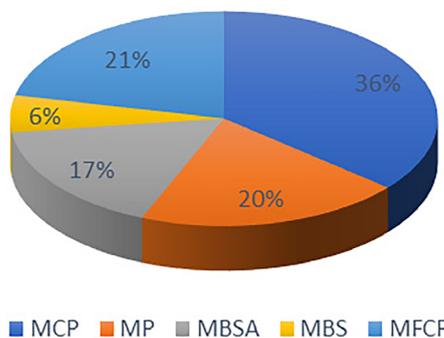
que traz em sua conjuntura os aspectos relevantes da natureza, tendo como exemplares a evolução geomorfológica, geológica, entre outras características que venham compor valores à região. O critério de representatividade é muito relevante nos três geomorfossítios inventariados, pois eles têm bons registros de elementos com relevância científica presentes em sua paisagem.

A raridade está interligada à importância do processo do relevo e seus aspectos raros naquele ambiente. Assim, cada vez que existir um contexto geomórfico com dinâmica ou



MCP: marmita em caldeirão ou poço (35%); MP: marmita em poltrona (17%); MBSA: marmita em bordas suspensas e assimétricas (17%); MBS: marmita com bordas suaves (6%); MFCP: marmita de fundo côncavo ou panela (25%).
Fonte: Lima (2022).

Figura 10. Gráfico de quantificação das marmitas inventariadas no Parque das Esculturas.



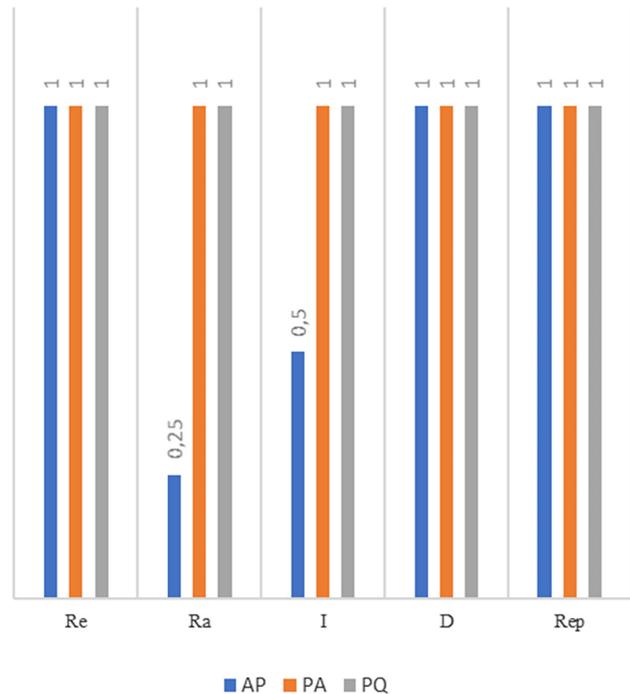
MCP: marmita em caldeirão ou poço (36%); MP: marmita em poltrona (20%); MBSA: marmita em bordas suspensas e assimétricas (17%); MBS: marmita com bordas suaves (6%); MFCP: marmita de fundo côncavo ou panela (21%).
Fonte: Lima (2022).

Figura 11. Gráfico de quantificação das marmitas inventariadas com potencial científico.

características raras, entre as propriedades inventariadas, esse geomorfossítio vai ter um grau de importância maior que os demais.

A única que não apresenta esse critério é a AP. Os outros locais apresentam elementos com características raras, que estão presentes na sua morfologia, dimensões de minerais e geoformas ainda intactas com a presença de sedimentos em seu eixo deposicional, sendo exemplares que ainda guardam registros históricos geográficos daquele território.

O critério de integridade está voltado às ações antropológicas e naturais nas geoformas. O local que tem esse critério tem quantificação não relevante por causa das degradações existentes sobre as marmitas. Nesse caso, as marmitas da AP têm pontuação mais baixa porque é um local utilizado para armazenamento de água da chuva ou comprada em caminhão pipa.



Re: Representatividade; Ra: Raridade; I: Integridade; D: Diversidade abiótica; Rep: Relevância ecológica e paleogeográfica; AP: Propriedade Aparecida; PA: Propriedade Adison; PQ: Parque das Esculturas.
Fonte: Lima (2022).

Figura 12. Valoração científica do potencial de uso dos geomorfossítios.

No critério de diversidade abiótica, os geomorfossítios têm características da geodiversidade bastante relevantes. Essas diversidades abióticas estão presentes na localidade nos solos encontrados, que são importantes para as pesquisas científicas a partir dos fósseis da megafauna pleistocênica e materiais arqueológicos encontrados. Já o fator paleogeográfico é bastante relevante nas “modificações” climáticas existentes em uma escala geológica da paisagem.

A vista disso, os geomorfossítios AP, PA e PQ são localidades de grande potencial científico, uma vez que apresentam todos os critérios apresentados na pesquisa e que são importantes para a história evolutiva do clima, geomorfologia, geologia, pedologia e ecologia, além dos valores paleogeográficos, importante para a reconstrução paleoambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as marmitas apresentadas no inventário realizado neste estudo, reforça-se a certeza de que esse

patrimônio guarda em sua conjuntura a história evolutiva de paisagens geomorfológica e geológica diversas, que são informações pertinentes daquela região, ou podem ir além dessas contribuições, pois esses geomorfossítios têm valor científico e estão correlacionados com várias ciências, e seu uso pode fornecer descobertas bastante significativas.

O inventário realizado quantifica os geomorfossítios para o uso científico e, com essa quantificação, determinou-se o potencial de uso das marmitas, além da classificação da sua morfologia, que vai ser predominante ao processo de intensidade do intemperismo atuante nas geoformas, definindo-as como: MFCP, MBSA e MP.

Esses exemplos só foram diagnosticados por meio da inventariação, sendo possível categorizar e quantificar as morfologias das marmitas. Sobre essas contribuições, verificou-se o grande número de informações que estão presentes nessas estruturas, pois essas feições apresentam relevâncias históricas sobre as variabilidades climáticas, geomorfológicas, geológicas e paleontológicas, fatores esses perceptíveis e acessíveis na paisagem.

O inventário fornece embasamento para futuras propostas de geoconservação dessas geoformas. Por isso, sua quantificação é tão significativa para que esses geomorfossítios consigam ser conservados de maneira que as futuras gerações consigam usufruir desse patrimônio. Diante dessas preocupações geoconservacionistas, as propostas da geoeducação se apresentam bastante relevantes, uma vez que se pode criar ideias e questionamentos para o ensino, que contribuam com as abordagens da geoeducação. Esse critério vai mostrar aos alunos que o estudo dos elementos e processos abióticos do nosso planeta são muito importantes para compreender o porquê da conservação desse patrimônio.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), aos Programas de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) e Geociências (PPGEOC) da UFPE e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de mestrado ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- Brilha, J. (2016). Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. The European Association for Conservation of the Geological Heritage. *Geoheritage*, 8, 119-134. <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>
- Gutiérrez, M. (2006). *Climatic Geomorphology*. Berlin: Elsevier Science & Technology, 774 p. (Developments in Earth Surface Processes, v. 8.)
- Lima, G. R. (2022). *Inventário geomorfológico da ocorrência de marmitas no distrito de Fazenda Nova, município de Brejo da Madre de Deus, Agreste Pernambucano*. Dissertação (Mestrado). Recife: Programa de Pós-Graduação em Geografia, CFCH - Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/50076>. Acesso em: 27 jul. 2023.
- Lopes, L. S. O. (2017). *Estudo metodológico de avaliação do patrimônio geomorfológico: aplicação no litoral do estado do Piauí*. Tese (Doutorado). Recife: Programa de Pós-Graduação em Geografia, CFCH - Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/28468>. Acesso em: 26 jul. 2023.
- Neves, S. P., Mariano, G. (1997). High-K calc-alkalic plutons in northeast Brazil: Origin of the biotite diorite/quartz monzonite to granite association and implications for the evolution of the Borborema province. *International Geology Review*, 39(7), 621-638. <https://doi.org/10.1080/00206819709465292>
- 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. (1995). Magma emplacement and shear zone nucleation and development in Northeast Brazil (Fazenda Nova and Pernambuco shear zones, State of Pernambuco). *Journal of South America Earth Sciences*, 8(3-4), 289-298. [https://doi.org/10.1016/0895-9811\(95\)00014-7](https://doi.org/10.1016/0895-9811(95)00014-7)
- Panizza, M. (2001). Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, 46(Supl. 1), 4-5. <https://doi.org/10.1007/BF03187227>
- Panizza, M., Piacente, S. (2008). Geomorphosites and Geotourism. *Revista Geográfica Acadêmica*, 2(1), 5-9. Disponível em: <https://revista.ufr.br/rga/issue/view/175/2>. Acesso em: 8 nov. 2023.
- Reynard, E. (2006). *Fiche d'inventaire des géomorphosites*. Lausanne: Université de Lausanne, Institute Géographie. No prelo. Disponível em: <https://igd.unil.ch/projrech/public/projets/87-1-161.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2023.
- Silva, D. G. (2013). *Reconstrução da dinâmica geomorfológica do Semiárido brasileiro no Quaternário Superior a partir de uma abordagem multiproxy*. Tese (Doutorado). Recife: Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em:

<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/37737>. Acesso em: 27 jul. 2023.

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>

Theodossiou-Drandaki, I. R. (2000). No Conservation without Education: Key-note speech in the session for education and communication. In: Baretino, D., Wimbledon, W. A. P., Gallego, E. (eds.). Towards the balanced management and conservation of the geological heritage in the new millennium. *3rd International Symposium ProGEO - on the Conservation of the Geological Heritage. Proceedings...* Madri: Instituto Tecnológico GeoMinero de España, p. 227.