



ESTRATÉGIAS DE GEOCONSERVAÇÃO DO GEOPATRIMÔNIO: ESTUDO DE CASO EM NOSSA SENHORA DE NAZARÉ, PIAUÍ

Geoconservation strategies of geopatrimônio: case study in Nossa Senhora de Nazaré, Piauí

Estrategias de geoconservación del patrimonio geológico: estudio de caso en Nossa Senhora de Nazaré, Piauí

 <https://doi.org/10.35701/rcgs.v25.903>

Ana Caroline Chaves¹

Cláudia Maria Sabóia de Aquino²

Histórico do Artigo:

Recebido em 04 de fevereiro de 2023

Aceito em 23 de julho de 2023

Publicado em 01 de agosto de 2023

RESUMO

A geodiversidade abrange o conjunto dos elementos abióticos que formam o planeta Terra, correspondendo a variedade de aspectos geológicos, hidrológicos, geomorfológicos e do solo, dotados de valores, compondo o patrimônio da geodiversidade com identidade e fortes contribuições para o entendimento da dinâmica terrestre e o desenvolvimento das populações locais. A presente pesquisa teve como objetivo realizar o inventário, a caracterização geomorfológica e a quantificação do geopatrimônio no município Nossa Senhora de Nazaré, Piauí. A metodologia baseou-se em: (i) Levantamento e análise do referencial teórico; (ii) Trabalho de gabinete e (iii) Trabalho de campo com aplicação das fichas de inventariação com base na metodologia de Araújo (2021) e a quantificação conforme Pereira (2006); iv) Tabulação e caracterização dos locais de relevante interesse e avaliação quantitativa dos geomorfossítios e sítios da geodiversidade. Foram inventariados 04 locais de relevante interesse da geodiversidade (LRIG), a saber: LR01- Complexo Cânions do Rio Longá; LR02- Complexo do Riacho Vertentes; LR03- Açude Central e LR04- Lagoa da Panela. Os referidos locais inventariados foram descritos e analisados considerando seu caráter geomorfológico e avaliados considerando suas tipologias, conteúdos relevantes, valores, usos atuais, usos potenciais, e principais ameaças. Ressalta-se que os resultados indicam a necessidades de ações voltadas a gestão adequada do geopatrimônio inventariado de grande relevância para o território piauiense.

Palavras-Chave: Geodiversidade. Geopatrimônio. Geoconservação. Território dos Carnaubais.

¹ Mestra em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Professora da Educação Básica da rede municipal de ensino de Nossa Senhora de Nazaré – PI. Email: geografiamestradocarol@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6544-1841>

² Docente do Mestrado em Geografia da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Email: cmsaboia@gmail.com

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

ABSTRACT

Geodiversity encompasses the set of abiotic elements that make up planet Earth, corresponding to the variety of geological, hydrological, geomorphological and soil aspects, endowed with values, composing the heritage of geodiversity with identity and strong contributions to the understanding of terrestrial dynamics and the development of local populations. This research aimed to carry out an inventory, geomorphological characterization and quantification of the geoheritage in the municipality of Nossa Senhora de Nazaré, Piauí. The study was carried out from the methodology used and was organized from the following steps: (i) Survey and analysis of the theoretical framework; (ii) Office work and (iii) Field work with application of inventory sheets based on Araújo's methodology (2021) and quantification according to Pereira (2006); iv) Tabulation and characterization of places of relevant interest and quantitative assessment of geomorphosites and geodiversity sites. 04 sites of relevant geodiversity interest (LRIG) were inventoried, namely: LR01- Complexo Cânions do Rio Longá; LR02- Complexo do Riacho Vertentes; LR03- Central Reservoir and LR04- Lagoa da Panela. The referred inventoried places were described and analyzed considering their geomorphological character and evaluated considering their typologies, relevant contents, values, current uses, potential uses, and main threats. It is noteworthy that the results indicate the need for actions aimed at the proper management of the inventoried geoheritage of great relevance for the territory of Piauí.

Keywords: Geodiversity. Geoheritage. Geoconservation. Carnaubais Territory.

RESUMEN

La geodiversidad engloba el conjunto de elementos abióticos que componen el planeta Tierra, correspondientes a la variedad de aspectos geológicos, hidrológicos, geomorfológicos y edáficos, dotados de valores, componiendo el patrimonio de la geodiversidad con identidad y fuertes aportes a la comprensión de la dinámica terrestre y al desarrollo de las poblaciones locales. Esta investigación tuvo como objetivo realizar un inventario, caracterización geomorfológica y cuantificación del geopatrimonio en el municipio de Nossa Senhora de Nazaré, Piauí. El estudio se realizó a partir de la metodología utilizada y se organizó a partir de los siguientes pasos: (i) Levantamiento y análisis del marco teórico; (ii) Trabajo de gabinete y (iii) Trabajo de campo con aplicación de fichas de inventario con base en la metodología de Araújo (2021) y cuantificación según Pereira (2006); iv) Tabulación y caracterización de lugares de interés relevante y evaluación cuantitativa de geomorfositos y sitios de geodiversidad. Se inventariaron 04 sitios de interés relevante para la geodiversidad (LRIG), a saber: LR01- Complexo Cânions do Rio Longá; LR02- Complexo do Riacho Vertentes; LR03- Embalse Central y LR04- Lagoa da Panela. Los referidos lugares inventariados fueron descritos y analizados considerando su carácter geomorfológico y evaluados considerando sus tipologías, contenidos relevantes, valores, usos actuales, usos potenciales y principales amenazas. Se destaca que los resultados indican la necesidad de acciones dirigidas a la gestión adecuada del geopatrimonio inventariado de gran relevancia para el territorio de Piauí.

Palavras-Chave: Geodiversidad. Geopatrimonio. Geoconservación. Territorio Carnaubais.

INTRODUÇÃO

A geodiversidade compreende uma variação natural (diversidade), da geologia (rochas minerais, fósseis, estruturas), geomorfologia (formas e processos) e solos, essa variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos fazem com que as rochas, minerais, fósseis e solos sejam o substrato para a vida na Terra, isso inclui suas relações, propriedades, interpretações e sistemas que se inter-relacionam com a paisagem, as pessoas e culturas (PFALTZGRAFF; TORRES; BRANDÃO, 2010).

Ao longo dos últimos anos as discussões acerca dessa temática vem se intensificando, na busca pela identificação, descrição e apresentação de uma caracterização dos componentes abióticos e

suas inter-relações. Esse aprofundamento fomenta a compreensão fundamental sobre as relações estabelecidas entre a sociedade e a gestão do patrimônio natural abiótico, e configura-se como primordial para o manejo equilibrado e sustentável do geopatrimônio.

O estudo do geopatrimônio local proporciona uma descrição das peculiaridades locais e contribui para o desenvolvimento de ações, mecanismos de gestão e preservação considerando as particularidades e especificidades, e ainda favorece o uso no que se refere ao geoturismo e as relações com as comunidades tradicionais, universidades e a sociedade civil (PINTO; TRAVASSOS, 2013).

A presente pesquisa teve como objetivo realizar o inventário, a caracterização e ainda a quantificação do geopatrimônio do município Nossa Senhora de Nazaré, Piauí/Brasil.

A INTER-RELAÇÃO GEODIVERSIDADE E GEOPATRIMÔNIO

Os elementos que compõem a geodiversidade formam o geopatrimônio ou patrimônio natural, estando estes relacionados com unidades singulares, quer do ponto de vista geológico, geomorfológico, hidrológico etc. (GRAY, 2004). A geodiversidade é importante campo na compreensão sobre as relações estabelecidas entre a sociedade e o uso racional dos recursos naturais abióticos, sendo primordial para o manejo equilibrado e a preservação de áreas dotadas de valores superlativos quer do ponto de vista científico, didático, econômico, cultural, estético, etc.

A geodiversidade subsidia e dá suporte ao desenvolvimento da biodiversidade na Terra, sendo fundamental para o estabelecimento das relações ecossistêmicas. Os elementos abióticos notáveis da paisagem formadores do geopatrimônio/ patrimônio natural permitem a difusão do conhecimento referente a temática e são indicadores de medidas e cuidados a serem estabelecidos visando a conservação dos mesmos, em função de seus valores superlativos.

A valoração parte do pressuposto do valor intrínseco que refere-se à existência em si, associado simplesmente ao fato do direito a existir dos elementos abióticos, e aos decorrentes produtos dos processos geológicos. A valoração embora envolva a subjetividade e percepção particular, é fomentada pelos princípios de ética, respeito ao direito da existência, ou seja, reflete as relações entre seres humanos e a natureza independente da importância de apropriação humana (PEREIRA, 1995).

A qualificação intrínseca dos componentes da geodiversidade parte da análise individual, identificação das riquezas e componentes naturais dispostos no meio ambiente considerando as beleza, os valores, os serviços e bens ofertados no meio ambiente ao qual faz parte.

Geopatrimônio é um termo abrangente, sendo definido Lopes (2017, p.46) como:

O conjunto de elementos, constituído pelas formas de relevo e processos de gênese e evolução da paisagem geomorfológica, aos quais são atribuídos valores (científico, turístico, estético, didático, dentre outros), e que, quando apresentam características excepcionais devem ser alvo de estratégias de geoconservação.

A diversidade de elementos e produtos dos fenômenos geológicos constituem o patrimônio geológico ou geopatrimônio. A identificação desses agentes abióticos e suas funções, através da avaliação dos seus aspectos possibilitam a valoração adequada e manejo equilibrado do geopatrimônio.

De acordo com os tipos de elementos abióticos, o geopatrimônio é classificado em tipos de patrimônios, como: geológico, hidrológico, geomorfológico, pedológico. Estes são determinados através do inventário para estabelecimento de medidas de geoconservação.

GEOPATRIMÔNIO COMO SUBSÍDIO A GEOCONSERVAÇÃO

Ao revelar os valores científico/didático, cultural, estético, econômico, funcional e intrínseco Rodrigues e Fonseca (2008, p. 6) afirmam que “são necessárias estratégias de proteção e conservação do geopatrimônio, incluindo o patrimônio geológico, o patrimônio geomorfológico, o patrimônio hidrológico e o patrimônio pedológico”, dentre outros.

O patrimônio geológico/geomorfológico é representado pelas áreas de interesses, em que se destacam elementos (conjunto de sítios ou geossítios) que revelam processos naturais, que denotam valores com características singulares associados (valores científico, pedagógico, cultural ou turístico) (LOPES, 2017).

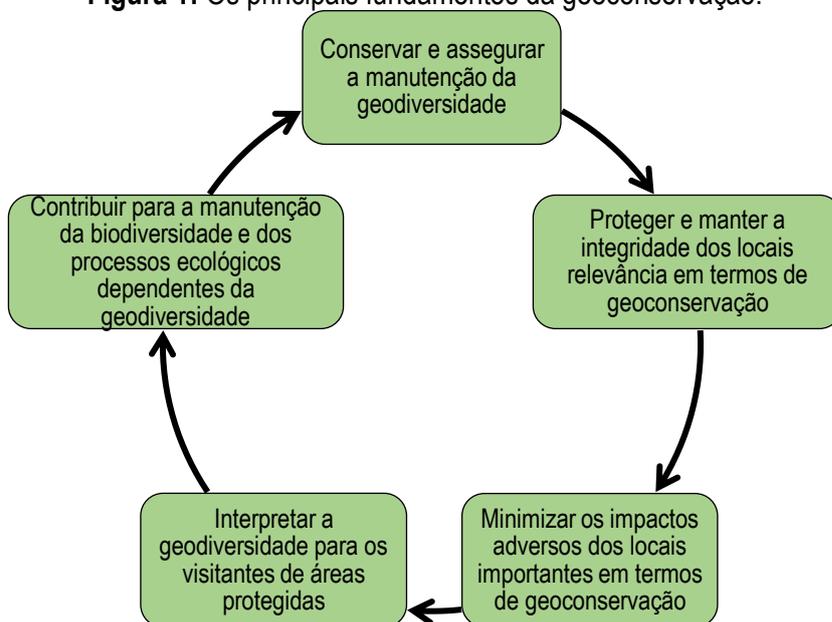
A identificação desses valores possibilita a valorização e a busca por preservação num contexto que integra ações voltadas para a conservação do geopatrimônio. A inventariação e a quantificação (valoração) constituem estratégias que visam a geoconservação do geopatrimônio. Vale destacar que além destas a geoconservação comporta ainda ações que envolvem atividades socioeducativas e geoeducativas, que possibilitem a apropriação de entendimento da referida temática como processo educacional em ambiente escolar (MOURA-FÉ; NASCIMENTO; SOARES, 2001).

Brilha (2005) conceitua a geoconservação como suporte para a conservação dos recursos naturais abióticos com valores científico, cultural e educativo superlativo, ou seja, visando a gestão sustentável do patrimônio natural. Deste modo, a geoconservação se dá pelo planejamento, pela execução de ações mediadas por estratégias efetivas que promovam cuidados, conservação e preservação dos bens do geopatrimônio.

Para Brilha (2005, p. 117), a geoconservação se enquadra no paradigma da sustentabilidade, ou seja, “daquelas atividades ou ações que podem ser repetidas, por um tempo indefinido, tendo em consideração três eixos fundamentais: Ambiental, Social e Cultural e Econômico”.

Sharples (2002, p.72) define como objetivos da geoconservação “a preservação da diversidade natural (ou geodiversidade) de significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, fenômenos da evolução natural desses aspectos e processos.”. A Figura 1 expõe os principais fundamentos da geoconservação, segundo Sharples (2002).

Figura 1: Os principais fundamentos da geoconservação.



Fonte: As autoras, adaptado de Sharples (2002).

Pereira (2010) considera a geoconservação em um contexto amplo com um viés de conservação de toda a geodiversidade, e a geoconservação em um sentido restrito a adoção de estratégias que promovem a conservação do geopatrimônio. E essa relação é estabelecida pela análise e valoração em maior escala, avaliando a dinâmica de seus elementos.

Nascimento (2015) define a geoconservação tendo como objetivo proteger a geodiversidade relacionando aos importantes processos e feições geológicas (substrato), geomorfológicas (paisagem) e de solos, garantindo a manutenção da história de sua evolução em termos de velocidade e magnitude.

Meira e Morais (2016) afirmam que a geoconservação busca a proteção de feições excepcionais da geodiversidade e o ainda o desenvolvimento de sensibilização para a conscientização ambiental acerca da importância dos componentes físicos do meio ambiente.

Silva e Moura-Fé (2020) consideram que a geoconservação pode ser substanciada através de medidas como a geoeeducação nos ambientes, o geoturismo, através de palestras com as comunidades e em escolas, orientação, criação de proposta para geoparques, etc., com suporte para a valorização e disseminação temática no trato com o meio ambiente.

Brilha (2005) define estratégias que considera seja efetiva para o alcance da geoconservação, salienta que o conjunto de etapas seja desenvolvido na sequência determinada para êxito na ação de conservação/preservação. No Quadro 1 são apresentadas as etapas e a descrição/pressupostos das mesmas.

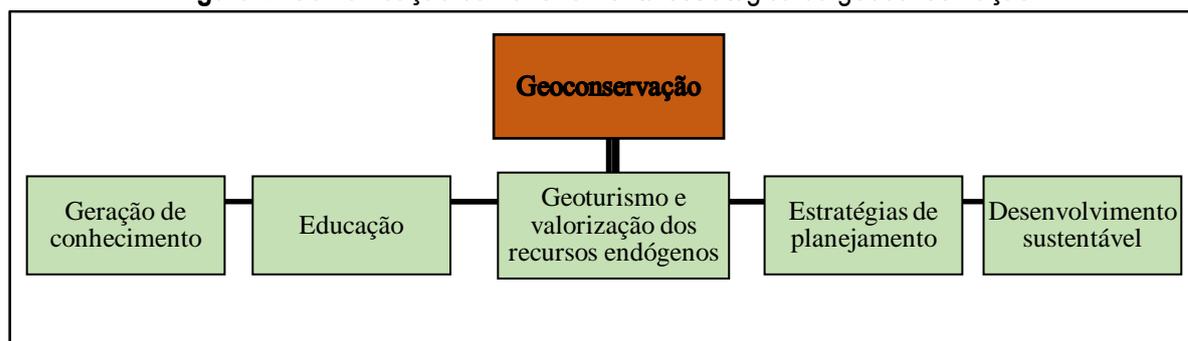
Quadro 1: Síntese das etapas de geoconservação.

ETAPAS DE GEOCONSERVAÇÃO	EM QUE CONSISTE/REPRESENTA
Inventário	Na caracterização de geossítios/geomorfossítios, primeira etapa numa qualquer estratégia de geoconservação, deve também ser adaptada à área e âmbito de trabalho.
Quantificação	Seriar o conjunto de locais previamente selecionados por meio do cálculo da relevância pode ser efetuado por dois modos distintos: quantificação relativa, baseada na opinião de especialistas que conhecem a área em análise, o tipo de geossítio em questão ou quantificação absoluta, e conhecem a área em análise e o tipo de geossítio/geomorfossítios, em questão.
Classificação ou regulamentação	Os geossítios/geomorfossítios, que obtiveram uma maior relevância devem ser propostos para classificação, de acordo com o enquadramento legal vigente.
Conservação	Em ações de geoconservação dos geossítios/geomorfossítios, classificados em interesse científico, pedagógico, turístico, ou assegurar que ele seja conservado para resguardar o seu acesso, nas melhores condições possíveis de observação, aos respectivos utilizadores.
Valorização e divulgação	As duas condições que devem ser observadas antes de divulgar um geossítio/geomorfossítio, primeiro deve ser feita uma rigorosa avaliação sobre o risco de deterioração (ou mesmo perda) do geossítio quando exposto a uma utilização maciça por parte do público, e segundo lugar, o geossítio/geomorfossítio, deve estar devidamente enquadrado por uma estratégia de conservação.
Monitoramento	A verificação e análise de evolução do estado de conservação dos geossítios/geomorfossítios, ao longo do tempo. Que processos naturais, antrópicas, degradação que deverá ser controlada periodicamente. Esta verificação do estado de conservação do geossítio poderá levar à redefinição de toda a estratégia de geoconservação de modo a garantir a manutenção do seu valor máximo de relevância.

Fonte: Brilha, (2005).

Nascimento *et al* (2008) consideram que a geoconservação abrange as dimensões dos patrimônios geológico e geomorfológico, e enfoca a busca a proteção de geossítios e geomorfossítios em função de todos seus valores. A Figura 2 demonstra a importância da comunicação na assertiva de promoção da geoconservação e exercício na afirmação e objetivos da geodiversidade.

Figura 2: Comunicação como ferramenta estratégica da geoconservação.



Fonte: As autoras, 2021, adaptado de Tavares *et al.* (2015).

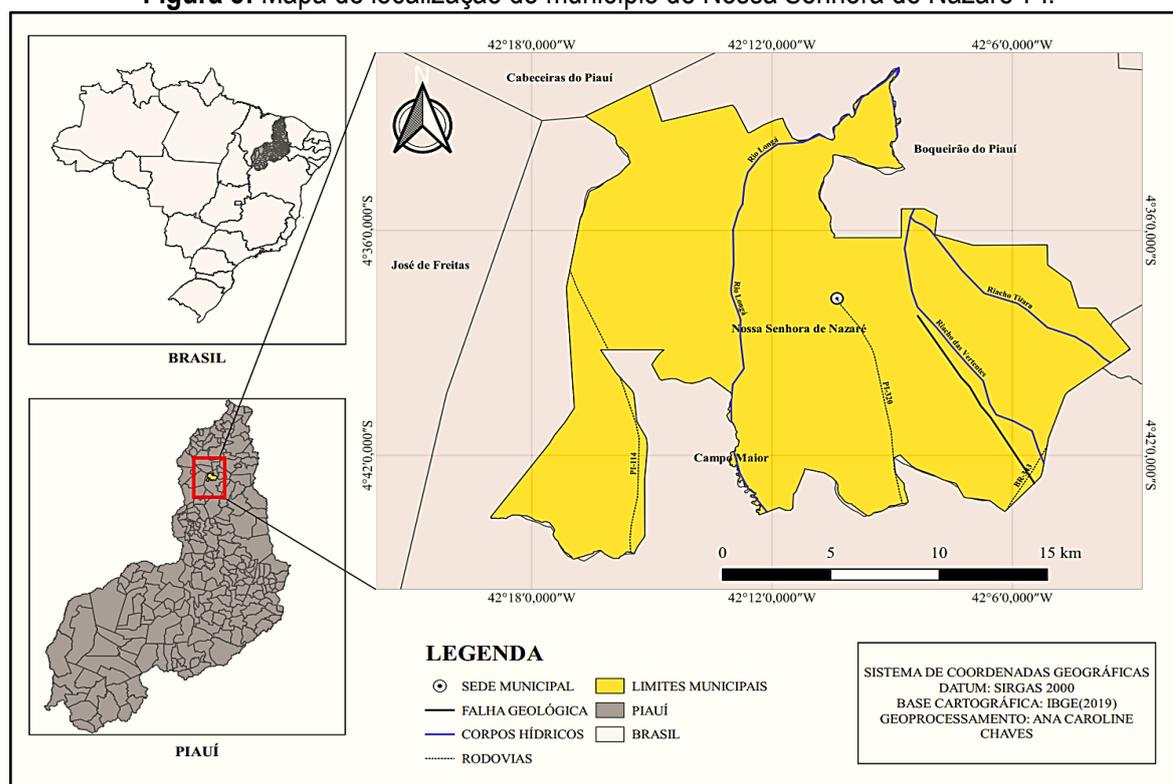
Vallerius, Santos e Mota (2020, p.91), a geoconservação se consolida a partir do apreço efetivo de ações pedagógicas de divulgação da temática “mediante um planejamento didático que trate do assunto sob as lentes da valorização do geopatrimônio e de uma abordagem condizente ao público ao qual se destina”.

Vale ressaltar que na perspectiva da geoconservação cabe o desenvolvimento de práticas de conservação e valorização da geodiversidade através de atividades geoeducativas (GUIMARÃES; MOURA-FÉ; ALMEIDA, 2022). A educação assume promoção do geopatrimônio em âmbito holístico e integral no fomento à compreensão, conservação e entendimento acerca da temática.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O município de Nossa Senhora de Nazaré-PI localiza-se na microrregião do município de Campo Maior “Território dos Carnaubais”, compreende extensão territorial de 356 km², localizado a latitude 04°37'50" sul e a longitude 42°10'22" oeste (IBGE, 2021) (Figura 3).

Figura 3: Mapa de localização do município de Nossa Senhora de Nazaré-PI.



Fonte: Organização das autoras, 2022.

A inventariação (avaliação qualitativa e a caracterização da área investigada) do geopatrimônio foi realizada com base em ficha proposta por Araújo (2021). A metodologia adotada proporcionou um maior detalhamento dos aspectos ligados às áreas de potencial geomorfológico, associado à qualificação das relações estabelecidas entre os componentes geoambientais, assim como, processos encontrados nos locais inventariados, grau de risco, níveis de proteção e a valoração dos elementos avaliados.

O procedimento de levantamento do geopatrimônio/inventariação considerou as seguintes etapas: i) preenchimento de ficha de identificação/caracterização de áreas de relevante interesse geológico/geomorfológico; ii) ficha de qualificação geomorfológica; iii) ficha de análise da paisagem; iv) ficha de qualificação do grau de conhecimento das áreas de relevante interesse geológico /geomorfológico segundo Araújo (2021), v) quantificação conforme Pereira (2006) consistindo em três etapas: i) Avaliação Numérica; ii) Seriação; iii) Ranking Final dos resultados.

Os locais inventariados considerados de alto valor/ valor superlativo na presente pesquisa, aqui denominados de geomorfossítio, foram aqueles que obtiveram valores com quartil maior ou igual a 75% da pontuação considerando o valor geomorfológico de Pereira (2006), portanto entre 6,34 e 7,58. Os demais locais inventariados abaixo de 75% considerando o valor geomorfológico foram nomeados

de Sítios de Geodiversidade. Estes sítios da geodiversidade apresentam valores outros a exemplo do educativo, cultural, turístico, estético e outros.

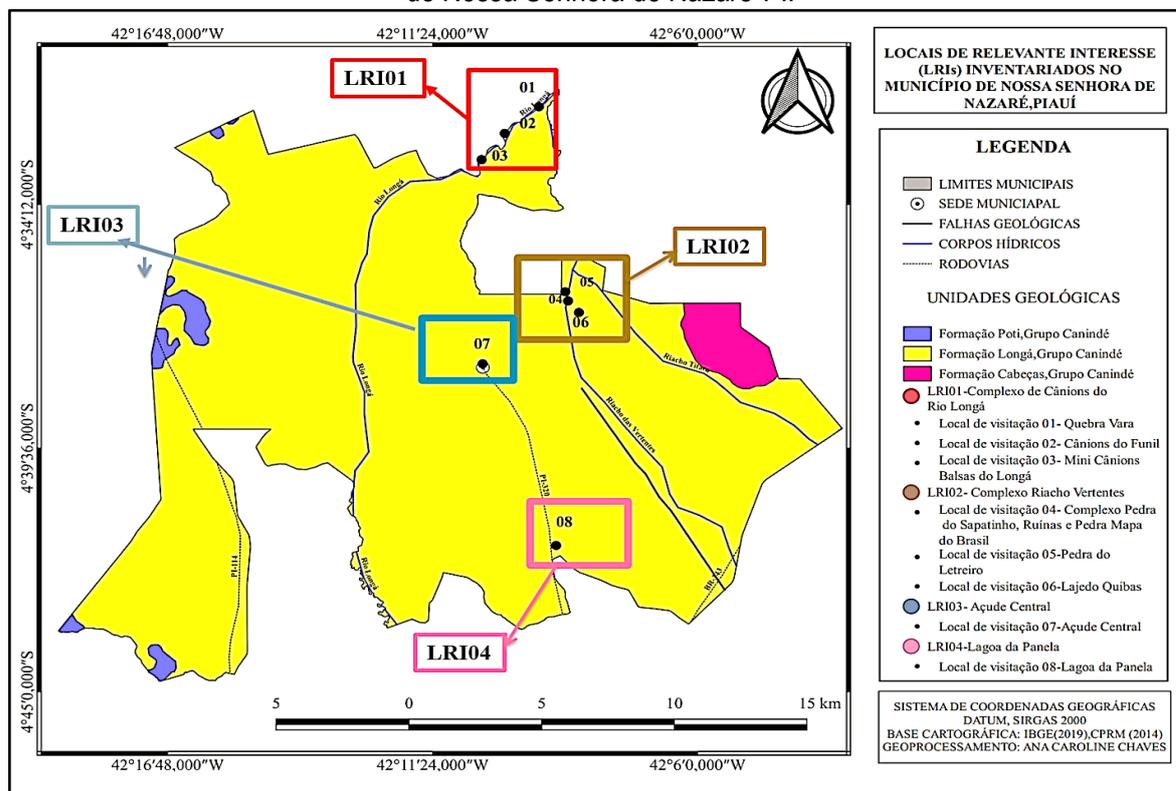
Para Hart (1986) muitas das características que fazem de uma paisagem um local atrativo advém de características geomorfológicas, por isso a escolha pelo valor geomorfológico para definir os locais com valor superlativo, aqui denominados de geomorfossítios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os procedimentos metodológicos de inventariação empregados na pesquisa foram identificados os seguintes locais de relevante interesse, a saber: LR01- Complexo Cânions do Rio Longá; LR02- Complexo do Riacho Vertentes; LR03- Açude Central e LR04- Lagoa da Panela.

Na Figura 4 observa-se a espacialização dos Locais de Relevante Interesse (LRIs) e dos Locais de visitação inventariados no município de Nossa Senhora de Nazaré-PI.

Figura 4: Locais de Relevante Interesse (LRIs) e de visitação geoturística inventariados no município de Nossa Senhora de Nazaré-PI.



Fonte: As autoras, 2021. Base de dados: IBGE (2019); CPRM (2014).

LRI01- Local de Relevante Interesse Complexo Cânions do Rio Longá

Neste Complexo foram inventariados os seguintes locais de visitação geoturística: I) Cânions Quebra Vara, II) Cânions do Funil e III) Mini Cânions Balsas do Longá, qualificados na sequência:

I) Cânions do Quebra Vara

O Cânions Quebra Vara tem localiza o expressa nas coordenadas 04 32'01.9"de latitude sul e 042 09'14.2" de longitude oeste. Situa-se a 91 metros de altitude. Localiza-se na porão norte do município, a cerca de 6 km de sede municipal, extremado com o município de Boqueirão do Piaui, faz parte da APP do rio Longá, com boa visualiza o.

Tem fácil acessibilidade, podendo a mesma ser feita pelas estradas vicinais que ligam ao povoado Pereiros, em seguida por trilha linear que leva ao local. Na  rea estão dispostos fei es de disseca o, fei es residuais e manancial hídrico.

A tipologia do Cânions do Quebra Vara   do tipo sedimentar, com conteúdo geomorfológico para os cânions e fei es residuais, hidrológica para curso do rio. Em avalia o preliminar o local enquadra-se na categoria de lugar, com área de até 10 hectares (Figura 5).

Figura 5: Detalhes do Cânions do Quebra Vara.



Fonte: As autoras, 2021.

No local constatam-se intensos processos erosivos promovidos pela a o química de corrasão com a forma o de marmitas de dissolu o. A erosão pluvial e fluvial também se somam no sentido de esculpturar o local.

A din mica do intemperismo físico se dá pela a o termocl stica, com a ocorrência de juntas de alívio, dilata o, linhas de fratura, falhamentos com queda de blocos rochosos, associado

atuação do intemperismo químico que pela corrosão promovem a desagregação mineral da rocha e ainda intemperismo biológico observado pela atividade biomecânica da flora encontrada no local.

O uso do local é rural como suporte para prática de pesca e turístico todo o ano. Apresenta paisagem e beleza cênica exuberante. O local também é usado para dessedentação animal. O local é caracterizado por diversos valores, como didático, científico e geoturístico, estético, ecológico e cultural.

As rochas são folhelhos, siltitos, calcários oriundas da Formação Longá. Os Cânions do Quebra Vara apresentam materiais aluvial e eluvial. Os solos são Neossolos (CPRM, 2014). No local identificam-se processos erosivos com sulcos, ravinamentos e erosão laminar.

A predisposição do grau de conhecimento é disposta pelo alto potencial didático para contextualização de temáticas alusivas a morfodinâmica estrutural de feições residuais, ações intempéricas e erosivos dos agentes endógenos, hidrologia. Ao contemplar riqueza temáticas é possível atender públicos dos níveis de ensino básico e superior, contudo o local não tem produções científicas.

II) Cânions do Funil

Os Cânions do Funil encontra-se a $04^{\circ}32'37.4''$ de latitude sul e $042^{\circ}09'55.9''$ de longitude, em cota altimétrica de 94 metros de altitude. Componente da APP do rio Longá, situa-se em área pública. Trata-se de local do tipo isolado, com boas condições de visibilidade. A acessibilidade é fácil, sendo realizada pelo povoado Pereiros seguindo trilha linear de cerca de 2 km (Figura 6).

Figura 6: Área dos Cânions do Funil, município de Nossa Senhora de Nazaré-PI.



Fonte: As autoras, 2021.

Os processos morfodinâmicos perceptíveis foram: intemperismo químico com a corrosão e com a presença de alvéolos de dissolução (Figura 4A), intemperismo físico com a presença de fissuras nas rochas do local. Nas encostas dos Cânions do Funil é possível observar presença de conglomerados ou ruditos litificados em locais pontuais (Figuras 6B, 6C).

Local de natureza sedimentar, com caráter geomorfológico para as formas expressas por feições de dissecação e feições residuais e caráter hidrológico, este representado pelo recurso hídrico do manancial. O local tem sua magnitude compatível a lugar, devido sua extensão aproximar-se de até 10 hectares.

A ação da erosão hídrica desenvolvendo marmitas no local geradas pela ação causada pelo fluxo hídrico mecânico. Observa-se o intemperismo biológico em decorrência de cobertura vegetal assentadas no local.

Os Cânions do Funil tem uso rural para exercício da pesca, uso turístico, além de promover a dessedentação animal. Apresenta potenciais didático, científico, geoturístico estético e ecológico, atendendo assim a aproveitamentos diversos.

As rochas são folhelho, siltito, calcário da Formação Longá, com litologia não terrígena. Os cânions têm materiais de natureza aluvial e eluvial. Os solos são Neossolos (CPRM, 2014). Os processos erosivos em resalto são: ravinamentos, caneluras e erosão laminar.

Com potencial didático, o grau de conhecimento reforçado por abordagens ligadas as temáticas geoambientais, ações intempérica dos tipos físicas, químico e biológico, processos erosivos fluviais, pluviais, diferencial, feição residual etc.. A relevância disponibiliza informações importantes para públicos de todos os níveis, de ensino básico e superior, embora o local ainda não possui produções científicas.

III) **Mini cânions Balsas do Longá**

O Mini Cânions Balsas do Longá se encontra localizado nas coordenadas 04°33'12.3" de latitude sul e 042°10'24.1" de longitude oeste, com altimetria de 106 metros de altitude. Situa-se na APP do rio Longá, área pública, sendo do tipo isolado, apresentando boas condições para visualização.

O local é de tipologia sedimentar, com conteúdo geomorfológico para as formas expressas por feições de dissecação e feições residuais onde ocorrem os mini cânions, e conteúdo de interesse hidrológico. Conforme a avaliação preliminar o local classifica-se como lugar com extensão de até 10 hectares (Figura 7A).

O acesso ao local é fácil, podendo ser feito a partir da sede municipal em direção ao povoado Pereiros, seguindo por estrada vicinal de terra até o mesmo. Os Mini Cânions Balsas do Longá exibem feições residuais elaboradas a partir da ação do curso rio, e encontra-se em intenso processo erosivo (7B).

Figura 7: Mini Cânions Balsas do Longá no município de Nossa Senhora de Nazaré-PI.



Fonte: As autoras, 2021.

A morfodinâmica é representada por processos de intemperismo físico (fraturamentos, falhamentos, juntas de alívio e quedas de blocos derivados da termoclastia) (Figura 7A), intemperismo químico com a corrosão originando marmitas de dissolução, *demoiselles*, alvéolos de dissolução na extensão da feição residual e ainda pelo intemperismo biológico (Figura 7B). Pode-se observar ações erosivas fluvial, pluvial e diferencial (Figura 7C) com presença de resíduos sólidos deixados no local pelos visitantes.

Os Mini Cânions Balsas do Longá são utilizados para fins rurais, para a realização de pesca, como suporte aos animais e ainda para uso turístico. O local apresenta uma beleza cênica exuberante. Apresenta potencial para atividade didáticas, científicas, ecológicas, estéticas e culturais.

As rochas do local são folhelho, siltito, calcário da Formação Longá, com arranjo litológico não terrígeno para a estrutura residual e composição terrígena para o rio. Tem-se no local material de natureza aluvial e eluvial. Os solos são do tipo Neossolos (CPRM, 2014). Os processos erosivos evidenciados foram ravinamento, sulcos e erosão laminar.

O grau de conhecimento tem elevado potencial didático para aulas, pesquisas, palestras, cursos ligados morfodinâmica escultural, elementos geoambientais locais, processos intempéricos, atuação erosiva, hidrologia, atendendo a públicos de ensino básico e superior; embora grande potencial o local não conta com produções científicas.

LRI02- Local de Relevante Interesse Complexo do Riacho Vertentes

Neste Complexo foram inventariados os seguintes locais de relevante interesse: I) Pedra do Sapatinho, Ruínas do Rodeador e Mapa do Brasil, II) Complexo do Letreiro e III) Lajedo dos Quibas expostos a seguir:

I) Pedra do Sapatinho, Ruínas do Rodeador e Mapa do Brasil

Neste local de relevante interesse os processos erosivos elaboraram feições que lembram objetos e coisas a exemplo: da Pedra Sapatinho, das Ruínas do Rodeador e do Mapa do Brasil, estes aqui denominados de geoformas. Encontra-se na localidade Rodeador, zona rural, a cerca de 3 km da sede municipal, em propriedade privada na APA do rio Quibas, é do tipo isolado, com boa visibilidade para todos os elementos.

Tem acessibilidade fácil por estrada carroçável que liga a sede municipal ao povoado São Francisco dos Cardosos, por meio da qual se acessa a comunidade onde se encontra o local.

A tipologia do local é de natureza sedimentar. Destacam-se conteúdos geomorfológico (geoformas em feição residual) e hidrológico para o curso d'água denominado rio Quibas. A área que compreende o local com as distintas geoformas equivale a um lugar com magnitude 0,1 entre 10 hectares.

A Pedra do Sapatinho encontra-se em uma área de lajedo de aproximadamente 150 metros por 50 metros de largura (Figura 8). Podem ser constatados processos intempéricos físico com a presença de juntas de alívio, fraturas e fraturamento, intemperismo químico com formação de marmitas e ainda de intemperismo biológico.

Figura 8: Pedra do Sapatinho no município de Nossa Senhora de Nazaré-PI.



Fonte: As autoras, 2021.

As Ruínas do Rodeador são relevos formados por testemunhos residuais compostos por estruturas com altura entre 1 metro a 2,5 metros, com forte desgaste causado pela erosão eólica. A ação do intemperismo físico e biológico, a erosão pluvial, em *splash* e ainda a erosão diferencial são processos evidentes na estrutura rochosa (Figura 9).

Figura 9: Ruínas do Rodeador no município de Nossa Senhora de Nazaré-PI.



Fonte: As autoras, 2021.

A Geoforma Mapa do Brasil evidencia uma morfodinâmica ligada aos processos intempéricos de ordem física, química e biológica, associados à erosão pluvial e diferencial com o desenvolvimento de sulcos, contornos e lineamentos na feição residual onde está situado (Figuras 10A, 10B).

Figura 10: Geoforma Mapa do Brasil no município de Nossa Senhora de Nazaré-PI.



Fonte: As autoras, 2021.

O área tem uso rural (criação de animais) e econômico em alguns pontos houve retirada de blocos de arenito para produção de paralelepípedo usado em calçamentos. O complexo tem potencial para aproveitamento didático, econômico, científico e geoturístico.

A estrutura geológica é constituída por rochas folhelho, siltito, calcário da Formação Longá, com litologia não terrígena para os lajedos e afloramentos residuais. O material é de natureza coluvial e aluvial em função de suas características geoambientais. O solo é do tipo Plintossolos (CPRM, 2014). Os processos erosivos evidenciados foram caneluras, sulcos e erosão laminar.

O grau de conhecimento é afirmado pelo elevado potencial didático para discorrer conteúdos que versem de pedologia, litologia, ações intempéricas, processos erosivos, hidrologia, extração de rochas areníticas. Essas abordagens podem abranger os públicos da educação básica e superior. A área apresenta produções científicas com discussões referentes ao contexto geoambiental e histórico cultural em artigos e resumos expandidos.

II) Pedra do Letreiro

A Pedra do Letreiro tem localização nas coordenadas 04°36'20.2" de latitude e 042°08'38.5" de longitude oeste, a uma altitude de 112 metros. Situa-se na comunidade Rodeador, em propriedade particular, com ocorrência isolada e boa visibilidade para os elementos constituintes.

O acesso é considerado difícil, em vista os obstáculos encontrados para chegar até ao local, o mesmo na maioria do trajeto não possui trilha, com muitas cercas a serem atravessadas. Para visitar o local é necessário solicitar acesso ao proprietário e ainda contar com o auxílio de guia ou mateiro que conheça a região (Figura 11).

Figura 11: Pinturas rupestres na Pedra do Letreiro.



Fonte: As autoras, 2021.

O local expõe uma diversidade de elementos geomorfológicos e ainda apresenta importante valor cultural, devido a ocorrência de pinturas rupestre na rocha. Na área é possível conferir a presença de afloramentos rochosos em quase toda a extensão do mesmo.

É de natureza sedimentar, com conteúdo geomorfológico. Os processos modeladores resultam do intemperismo físico (fendas, fraturas e a dilatação, desintegração da feição residual) e do intemperismo biológico.

A Pedra do Letreiro tem uso rural e turístico dependendo da época do ano, sendo possível a prática de turismo no período de estiagem. O local também é usado pra dessedentação animal e ainda para prática de caça propriedade. Dispõe de elementos potenciais para exploração didática, científica e geoturística.

As rochas são folhelho, siltito, calcário da Formação Longá, com litologia remissente não terrígena para as feições residuais e afloramentos rochosos do local. O material é de origem coluvial, eluvial e aluvial. Os solos são do tipo Neossolos (CPRM, 2014), com serrapilheira. Os processos erosivos verificados foram ravinamentos, caneluras e erosão laminar.

Quanto ao grau de conhecimento infere-se que o local possui produções científicas a nível de dissertação e artigo. O mesmo demonstra potencial didático para assuntos ligados a morfodinâmica geoambiental, ações intempéricas, processos erosivos, para público de todos os níveis de ensino básico e superior.

III) Lajedo do Quibas

O Lajedo dos Quibas está situado nas coordenadas 04°35'14.6" de latitude sul e 042°08'25.2" de longitude oeste. Localiza-se a 111 metros de altitude (Figura 12A). Encontra-se localizado na comunidade Rodeador em propriedade particular, de tipo isolado, com boas condições para visualização.

Com diversos obstáculos, o acesso ao local é difícil, sendo necessário ultrapassar cercas, vegetação fechada e pontos sem trilha. Para acessar área é preciso permissão do proprietário. Recomenda-se a visita ao local com um guia ou mateiro com conhecimento do local em razão das dificuldades de acesso ao mesmo.

O local apresenta feição residual, que margeia o leito do Rio Quibas adentrando ao longo da propriedade. O lajedo do Quibas se estende por cerca de 2 hectares (Figura 12B, 12C, 12D). O local também apresenta interesse hidrológico com exfiltração perene (Figura 12A).

Figura 12: Lajedo do Quibas, município de Nossa Senhora de Nazaré-PI.



Fonte: As autoras, 2021.

O Lajedo do Quibas tem em sua área uma nascente (local de ressurgência do lençol freático) que mantém fluxo hídrico todo o ano (Figura 12A, 12B). Ao longo do rio ocorrem pontos isolados de sulcos de erosão elaborados a partir do fluxo d'água do rio Quibas.

O uso do local é rural e em raras vezes turístico dependendo da época do ano, sendo comum a visitação do mesmo no período chuvoso. O local ainda serve para dessedentação animal. Como potencialidades destacam-se os aspectos didático, científico, geoturístico e ecológico.

O local é composto de rochas sedimentares do tipo folhelho, siltito, calcário da Formação Longá, com litologia remissente não terrígena para e composição terrígena para a nascente. Os processos morfodinâmicos são representados por ações do intemperismo físico (este promove fendas, fraturas, quedas de blocos na extensão da feição residual, Figuras, 13D), químico, este último associado a evorsão decorrente da erosão fluvial, que origina marmitas (Figuras 13B, 13C e 13D).

A dinâmica dos agentes exógenos conferem ao local graus distintos de erosão, evidenciados pela ação pluvial, ação da termoclástica que se expressa por fraturas e caneluras, erosão diferencial que elabora *demoiselles* e sulcos.

Figura 13: Detalhes da área do Lajedo do Quibas.



Fonte: As autoras, 2021.

No local tem-se materiais de natureza coluvial, aluvial e eluvial. Os solos são Plintossolos (CPRM, 2014), em alguns pontos com serrapilheira. Os processos erosivos evidenciados foram ravinamentos, sulcos e erosão laminar.

O Lajedo Quibas apresenta potenciais didático para abordagens ligados a dinâmica escultural do relevo, processos exógenos (ações intempéricas e processos erosivos), ressurgência (hidrologia) abrangendo público de todos os níveis dos ensino básico e superior, o local possui produção de artigo científico.

As feições encontradas no local apresentam vulnerabilidades naturais e antrópicas, ressalta-se não haver proteção da área (Figuras 13D e 13E).

LRI03- Local de Relevante Interesse Açude Central

O Açude Central localiza-se nas coordenadas 04°37'43.9" de latitude sul e 042°10'22.9" de longitude oeste, a uma altitude de 107 metros. Encontra-se em área pública, faz parte do perímetro urbano, é do tipo isolado, e possui boa visualização.

Com acessibilidade fácil, o mesmo pode ser acessado a partir dos trajetos que levam a zona urbana, principalmente pela PI-320, que leva ao município, o mesmo fica nas imediações do centro da cidade. O local é uma lagoa que sofreu transformações antrópicas na sua extensão sul para possibilitar

o tráfego de pessoas para a área norte do município, contudo a porção norte preserva a formação estrutural natural (Figura 14).

Figura 14: Vista aérea Açude Central, município de Nossa Senhora de Nazaré-PI.



Fonte: Açude Nossa Senhora Nazaré, 2020.

O Açude Central dispõe de tipologia sedimentar, apresenta conteúdo e interesses geomorfológico e hidrológico. A magnitude local em avaliação preliminar condiz com lugar, com medidas entre 0,1 a 10 hectares de extensão (Figura 15A).

Figura 15: Placa com orientação para a preservação do Açude Central.



Fonte: As autoras, 2021.

Cabe ressaltar que a dinâmica do ambiente do ponto de vista geomorfológico e hidrológico foi alterada devido a intervenções realizadas pela gestão pública para transformar a lagoa em açude e ainda a partir da realização de obras de revitalização do mesmo.

Destaca-se no local a presença de macrófitas aquáticas, bioindicadores de poluição (Figura 15B). No sítio há presença de processo erosivo pluvial com sulcos e ravinamentos na margem este.

O Açude Central é utilizado com finalidade urbana, prática de pesca, turístico e econômico, com quiosques situados na orla. O Açude Central apresenta potencial para exploração didática, científica, geoturística, estético e econômico, etc.

As rochas são folhelho, siltito, calcário da Formação Longá, com litologia terrígena. A natureza dos materiais é aluvial. Os solos do entorno são Plintossolos (CPRM, 2014). Foram constatadas ações erosivas a exemplo de ravinamentos e sulcos no entorno do açude.

O referido local demonstra potencial didático para conteúdos ligados a morfodinâmica geoambiental produto das ações intempéricas, processos erosivos e exfiltração (hidrologia) para público de todos os níveis de ensino básico e superior. O Açude Central ainda não possui produções científicas.

LRI04- Local de Relevante Interesse Lagoa da Panela

A Lagoa da Panela localiza-se entre as coordenadas 04°41'45.5" de latitude sul e 042°08'53.1" de longitude oeste, com altimetria de 119 metros. Situa-se no povoado Panela, zona rural, a aproximadamente 4 km do perímetro urbano, encontra-se em área pública, é do tipo isolado, com boa visualização e fácil acessibilidade. O acesso é feito pela PI- 320 que leva a sede municipal, localizada no povoado Panela, ficando a margem da rodovia estadual (Figuras 16A, 16B).

Figura 16: Vista Panorâmica do Lagoa da Panela, município de Nossa Senhora de Nazaré-PI.



Fonte: As autoras, 2021.

O sítio é de tipologia sedimentar, com conteúdo geomorfológico e hidrológico. É classificado como lugar, por dispor de dimensões proporcionais a até 0,1-10 hectares. A Lagoa da Panela é utilizada com interesse paisagístico para lazer, turismo, uso rural para a prática da pesca, econômico considerando os pontos comerciais situados a sua margem, além de fonte hídrica para a dessedentação animal. O local possui potencial para fins didático, científico, ecológico, estético, econômico e geoturístico.

A morfogênese encontrada na Lagoa da Panela está associada aos processos pedogenéticos e erosão antrópica (figura 16A). As rochas onde o sítio da geodiversidade localiza-se são: folhelho, siltito, calcário da Formação Longá, com composição litológica terrígena, com de materiais de natureza aluviais. O solo do entorno da lagoa é do tipo Plintossolos (CPRM, 2014). Há ocorrência de processos erosivos como ravinamentos, sulcos e erosão laminar.

A Lagoa da Panela apresenta alto potencial didático sendo possível abordar temáticas como acidente geográfico: origem e processos decorrentes; processos erosivos; questões relacionadas a conservação da água, etc. Os temas mencionados anteriormente são de interesse do público em geral, podendo ser desenvolvido desde o ensino básico e superior. O sítio não dispõe de produções científicas.

Quantificação

Na fase de quantificação realiza-se a etapa de avaliação numérica dos valores indicados na metodologia avaliando os locais de relevante interesse, junto a esta etapa realiza-se a seriação para a classificação terminológica em geomorfossítios e sítios da geodiversidade.

Para denominação de geomorfossítios considerou-se os locais que obtiveram valores maior ou igual a 75% da pontuação com base no ranking tomando por base o valor geomorfológico de Pereira (2006). Assim os locais onde o valor geomorfológico esteve entre 6,34 e 7,58 pontos foram definidos como geomorfossítios. Já os locais inventariados com valores abaixo de 75% foram classificados como sítios da geodiversidade.

Conforme o emprego da metodologia de Pereira(2006) na área de estudo foram identificados 02 geomorfossítios (GM) e dos 02 sítios da geodiversidade (SG). A tabela 1 apresenta distribuição numérica dos locais de acordo com avaliação dos indicadores que compõem a metodologia.

Tabela 1: Avaliação numérica/quantitativa dos 02 geomorfossítios e dos 02 sítios da geodiversidade a partir da metodologia de Pereira (2006) aplicados na área de estudo.

Geomorfossítios e Sítios da Geodiversidade		VCi	Vad	VGm	VUs	VPr	VGt	VT (VGm+VGt)
01	GM01- Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions	3,58	4,00	7,58	3,92	1,25	5,17	12,75
02	GM02- Geomorfossítio Complexo do riacho Vertentes	3,33	3,75	7,08	3,95	1,25	5,20	12,28
03	SG03-Açude Central	1,99	3,12	5,11	4,91	1,00	5,91	11,02
04	SG04-Lagoa da Panela	1,99	3,5	5,49	5,08	1,00	6,08	11,57

Fonte: As autoras, 2022.

Seriação

Com base na metodologia de Pereira (2006) a etapa de seriação consiste na avaliação comparativa dos valores obtidos nos indicadores que compõem os valores analisados: valor científico, valor adicional, valor geomorfológico (obtido da soma dos valores científico mais adicional), valor de uso, valor de proteção, valor de gestão (resultante da soma dos valores de uso e proteção) e valor total (resultante da soma dos valores geomorfológico e gestão). Na Tabela 2 tem-se a distribuição/classificação numérica conforme os valores alcançados após avaliação dos indicadores.

Tabela 2: Seriação dos geomorfossítios e sítios da Geodiversidade da área de estudo³.

Posição no Ranking	VCi	VAd	VCi+VAd =VGm	VUs	VPr	VUs+VPr=VGt	VT = (VGm+ VGt)
1º	GM01(3,58)	GM01(4,00)	GM01(7,58)	SG04(5,08)	GM01(1,25)	SG04(6,08)	GM01(12,75)
2º	GM02(3,33)	GM02(3,75)	GM02(7,08)	SG03(4,91)	GM02(1,25)	SG03(5,91)	GM02(12,28)
3º	SG03(1,99)	SG04(3,50)	SG04(5,49)	GM02(3,95)	SG03(1,00)	GM02(5,20)	SG04 (11,57)
4º	SG04(1,99)	SG03(3,12)	SG03(5,11)	GM01(3,92)	SG04(1,00)	GM01(5,17)	SG03 (11,02)

Fonte: As autoras, 2022.

A etapa de seriação classifica os valores dos 7 indicadores analisados para cada local em ordem decrescente (do maior para o menor), dessa forma, possibilitando uma melhor análise e interpretação dos valores dos indicadores da metodologia (Tabela 03). Em caso de empate, o desempate se dar pela maior nota obtida no valor científico.

Área de estudo ³: *GM01- Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions, **GM02- Geomorfossítio Complexo do riacho Vertentes, ***SG03-Açude Central, ****SG04-Lagoa da Panela.

Tabela 3: Seriação dos valores dos geomorfossítios e sítios da geodiversidade da área de estudo conforme Pereira (2006).

Valores avaliados	Locais avaliados	Valor obtido
Valor Científico (VCi)	GM01 - Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions	3,58
	GM02- Geomorfossítio Complexo do riacho Vertentes	3,33
	SG03-Açude Central	1,99
	SG04-Lagoa da Panela	1,99
Valor Adicional (VAd)	GM01- Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions	4,00
	GM02- Geomorfossítio Complexo do riacho Vertentes	3,75
	SG04-Lagoa da Panela	3,50
	SG03-Açude Central	3,12
Valor Geomorfológico (VGm)	GM01- Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions	7,58
	GM02- Geomorfossítio Complexo do riacho Vertentes	7,08
	SG04-Lagoa da Panela	5,49
	SG03-Açude Central	5,11
Valor de Uso (VUs)	SG04-Lagoa da Panela	5,08
	SG03-Açude Central	4,91
	GM02- Geomorfossítio Complexo do riacho Vertentes	3,95
	GM01- Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions	3,92
Valor de Proteção(VPr)	GM01- Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions	1,25
	GM02- Geomorfossítio Complexo do riacho Vertentes	1,25
	SG03-Açude Central	1,00
	SG04-Lagoa da Panela	1,00
Valor de Gestão (VGt)	SG04-Lagoa da Panela	6,08
	SG03 -Açude Central	5,91
	GM02 - Geomorfossítio Complexo do riacho Vertentes	5,20
	GM01 - Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions	5,17
Valor Total (VT)	GM01- Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions	12,75
	GM02 - Geomorfossítio Complexo do riacho Vertentes	12,28
	SG04-Lagoa da Panela	11,57
	SG03-Açude Central	11,02

Fonte: As autoras, 2022.

Valor científico (VCi)

Para este indicador o geomorfossítio que se destacou foi o GM01 - Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions (3,58) com maior valor científico. Este se sobressaiu devido à relevância apresentada para os indicadores de preservação geomorfológica, e ainda por exibirem diversos elementos geomorfológicos simultaneamente, além de se destacarem como recurso didático e possuírem em alguns casos abordagem científica. Já o Sítio da geodiversidade SG04-Sítio da Geodiversidade Lagoa da Panela (1,99) apresentou menor pontuação para os itens avaliativos que compõem este indicador (Tabela 3).

Valor de Adicional (VAd)

A seriação deste indicador apontou os GM01- Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions (4,00) como o de maior pontuação dado aspectos culturais, físicos e imateriais, significativos elementos estéticos associados, e ainda ambientes que permitem diversas interações

ecossistêmicas entre componentes abióticos e bióticos. O SG03- Sítio da Geodiversidade Açude Central (3,12) foi o menos valioso por apresentar o somatório de critérios integrantes da caracterização geral deste indicador inferior aos demais (Tabela 3).

Valor Geomorfológico (VGm)

Este valor é composto a partir da soma dos valores científico e adicional, assim o mais valioso foi o GM01- Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions (7,58) decorrente de melhores pontuações nos critérios que compreendem os indicadores científico e adicional. O SG03- Sítio da Geodiversidade Açude Central (5,11), apresentou o menor valor neste indicador Valor Geomorfológico (VGm) (Tabela 3).

Valor de uso (VUs)

O indicador de Valor de Uso é avaliado a partir dos critérios de Condições de acessibilidade e de visibilidade, Uso atual do interesse geomorfológico, Outros interesses, naturais e culturais, e usos atuais, Proteção oficial e limitações ao uso, Equipamentos e serviços de apoio ao uso. O local que se destacou com as melhores somatórias foi o SG04- Sítio da Geodiversidade Lagoa da Panela (5,08).

O referido resultado está ligado à localização e acessibilidade e facilidade de acesso, visualização, uso/interesse, preservação, disponibilidade de serviços/orientações que o mesmo apresenta. Conforme a Tabela 3 o local de índice de menor valoração foi o GM01- Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions (3,92).

Valor de Proteção (VPr)

A análise quantitativa deste indicador considera graus dos itens avaliativos Integridade, em função da deterioração (impactos até à atualidade) e Vulnerabilidade à deterioração antrópica (reflexo das formas de uso). Assim o GM01- Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions (1,25), foi o que apresentou o menor índice de deterioração dentre os 4 locais (geomorfossítios e sítios da geodiversidade avaliados (Tabela 3).

De acordo com o SG04-Lagoa da Panela (1,00) foi aquele com menor valor de proteção e assim de maiores vulnerabilidades, produto das intervenções antrópicas, aliada a processos naturais (Tabela 03).

Valor de gestão (VGt)

Este indicador é resultante da soma total do Valor de Uso (VUs) com Valor de Proteção (VPr). A análise permite inferir que o SG04- Sítio da Geodiversidade Lagoa da Panela (6,08). O GM01 - Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions (5,17) obteve as menores pontuações devido a fatores ligados a dificuldade de acessibilidade, frequência de uso e processos de deterioração encontrados nos mesmos (Tabela 3).

Valor Total (VT)

O indicador de Valor Total (VT) foi obtido a partir da adição entre os indicadores de VGm (Valor Geomorfológico) ao VGt (Valor de Gestão), desta forma, o local que obteve a pontuação mais significativa foi o GM01- Geomorfossítio Complexo de Cânions do rio Longá Cânions (12,75). Já o que apresentou menor valor foi o SG03- Sítio da Geodiversidade Açude Central (11,02) (Tabela 3).

Para o estabelecimento do Ranking se dar pela soma das posições dos indicadores (VCi, VAd, VGm, VUs, VPr, VGt, VT). Destaca-se que o ranking final é organizado em ordem crescente (da menor para maior) das pontuações, conforme a Tabela 4, abaixo.

Tabela 4: Sieriação dos Geomorfossítios (GM) e Sítios da geodiversidade (SG) da área de estudo com parâmetro Ranking Final (Rk).

Posição no Ranking	VCi	VAd	VCi+VAd =VGm	VUs	VPr	VUs+VPr =VGt	VT= (VGm+ VGt)	RK
1º	GM01(3,58)	GM01(4,00)	GM01(7,58)	SG04(5,08)	GM01(1,25)	SG04(6,08)	GM01(12,75)	GM01(13)
2º	GM02(3,33)	GM02(3,75)	GM02(7,08)	SG03(4,91)	GM02(1,25)	SG03(5,91)	GM02(12,28)	GM02(15)
3º	SG03(1,99)	SG04(3,50)	SG04(5,49)	GM02(3,95)	SG03(1,00)	GM02(5,20)	SG04 (11,57)	SG04(19)
4º	SG04(1,99)	SG03(3,12)	SG03(5,11)	GM01(3,92)	SG04(1,00)	GM01(5,17)	SG03 (11,02)	SG03(21)

Fonte: As autoras, 2022.

Por meio da Tabela 4, o posicionamento dos geomorfossítios e sítios da geodiversidade permite verificar quais os locais melhores avaliados nos indicadores na metodologia, como também, observar os locais holisticamente com valores equilibrados e que têm suas potencialidades exploradas e necessitam de maior monitoramento devido a exploração constante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo realizado foi possível a identificação dos elementos que compõem o geopatrimônio do município de Nossa Senhora de Nazaré-PI. No inventário foram levantados 4 locais de relevante interesse da geodiversidade, sendo identificados 2 geomorfossítios e 2 sítios da geodiversidade no geopatrimônio local.

Os geomorfossítios Complexo de Cânions do rio Longá Cânions e Complexo do riacho Vertentes destacaram-se pelos valores científico/didático, turístico, estético e cultural enquanto os sítios da geodiversidade Açude Central e Lagoa da Panela pelos valores didático, estético, turístico e cultural. Os usos principais são turísticos, rural e cultural.

As principais ameaças são relacionadas a processos naturais e antrópicos, no caso deste último produto do uso inadequado. Os geomorfossítios e sítios da geodiversidade apresentam potenciais didático, turístico e cultural para abordagens referentes a geomorfologia e seus processos visíveis, composição dos elementos geoambientais, análise geomorfológica, processos intempéricos, erosivos, questões relacionadas a conservação da água e dinâmicas ecossistêmicas.

As etapas de geoconservação empregadas neste estudo, quais sejam: inventariação e quantificação permitem o desenvolvimento de ações para preservar e avançar na compreensão e valorização do geopatrimônio, e ainda ampliar discussões e mecanismos de divulgação e de gestão no meio social, do geopatrimônio de Nazaré do Piauí pautados na sustentabilidade.

Ressalta-se que é salutar a promoção desse campo do conhecimento relacionado a geodiversidade e o geopatrimônio para que sejam definidos e compreendidos a importância dos locais inventariados na composição das paisagens locais e para a disposição de mecanismos de uso e gestão, a partir de ações voltadas a utilização sustentável e a disseminação de práticas culturais, educacionais e geoturísticas visando oportunizar a geração de renda da população do município estudado.

REFERÊNCIAS

BORBA, André Weissheimer de. Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre, v. 38, n. 1, p. 3-13, jan./abr. 2011.

CPRM. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Sistema de geociências do Serviço Geológico do Brasil (GeoSGB). Base de dados (shapefiles): arquivos vetoriais. 2014. Disponível em: http://geowebapp.cprm.gov.br/ViewerWEB/index_geodiv.html. Acesso em 20 de Fev. 2021.

DE ARAÚJO, Isa Gabriela Delgado. **Geomorfodiversidade da zona costeira de Icapuí, Ceará**: definindo geomorfossítios pelos valores científico e estético. 2021. 180 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2021.

GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. Londres: John Wiley & Sons Ltd, 2004.

GUIMARÃES, Thais de Oliveira; MOURA-FÉ, Marcelo Martins de; ALMEIDA, Regivania Rodrigues de Almeida. Geopatrimônio: por quê? Para quê? Para quem? **PerCursos**, Florianópolis, v. 23, n.52, p. 332 - 362, maio/ago. 2022.

IBGE. **Cidades**. 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 15 de set. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malhas territoriais**. [Rio de Janeiro]: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-doterritorio/estrutura-territorial/27385-localidades.html?=&t=downloads>. Acesso em: 21 out. 2021

LOPES, Laryssa Sheydder de Oliveira. **Estudo metodológico de avaliação do patrimônio geomorfológico**: aplicação no litoral do estado do Piauí. 2017.

MEIRA, Suedio Alves; MORAIS, Jader Onofre de. Os conceitos de geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação: abordagens sobre o papel da geografia no estudo da temática. **Boletim geográfico**, Maringá, v. 34, n. 3, p. 129-147, 2016.

MOURA-FÉ, Marcelo Martins de; NASCIMENTO, Raquel Landim; SOARES, Luana do Nascimento. Geoeducação: princípios teóricos e bases legais. In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada – I Congresso Nacional de Geografia Física, 2017, Campinas. **Anais...** Campinas, São Paulo, 2001.

NASCIMENTO, Marcos Antonio Leite de, MANSUR, Kátia Leite; MOREIRA, Jasmine Cardoso. Bases conceituais para entender Geodiversidade, Patrimônio Geológico, Geoconservação e Geoturismo. **Revista Equador**. V. 04, P.28-48, Nº03, Ed 02, Teresina-PI, 2015.

NASCIMENTO, Marcos Antonio Leite do; RUCHKYS, Úrsula Azevedo; MANTESSO-NETO, Virgínio. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo**. SBG-BR, São Paulo-SP, 2008, 82 p.

PANIZZA, M. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese Science Bulletin**. n.46, vol. 4-6, p. 4-5, Dez. 2001.

PEREIRA, A. R. Patrimônio geomorfológico no litoral sudoeste de Portugal. **Finisterra**, XXX, n.59-60, p. 7-25, 1995.

PEREIRA, Ricardo Galeno Fraga de Araújo. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil)**. 2010. 317f. Tese (Doutorado em Ciências – Geologia). Universidade do Minho, Portugal, 2010.

PINTO, V. K. E.; TRAVASSOS, L. E. P. Inventariação, caracterização e proposta de valorização do patrimônio geomorfológico do parque estadual do sumidouro, Minas Gerais. **ANAIS do 32º Congresso Brasileiro de Espeleologia Barreiras - BA**, – Sociedade Brasileira de Espeleologia, 11-14 de jul, 2013.

PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos Santos; TORRES, Fernanda Soares de Miranda; BRANDÃO. Geodiversidade: Adequabilidades/ potencialidades e limitações frente ao uso e ocupação. In: PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos Santos; TORRES, Fernanda Soares de Miranda; BRANDÃO, Ricardo de Lima (Org.). **Geodiversidade do estado do Piauí**. Recife: CPRM, 2010, p. 115-136.

RODRIGUES, Maria Luísa; FONSECA, André. **A Valorização do Geopatrimônio no Desenvolvimento Sustentável de Áreas Rurais**. Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa (CEG-UL), Grupo de Investigação em Geodiversidade, Geoturismo e Patrimônio Geomorfológico (GEOPAGE) - FLUL, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, Portugal. 2008.

SHARPLES, C. **Concepts and Principles of Geoconservacion**. Documento em PDF disponibilizado na Tasmanian Parks & Wildlife Service website. 2002.

SILVA, José Francisco. Araújo; AQUINO, Cláudia Maria Sabóia Ações Geoeducativas para divulgação e valorização da Geodiversidade e do Geopatrimônio. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 9, n. 17, p. 1-12, jan./abr., 2018.

TAVARES, Alexandre Oliveira, HENRIQUES, Maria Helena, DOMINGOS, Artur, Bala, Abel. Community Involvement in Geoconservation: A Conceptual Approach Based on the Geoheritage of South Angola. **Journals Sustainability**, v.7, 2015.

VALLERIUS, Daniel Mallmann; SANTOS, Leovan Alves dos; MOTA, Hugo Gabriel da Silva. Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: possibilidades de ações geoeducativas no ensino de geografia. **Revista Humanidades e Inovação**, v.7, n.13, p.86-94 maio, 2020.

VIEIRA, S. F. M. **Inventariação do patrimônio geomorfológico do litoral de Portugal Continental: costas baixas**. 2014. 178 p. Dissertação de Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação. Universidade do Minho. 2014.