GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE APODI/RN

Jeferson Rayol Targino da Silva[1]; Jacimária Fonseca de Medeiros[2];
Luiz Eduardo Panisset Travassos[3]

1. Graduado e Mestrando em Geografia (PPGeo) pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Email: jeffrayol43@gmail.com
2. Professora Doutora do Departamento de Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo), Campus Avançado de Pau dos Ferros/Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (CAPF/UERN), Email: jacimáriamedeiros@uern.br
3. Professor Doutor do Departamento de Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo) da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), Email: luizepanisset@gmail.com

Resumo
O artigo tem como objetivo avaliar o patrimônio geomorfológico do município de Apodi/RN, por meio de caracterização geológica-geomorfológica, identificação e inventariação dos pontos de interesse, produção de ficha de inventário para feições cristalinas e cársticas. O processo se deu por meio de análise qualitativa, com caráter descritivo e exploratório. Fundamentada em três etapas: a pesquisa bibliográfica, baseada em autores como Ritter e Capel (2004), Brilha (2005), Henriques (2023) e Claudino Sales (2018). Segunda etapa, foi realizada uma pesquisa de campo, onde se obtiveram as primeiras informações, pela percepção e entrevistas com os moradores. A inventariação (terceira etapa) utilizou de ficha específica elaborada baseada no autor Henriques (2023), relacionando as geoformas cristalinas e feições cársticas, tendo como base Vieira (2022), Timo (2014) e Barbosa (2021), Timo e Travssos (2022). Como resultados, foram identificados 6 geomorfossítios, comprovando a existência de pontos de interesse geomorfológicos, alguns geomorfossítios se sobressaíram, no caso o Lajedo de Soledade, possuindo valores muito elevados científicos, didáticos, ecológicos, culturais e estéticos. No entanto, todos os outros geomorfossíticos apresentam valores significativos, que podem contribuir para futuras pesquisas. Sendo eles: Geomorfossítio Lajedo Laje do Meio, Lajedo do Sapateiro, Furna da Onça, Lajedo de Soledade, Cachoeira Curral de Pedra e Afloramentos do Riacho Curral de Pedra.

Palavras-chave: Geologia, Geodiversidade, Geomorfossítio.

GEODIVERSITY AND GEOMORPHOLOGICAL HERITAGE OF THE MUNICIPALITY OF APODI/RN

Abstract
This article aims to evaluate the geomorphological heritage of the municipality of Apodi/RN, by means of geological-geomorphological characterisation, identification and inventory of points of interest, and production of an inventory form for crystalline and karst features. The process was carried out by means of a qualitative, descriptive and exploratory analysis. It was based on three stages: bibliographical research, based on authors such as Ritter and Capel (2004), Brilha (2005), Henriques (2023) and Claudino Sales (2018). The second stage involved field research, where initial information was gathered through perception and interviews with residents. The inventory (third stage) utilised a specific form, based on the author Henriques (2023), which relates crystalline geoforms and karst features, as described by Vieira (2022), Timo (2014), and Barbosa (2021). As a result, six geomorphosites were identified, demonstrating the existence of geomorphological points of interest. Notably, the Lajedo de Soledade stood out due to its high scientific, didactic, ecological, cultural, and aesthetic values. However, all the Other geomorphosites have significant values that can contribute to future research. These are: Lajedo

Laje do Meio Geomorphosite, Lajedo do Sapateiro, Furna da Onça, Lajedo de Soledade, Curral de Pedra Waterfall and Curral de Pedra Creek Outcrops.

Keywords: Geology, Geodiversity, Geomorphosites.

GEODIVERSIDAD Y PATRIMONIO GEOMORFOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE APODI/RN

Resumen
El objetivo de este artículo es evaluar el patrimonio geomorfológico del municipio de Apodi/RN, por medio de la caracterización geológica-geomorfológica, identificación e inventario de puntos de interés, elaboración de una ficha de inventario de rasgos cristalinos y cársticos. El proceso se llevó a cabo mediante un análisis cualitativo, descriptivo y exploratorio. Se basó en tres etapas: investigación bibliográfica, basada en autores como Ritter y Capel (2004), Brilha (2005), Henriques (2023) y Claudino Sales (2018). La segunda etapa fue la investigación de campo, donde se obtuvo información inicial a través de percepciones y entrevistas con los residentes. El inventario (tercera etapa) utilizó un formulario específico basado en el autor Henriques (2023) relacionando geoformas cristalinas y rasgos cársticos basados en Vieira (2022), Timo (2014) y Barbosa (2021). Como resultado, se identificaron 6 geomorfositos, comprobando la existencia de puntos geomorfológicos de interés, destacándose algunos geomorfositos, en este caso el Lajedo de Soledade, teniendo valores científicos, didácticos, ecológicos, culturales y estéticos muy elevados. Sin embargo, todos los demás geomorfosistos tienen valores significativos que pueden contribuir a futuras investigaciones. Estas son: Geomorfosita de Lajedo Laje do Meio, Lajedo do Sapateiro, Furna da Onça, Lajedo de Soledade, Cascada de Curral de Pedra y Afloramientos del Arroyo de Curral de Pedra.

Palabras clave: Geología, Geodiversidad, Geomorfositas

INTRODUÇÃO

A Geografia se desenvolveu baseada em uma abordagem multidisciplinar, tratando tanto aspectos e métodos das ciências humanas quanto naturais, não se restringindo apenas aos aspectos físicos da Terra, segundo Amorim e Nunes (2006). De acordo com Ritter e Capel (2004), a Geografia, como ciência, estuda o planeta na totalidade, seja nas relações naturais, físicas ou como ocorre essa relação entre eles, ou seja, aborda as relações sociais dentro do espaço geográfico com a natureza. Observa-se, portanto, como o papel do homem como influenciado e agente transformador do ambiente geográfico.

Vale ressaltar que os estudos sobre a ciência geográfica eram focados aos aspectos físicos e no processo de mapeamento dos territórios surgiram diversas correntes defendidas por alguns autores, como linhas de pensamento Humanista com Yu-Fu Tuan, Geografia Crítica com Milton Santos, Cultural com Paul Vidal de La Blache, cada uma com o seu método de estudo. Alguns pensadores foram essenciais no desenvolvimento da Geografia como ciência, dentre eles, estão Alexander von Humboldt e Friedrich Ratzel. No entanto, a Geografia começou a não apenas descrever o espaço, mas a entender por que aqueles fatores aconteciam no espaço geográfico.

O "olhar geográfico", que segundo Hissa (2002), é formado pela capacidade de juntar o olhar físico e antrópico, buscando assim entender a paisagem como um todo e como realmente é, ou seja, atrelados às percepções, à sensibilidade que o geógrafo tem ao compreender o meio e os agentes de acordo com a interação no mesmo, contribuindo para um olhar de forma mais

crítica. Deste modo, não bastava observar apenas os aspectos naturais da paisagem, mas compreender também as interações no meio e por que isso acontecia.

Na ciência geográfica existem alguns conceitos que norteiam seus estudos. Entre eles, tem-se a categoria "paisagem" que, para o presente artigo, se relaciona mais com a paisagem de modo natural, ou seja, atrelada à rocha, relevo, clima, solo, vegetação e entre outros. Segundo Suertegaray (2001), a paisagem é um objeto de estudo a qual é possível se analisar o espaço geográfico sob dimensões, que pode ser pela conjunção das unidades naturais, como também fatores socioeconômicos e de teor cultural, nesse caso observando não só a paisagem de modo natural, mas as paisagens humanizadas também, de acordo com Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004) chamada de paisagem antropo-natural.

Dentro deste contexto, a categoria "Paisagem" foi objeto de análise durante a pesquisa para os estudos da "Geodiversidade". Segundo Bertrand (2004), a paisagem pode ser compreendida como um objeto composto por uma dinamicidade, a qual conceitua como um sistema integrado, ou seja, aspectos dos elementos físicos e antrópicos, que estão numa constante transformação.

Muitos autores têm trabalhado o conceito de geodiversidade remetendo-o prioritariamente aos resultados das interações geológicas, ou seja, à constituição e dinâmica dos elementos abióticos que moldam a paisagem (Gray, 2004; Araújo, 2005; Brilha, 2005; Silva; Nascimento, 2019). Nessa perspectiva inicial, a geodiversidade abarca sobretudo as interações geológicas responsáveis pela formação do relevo e dos recursos naturais. Contudo, essa concepção vem sendo progressivamente expandida, aproximando a geodiversidade de dimensões ligadas ao geopatrimônio, à literatura e à paisagem cultural (Evangelista; Travassos, 2019), bem como ao desenvolvimento de metodologias voltadas à gestão de sítios internacionais, a exemplo dos estudos sobre o Ramsar Lund Warming (Sena; Ruchkys; Travassos, 2022).

Mais recentemente, observa-se a incorporação de abordagens que consideram a interação entre fatores naturais e sociais, aspecto particularmente relevante em regiões ambientalmente e socialmente vulneráveis, como o semiárido nordestino (Travassos et al., 2025). Nesse mesmo sentido, estudos reforçam a necessidade de reconhecer a classificação do carste tradicional e não tradicional como parte constitutiva da própria diversidade geomorfológica, ampliando a compreensão das feições e processos que compõem a geodiversidade (Travassos, 2019).

No entanto, Cañadas e Flaño (2007) propõem uma concepção de geodiversidade que enfatiza a variedade de componentes e características não vivas da Terra, compreendida essencialmente como diversidade geológica. Essa definição inclui não apenas elementos como os processos físicos moldadores do relevo — erosão, movimentos tectônicos e dinâmicas superficiais — mas também reconhece as influências naturais e as intervenções humanas, tais como a construção civil e a mineração. Dessa forma, as ações antrópicas passam a ser entendidas como parte da relação indissociável entre sociedade e natureza, contribuindo para ampliar a abrangência do conceito de geodiversidade ao incluir o papel das práticas humanas na transformação do espaço.

Assim, o conceito Geodiversidade perpassa por várias concepções, de acordo com a perspectiva de cada autor. Todavia, é preciso destacar a sua importância para o processo de vida das espécies, abarcando situações desde aspectos como as formas de relevo, do solo, do clima

e todos os aspectos atrelados às relações e processos naturais da geologia. O conceito ainda considerado novo em relação a outros termos, surgiu somente na década de 1990 na Austrália, sendo apresentado por (Sharples, 1993).

Autores como Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) caracterizam a Geodiversidade como uma conexão entre os seres humanos, paisagens e a parte cultural envolvida através da inter-relação com a biodiversidade, sendo considerada essencial para promover ações de desenvolvimento sustentável. Ferreira, Lima e Candeira (2018) afirmam que ela possui valores que podem ser utilizados de forma benéfica para a sociedade.

Segundo Brilha (2005), o termo Biodiversidade, que é algo já mais antigo e mais estudado, estaria contemplado dentro do conceito de Geodiversidade. Portanto, estaria dentro de um contexto dos processos de evolução geológica que propiciam a existência da biodiversidade, na qual se encaixaria como um produto de todo esse processo. Entende-se, assim, que a Geodiversidade tem um papel importante no processo de biodiversidade, diante das condições de vida propiciadas para as espécies.

Araújo (2005) afirma que a Geodiversidade está atrelada às ações de interação que abarcam desde a forma como o homem tende a se organizar e as interações propiciadas pela flora, fauna e a paisagem presente dentro do espaço. Em outras palavras, entende-se que a Geodiversidade não se resume aos aspectos geológicos, mas que, de alguma forma, tende a interagir com as relações humanas e animais, desde aos habitats que podem abrigar espécies, quanto aos recursos naturais que podem ser utilizados pelo ser humano e que podem traçar rumos a serem seguidos e aspectos como cultura e identidade de alguma área.

De acordo com Silva e Nascimento (2019), a Geodiversidade atualmente ainda dá centralidade aos aspectos que compõem as formações geológicas e geomorfológicas, sendo assim, rochas, minerais, fósseis e relevo, essenciais para o conceito de Geodiversidade, mas o mesmo destaca a entrada de outros elementos como os hidrológicos e os solos.

Neste contexto, Jorge e Guerra (2016) destacam a Geodiversidade como um fator essencial na vida dos seres vivos, devido aos processos naturais, às formações, ao relevo, ao solo, ao clima, que promovem condições para que haja as espécies e promovam os habitats.

Diante disso, um novo conceito passa a ser trabalhado na perspectiva da Geodiversidade: o Patrimônio Geomorfológico. Prats (1998) conceitua patrimônio como uma herança coletiva, ou seja, no contexto de patrimônio cultural, que, segundo Nunez (2017), é entendido como algo usufruído socialmente e relacionado aos bens de propriedade coletiva. Portanto, Prats (1998) cita que o patrimônio cultural é tudo aquilo que socialmente foi escolhido, sendo assim considerado merecedor de conservação. Logo, o patrimônio natural adentra nesse conceito, pois ele reflete elementos que foram culturalmente selecionados. Diante dessa conjuntura, entende-se que o Patrimônio Geomorfológico é algo que tem que ser conservado para as outras futuras gerações também. Sua importância ultrapassa o valor científico, englobando também dimensões culturais e simbólicas. Estudos interdisciplinares demonstram como o carste permeia o imaginário literário e social (Travassos; Silva; Borges, 2018; Evangelista; Travassos, 2019), cuja leitura amplia a compreensão do patrimônio geomorfológico, associando-o não apenas ao relevo físico, mas também ao patrimônio cultural imaterial.

O Patrimônio Geomorfológico surge como um dos parâmetros para entender a histórica evolução da Terra através das relações naturais e origem no processo de formação das estruturas do relevo. Estudos recentes destacam metodologias de inventário e valoração aplicadas a áreas cársticas brasileiras (Evangelista; Travassos, 2015; Timo; Travassos, 2024) e a geossistemas de relevância internacional (Sena; Ruchkys; Travassos, 2022).

No contexto de Geodiversidade, a contribuição traz elementos que podem atribuir valores a esses aspectos e formas. Segundo Panizza (1999), o patrimônio geomorfológico pode ser avaliado de acordo com critérios estéticos, socioeconômicos, culturais e científicos. Desde as primeiras sistematizações feitas por Cvijić (1895/2017), que descreveu dolinas, uvalas e poljes, até as contribuições recentes de Travassos (2019), esse conceito vem sendo expandido como parte integrante da geodiversidade.

Henriques (2023) se refere ao Patrimônio Geomorfológico, afirmando que assim como o patrimônio geológico possui os geossítios que caracterizam a sua riqueza geológica, o patrimônio geomorfológico é composto por geomorfossítios. Nesse contexto, os Geormorfossítios se tornam importantes porque agregam valores relacionados a Geodiversidade, portanto, com aspectos do relevo, das geoformas, promovendo valor cientifico, cultural, estético, ecológico, econômico, turístico e outros da área trabalhada, ocorrendo através do processo de inventariação, em que se faz um levantamento sendo consideradas as características presentes para melhor compreensão da Geodiversidade (Alves, 2016; Vieira, 2014, Lopes, 2017; Claudino-Sales, 2018).

Segundo Lopes (2017), o Patrimônio Geomorfológico caracteriza-se como as formas de relevo ou geoformas, atreladas aos seus processos naturais, que possuem um valor significativo, científico, educacional, histórico, estético, econômico e social. No entanto, Vieira (2014) se refere ao Patrimônio Geomorfológico como um conjunto de características relacionadas ao relevo, solos e suas combinações espaciais e, portanto, quando esses elementos naturais apresentam aparência preservada, originalidade e raridade, tendem a se tornar de valor científico notável e, por isso, devem ser protegidos.

Nesta circunstância, de buscar proteger o Patrimônio Geomorfológico, existe uma modalidade de turismo, que, se for usada adequadamente, pode contribuir para a promoção do turismo e conservação atrelados à Geodiversidade. O Geoturismo surge como uma modalidade que tem, entre os seus objetivos, promover um turismo de forma sustentável e que promova a conservação ou geoconservação da área de acordo com (Moreira, 2014). Surge como uma oportunidade de turismo em áreas consideradas naturais, com aspectos geológicos, influenciando também na promoção da Educação Ambiental. Assim como a "Geodiversidade", ainda é algo relativamente novo, por isso, torna-se importante pesquisar e se entender mais sobre ele.

Alguns autores, como McKeever, Larwood e McKirdy (2006), citam que o Geoturismo ainda é algo em fase inicial e, portanto, se comparado a outros tipos de turismo, ainda não possui tanta aceitação ou desenvolvimento quanto as outras modalidades. Todavia, a geoconservação surge como um meio de promover esse geoturismo, a partir do processo de proteger e preservar o patrimônio, seja ele geológico-geomorfológico ou cultural, como os sítios arqueológicos, fósseis, formações geológicas, entre outros.

Diferente do ecoturismo, que segundo a Embratur (2004), abrange também os elementos geológicos e o patrimônio cultural, mas esse tipo de turismo tende a abordar somente os aspectos de fauna e flora. O Geoturismo, segundo Brilha (2005), está ligado à Geodiversidade e, portanto, não depende somente das rotinas da fauna e flora, mas também dos aspectos como artesanatos, entre outros, que podem estar atrelados à Geodiversidade e incentivar a economia local e o desenvolvimento de uma área.

Portanto, a pesquisa em Apodi/RN possui uma visão não apenas de explorar a geodiversidade, mas também poder contribuir com os elementos culturais e econômicos locais, buscando catalisar a valorização dos pontos de interesse, podendo colaborar impulsionando o turismo de forma sustentável para a comunidade local, se os estudos forem aprofundados.

Em vista disso, a pesquisa tem como objetivo avaliar o Patrimônio Geomorfológico existente no município de Apodi/RN no intuito de identificar outras áreas de interesse geomorfológico e assim promover a sua valorização. De forma detalhada, busca-se realizar a caracterização geomorfológica da área de estudo, identificar as áreas de interesses geomorfológicos, inventariar as geoformas cristalinas e cársticas presentes no município, além disso, produzir ficha de inventário que abarque todas as feições presentes na pesquisa, cristalinas e cársticas, buscando proporcionar uma visão mais abrangente dos recursos e riquezas naturais, ampliando seu potencial para um desenvolvimento mais sustentável.

Assim sendo, o artigo se evidencia dentro da seguinte problemática: saber qual o potencial geomorfológico do município de Apodi/RN, entretanto, acredita-se que a localidade apresenta relevante patrimônio geomorfológico, abarcando importantes geoformas.

Diante da carência de pesquisas relacionadas à Geodiversidade no município de Apodi/RN, mostra como esses estudos podem auxiliar promovendo conhecimento de outras geoformas presentes e desenvolvimento na valorização e no envolvimento das populações locais nessas áreas colocando-os em evidência como atores sociais, na qualidade de vida e oportunizando-se como base para outros estudos relacionados à área, academicamente.

Outro fator a ser destacado é a importância da Geodiversidade em diversos aspectos, sejam eles científicos, os quais podem colaborar como um fator essencial para se ter uma gestão mais responsável dos recursos naturais, contribuindo para a preservação dos mesmos e em um planejamento mais sustentável. Tende a contribuir economicamente, de acordo com a exploração de recursos geológicos e questões como o Geoturismo, que podem fomentar a criação de empregos e o crescimento econômico do local e como arcabouço para novas pesquisas na área.

A pesquisa se justifica também por se conectar ao âmbito social, pois um dos objetivos dos estudos voltados a Geodiversidade, é fortalecer a participação comunitária, e fazendo com que essas populações tenham voz ativas nas decisões relacionadas ao ambiente geológico, ou seja, criando uma consciência coletiva, atrelada a aspectos como sustentabilidade, nas práticas que beneficiem a comunidade e o meio ambiente em conjunto. Sendo assim, auxilia possibilitando o entendimento das características geológicas, para que possam lidar com tais desafios, sejam de ordem ambiental ou socioeconômica.

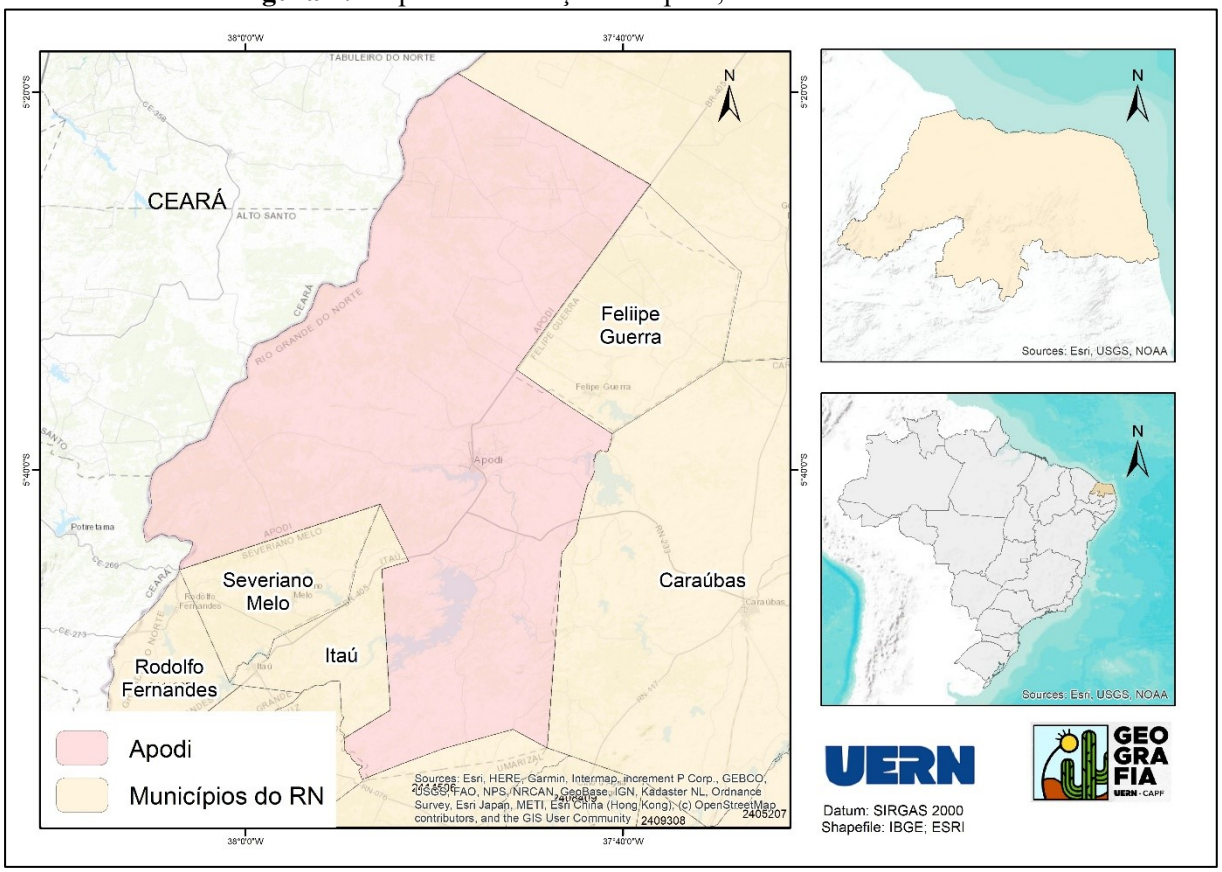
MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização Geoambiental da área de estudo

A área de estudo selecionada refere-se ao município de Apodi/RN, localizado na região Nordeste do Brasil, pertencente à Região Intermediária e Imediata de Mossoró (IBGE 2017). O Município foi desmembrado do território de Portalegre, através da lei de criação: Resolução do Conselho Geral da Província na data de 11/04/1933 (IDEMA, 2008).

O município possui uma área de aproximadamente 8,19 km² urbanizada segundo dados do IBGE (2019). Possui uma área territorial total de 1.602.477 km², com uma população de 36.093 pessoas e uma densidade demográfica de 22,52 habitantes por km² em seu território (IBGE, 2022). Faz limite com os municípios de Governador Dix-Sept Rosado, Felipe Guerra, Umarizal, Severiano Melo, Caraúbas e fronteira com o Estado do Ceará, como ilustra a figura 1, estando a 79 km de Mossoró e cerca de 334 km da capital, Natal/RN (CPRM, 2010).

Figura 1: Mapa de localização de Apodi, Rio Grande do Norte



Fonte: Elaboração própria (2023).

Em termos da geologia regional, a área de estudo encontra-se inserida na Província Borborema. A área do município é compreendida por uma litologia sedimentar inserida nas eras Mesozoica e Cenozoica, e cristalino encontrados nas formações da era pré-cambriana, atrelada a rochas metamórficas e magmáticas intrusivas (Porpino, 2004). Constituído por formações do período Neoproterozoico, como NP3g4u – Suíte Intrusiva Umarizal, NP3d2ds – Suíte Intrusiva São João do Sabuji e NP3 – Suíte Intrusiva Itaporanga. Compõe também do

período Paleoproterozoico, PP3gpc – Suíte Poço da Cruz e PP2j – Complexo Jaguaretama. Cenozoico (Paleógeno-Neógeno) com os N4a – Depósitos aluvionares e N23c – Depósitos colúvio-eluviais. Mesozóico (Cretaceo) com a K2j – Formação Jandaíra, K12a – Formação Açu e K1pn – Formação Pendência e do Grupo Seridó com NP3sju – Formação Jucurutu (CPRM, 2010).

A Suíte Intrusiva Umarizal é formada por quartozossienitos e quartzomonzonitos, possui uma textura granular de média a fina, de cor rósea a verde escura, segundo Galindo (1993). A formação Açu, inserida na Bacia Potiguar, é composta por camadas espessas de arenito médios a muito grossos (CPRM, 2010). Vasconcelos et al. (1990) afirmam terem sido depositadas em ambientes de leques aluviais e fluviais. Possui cor esbranquiçada, verde-claro, castanho-avermelhado. A formação Jandaíra foi designada por Sampaio e Schaller (1968), relacionada às rochas carbonáticas que estão sobrepostas aos arenitos da Formação Açú. Constituí-se por calcarenitos bioclásticos com foraminíferos bentônicos. Geralmente depositados em ambientes atrelados às planícies de maré, mar aberto, plataforma rasa e entre outros, segundo Silva et al. (1994).

A formação Jucurutu está ligada por biotita, epidoto, anfibólio paragnaisses, sendo a unidade principal, e que passa por alternâncias entre mármores, rochas calcissilicáticas e skarns. A Suíte Poço da Cruz, é o nome dado por Ferrreira (1998, para se referir aos granitoides tipos G2, possui composição quartzomonítica e granítica, leucocrática, considerada anfibólio-biotita-augengnaisses, com uma granulação grossa e presença de porfiroclastos de K-feldspato, de forma imersa na matriz quartzofeldspática (CPRM, 2010)

O complexo Jaguaretama foi o termo ao qual Gomes et al. (2000) se referem às rochas metaplutônicas, que passam por intercalações nas rochas supracrustais que se afloram ao extremo oeste do estado, as quais são constituídas por ortognaisses graníticos, granodioríticos, gnaisses, anfibolíticos, quartzitos, xistos e rochas calcissilicáticas, de acordo com a CPRM (2010). A Suíte Intrusiva São João do Sabuji é constituída por gabros, gabronoritos, dioritos, quartzodioritos, quartzomonzonitos, apresenta-se granulação fina a média, raramente grossa, de coloração cinza e preta, geralmente encontrada como corpos isolados, e utilizada para se referir às rochas plutônicas básicas a intermediárias, brasilianas/ediacaranas de acordo com Nascimentos et al. (2000, 2008); (CPRM, 2010).

De acordo com a (CPRM, 2010), a Suíte Intrusiva Itaporanga possui textura porfirítica, composta por megacristais de feldspato potássico, chegando até 15 cm de comprimento. Constituída por quartzmonzonitos, sienogranitos ou granodioritos. Os Depósitos Colúvios-Eluviais são caracterizados como sedimentos com textura arenosa e arenoargilosa de coloração esbranquiçada. Constituído por depósitos conglomeráticos com seixos de quartzo predominantes, proveniente do retrabalhamento da Formação Serra do Martins (CPRM, 2010).

Os depósitos Aluvionares Antigos, de acordo com (Bezerra et al., 2007), são responsáveis por formar os vales mais antigos, mais especificamente nas margens do rio Piranhas-Açu, são constituídos por cascalhos, areias grossas e médias, com variância entre areias finas e argilas. Enquanto os Depósitos Aluvionares (Holoceno) ocorre principalmente ao longo dos vales, utilizados na construção civil, sendo constituído por sedimentos arenosos, argiloarenosos, originam-se em processos de tração subaquosa, a qual compreende fácies de canal e barras de canal fluvial (CPRM, 2010)

A área do município é dividida em 6 (seis) unidades geomorfológicas, sendo elas: Baixos Platôs, Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos, Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas, Tabuleiros, Domínio de Colinas Amplas e Suaves e Planícies Fluviais ou Flúvio-Lacustres. Os Baixos Platôs, geralmente estão associados a cotas entre 80 e 250 m, representam formas de relevo tabulares esculpidas em rochas sedimentares litificadas da bacia potiguar, possuem um padrão de dissecação, dentro de uma baixíssima de drenagem. São relevos de degradação, superfícies um pouco mais elevadas que os terrenos adjacentes, em forma de amplos topos tubulares, sulcados por vales aprofundados. Estão embasados por calcários, calcaneritos, folhelhos e calcilutitos da Formação Jandaíra (CPRM, 2010).

As Superfícies Aplainadas são consideradas extensas superfícies arrasadas, com cotas entre 60 e 200 m, podendo atingir de 200 a 300 m nas regiões do alto vale do rio Apodi. A qual detém a presença de solos rasos, com uma fertilidade natural baixa a alta. Avançada atuação do intemperismo, vegetação de caatinga hiperxerófila. Os Tabuleiros, a oeste, estão delimitados pelo domínio das superfícies aplainadas da Depressão Sertaneja, possuem solos espessos e de baixa fertilidade natural, os solos presentes são Latossolos Amarelos distróficos, Argissolos Vermelhos-Amarelos e Neossolos Quartzarênicos. Fazendo uso da drenagem, esses solos podem ser eficientes na expansão da monocultura canavieira (CPRM, 2010).

De acordo com (CPRM, 2010), as Planícies Fluviais são caracterizadas como vastas planícies de inundação (R1a), constituídas de material arenoargiloso a argiloarenoso. Os solos presentes são Neossolos Flúvicos eutróficos e, subordinadamente, Planossolos hidromórficos e Vertissolos hidromórficos. Sofrem influência do transporte de sedimentos atrelados ao intemperismo do calcário da Formação Jandaíra, possuindo uma boa fertilidade natural, sendo geralmente utilizados para fruticultura, forte na região do Apodi.

Segundo o IDEMA (2008), o município de Apodi está inserido em um clima semiárido, com precipitação pluviométrica anual de 717,9 (mm) concentrada em período chuvoso entre os meses de março e maio. As temperaturas médias anuais, com máxima de 36,0 °C e mínima de 21,0 °C, caracterizam uma média de 28,1 °C. A vegetação presente é designada por Caatinga Hiperxerófila, ou seja, uma vegetação mais seca, com plantas adaptadas, como cactáceas, plantas de baixo porte, normalmente mais baixas e distantes uma das outras. Entre os exemplos, pode-se citar o marmeleiro, xique-xique, jurema preta, facheiro, faveleiro e mofumbo. Segundo Prado (2003) e Velloso et al. (2002), existe a presença de vegetação de mata ciliar que é remanescente de caatinga, a qual se constitui por palmeiras, carnaúba, encontrada nas várzeas do rio Apodi e aos redores da lagoa do Apodi.

Os principais solos presentes no Apodi são Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico argiloso e muito argiloso, os quais possuem uma fertilidade média a alta, relevo suave e ondulado. Cambissolo Eutrófico com alta fertilidade, textura argilosa, relevo plano de bem a moderada sua drenagem. Rendezina ou Chernossolos contêm uma textura argilosa, drenagem imperfeita a moderada, relevo plano e com alta fertilidade, tendo uma camada rica em matéria orgânica, composta por vários nutrientes. Usualmente adequado para pecuária extensiva, seja de caprinos, suínos ou ovinos. Principais produtos agrícolas produzidos são milho, feijão, algodão, atualmente com a fruticultura, melão, melancia e entre outros (IDEMA, 2008; EMBRAPA, 1988b).

Procedimentos Metodológicos

A metodologia aplicada no artigo tratou-se de uma análise qualitativa com caráter descritivo e exploratório. A pesquisa buscou identificar e apresentar pontos que apresentam potenciais relacionados aos fatores geomorfológicos que o município de Apodi/RN tem a serem explorados. A pesquisa foi fundamentada por etapas, sendo elas pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo, além da produção dos materiais cartográficos e tratamento e tabulação das informações colhidas,

1. Pesquisa Bibliográfica. A pesquisa foi pautada em buscar e analisar dados referentes a artigos dentro da área de estudo, de acordo com a literatura de estudo que segue a pesquisa. Promove também a coleta das informações para que haja a seleção dos dados, para que assim consiga aplicar a metodologia de análise do Patrimônio Geomorfológico.

Iniciou com um levantamento acerca do referencial teórico que embasou a pesquisa, elencando todas as temáticas a serem trabalhadas, como Geografia, Geodiversidade, Patrimônio Geomorfológico e Geoturismo. As informações sobre a área de estudo foram adquiridas através de materiais digitais, artigos, em órgãos como IBGE, EMBRAPA, CPRM. Também foram utilizadas algumas plataformas de localização, como Google Maps e Google Earth Pro, que contribuíram para o fornecimento, além da localização, das imagens também.

As obras literárias que foram utilizadas no trabalho seguiram respectivamente os tópicos ditos anteriormente. A pesquisa foi alicerçada por autores como Suertegaray (2001), Hissa (2002), Ritter e Capel (2004), Atrelados à Geodiversidade, Patrimônio Geomorfológico e Geoturismo, autores como Panizza (1999), Gray (2004), Araújo (2005), Brilha (2005), Mc Keever, Larwood e Mckirdy (2006), Canãdas e Flaño (2007), Ruchkys e Mantesso-Neto (2008), Vieira (2014), Jorge e Guerra (2016), Lopes (2017), Nunez (2017), Ferreira, Lima e Candeira (2018), Claudino-Sales (2018), Silva e Nascimento (2019), e Henriques (2023),

2 Pesquisa de Campo: Realizou-se a obtenção das primeiras informações sobre a área de estudo, seja pela percepção, observação direta ou entrevistas com os moradores presentes naqueles locais. Para que, através desse processo, fosse realizada uma compreensão mais minuciosa sobre a área, por isso a necessidade do campo e das visitas aos locais selecionados.

Logo, foi preciso seguir algumas etapas e subetapas, que abrangem aspectos como o planejamento das atividades de campo, até o processo de catalogação ou inventariação do Patrimônio Geomorfológico.

Outro processo foi o mapeamento das áreas, que se deu de acordo com as informações adquiridas em primeira instância, que serviram para determinar os locais que foram realizadas as atividades de campo, desde a fase de inventariação dos locais, seguindo a ficha elaborada, baseada em Henriques (2023), relacionada as geoformas cristalinas e as feições cársticas baseadas em Vieira (2022), Timo (2014), Barbosa (2021) e Timo e Travassos (2022), para que fosse possível identificar os locais de interesse geomorfológico de acordo com o quadro A - (FICHA DE INVENTÁRIO).

QUADRO A - Ficha de inventário

IDENTIFICAÇÃO			
Denominação			
Cidade/UF			
Coordenadas geográficas			
Povoação mais próxima			
Magnitude do local	( ) ISOLADO (Geoformas isoladas ou pequeno grupo de Geoformas)	( ) ÁREA (Geoformas de grande dimensão ou em conjunto)	( ) PANORÂMICO (Ampla visualização de várias geoformas em grande dimensão)
Geormofossítio	( ) GEORMORFOSSÍTIO CRISTALINO	( ) GEORMORFOSSÍTIO CÁRSTICO	
MODELADOS GEOMORFOLÓGICOS			
Acumulação	( ) Fluvial ( ) Lacustre ( ) Fluviolacustre ( ) Marinha ( ) Fluviomarinha ( ) Lagunar ( ) Eólica ( ) Gravitacional, de Enxurrada e de Inundação ( ) Vulcânica ( ) Fluviovulcânica ( ) Cásrtica ( ) Denudacional ( ) Denudacional-estrutural ( ) Glacial		
Aplanamento	( ) Pediplano Degradado Inumado/Desnudado ( ) Plano de Gênese Indiferenciada ( ) Pediplano Retocado Inumado/Desnudado ( ) Pedimento ( ) Pediplano Etchplanado Degradado//Retocado		
Dissecação	( ) Homogênea ( ) Estrutural	Formas de topo:	( ) Convexo ( ) Plano ( ) Tabular ( ) Arredondado ( ) Aguçado ( ) Angular
Outro:			
GEOFORMAS DE RELEVO CRISTALINO (GRANÍTICO E GNÁISSICO)			
Macroformas	( ) *Inselbergs* ( ) *Inselgebirgs* ( ) *Bornhardts* ( ) Lajedos ( ) afloramentos verticalizados ( ) Outro(s):_____		
Microformas em blocos graníticos	( ) Kastle Koppies ( ) *Tors* ( ) *Boulders* ( ) Caos de blocos ( ) *Nubbins* ( ) Outro(s):_____		
Microformas de meteorização química	( ) *Tafoni* ( ) Alvéolos/*Honeycombs* ( ) Caneluras/Karren ( ) *Gnammas* ( ) *Flared Slopes* ( ) Marmitas ( ) Outro(s):		
Microformas de Meteorização física (fraturamento)	( ) *Split Rock* ( ) *Poligonal Cracking* ( ) Outro(s):_____		
GEOFORMAS DE RELEVO CÁRSTICO (CARBONÁTICAS E NÃO CARBONÁTICAS)			
Feições	( ) *Exocársticas* ( ) *Epicarste* ( ) Endocarste		
Feições Exocársticas	( ) *Lapiás (karren)* ( ) *Lapiás Alveolas* ( ) *Lapiás meandriformes (Maanderkarren)* ( ) *Lapiás Horizontais (Schichtfugenkarren)* ( ) *Lapiás em caneluras (Rillenkaren)* ( ) *Lapiás em sulcos (Rinnekarren)* ( ) *Lapiás verticais (Wandkarren)* ( ) *Lapiás em degraus (Trittkarren)* ( ) *Lapiás em micro caneluras (Rillenstaine)* ( ) *Lápias em fendas ou ranhuras (Kluftkarren)* ( ) *Lapiás em agulhas (Spitzkarren)* ( ) *Dolinas* ( ) *Uvalass* ( ) Poljes ( ) Sumidouros (ponor) ( ) Craterkarren (crateras pluviais) ( ) Lapiás em planos de acamamento ( ) *Feições fluviocársticas* ( ) *Ressurgências* ( ) *Formas Residuais* ( ) *Kamenizta (Marmitas dissolução)* ( ) *Lajedos* ( ) *Cânion Fluviocárstico*		
Macroformas Exocársticas	( ) Poljes ( ) Dolinas ( ) Uvalas ( ) Outro(s):_____		
Microformas Exocársticas	( ) Lápias (karren) ( ) Outro(s):_____		
Pequenas formas Exocársticas	( ) Dolinas ( ) Uvalas ( ) Outro(s):_____		

Feições Endocársticas	( ) *Caverna* ( ) Condutos ( ) Cúpulas ( ) Espeleotemas ( ) Fósseis ( ) Geodos ( ) Outro(s):_____
Espeleotemas	( ) Cortinas ( ) Estalactites ( ) Travertinos ( ) Estalagmites ( ) Pérolas de Caverna ( ) Escorrimentos ( ) Colunas ( ) Jangadas ( ) Helictites ( ) Dentes de cão ( ) Outros
Formas de Recarga	( ) Vales Cegos (Blind valleys) ( ) Vales Fechado (Pocket valleys) ( ) Vales Secos (Dry valleys) ( ) Sumidouros (Ponor)
Formas residuais e de descarga	( ) Humes ( ) Tufas

AVALIAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO						
Científico			( ) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado	( ) Muito Elevado
Didático	( ) Nulo	( ) Muito Baixo	( ) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado	( ) Muito Elevado
Ecológico	( ) Nulo	( ) Muito Baixo	( ) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado	( ) Muito Elevado
Cultural	( ) Nulo	( ) Muito Baixo	( ) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado	( ) Muito Elevado
Estético	( ) Nulo	( ) Muito Baixo	( ) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado	( ) Muito Elevado

TURISMO, APTIDÕES E PROTEÇÃO					
Existência de atividade turística	( ) Não	( ) Sim. Qual(is) segmento(s)?	( ) Social ( ) Ecológico ( ) Cultural	( ) Esporte/Aventura ( ) Pesca ( ) Náutico	( ) Sol e Praia ( ) Rural ( ) Saúde
			( ) Estudo/Intercâmbio	( ) Geológico/Geomorfológico	
Acessibilidade	( ) Muito Difícil	( ) Difícil	( ) Moderada	( ) Fácil	( ) Muito Fácil
Visibilidade	( ) Muito Fraca	( ) Fraca	( ) Moderada	( ) Boa	( ) Muito boa
Deterioração	( ) Avançada		( ) Moderada		( ) Fraca
Proteção	( ) Inexistente		( ) Insuficiente		( ) Adequada

USO TURÍSTICO

NÍVEL DE INFLUÊNCIA (RECONHECIMENTO SOCIAL E DIVULGAÇÃO)

( ) Local ( ) Regional ( ) Nacional ( ) Internacional

ESPETACULARIDADE

CONTRASTE DE CORES: ( ) Sim ( ) Não Quantas cores ? - Quais?

VERTICALIDADE: ( ) Sim ( ) Não - Altura ?

SEGURANÇA

RISCOS NATURAIS (DESLIZAMENTOS, ALTITUDE, IRREGULARIDADE DA TRILHA, ETC)

( ) Não apresenta risco ao visitante.

( ) Apresenta até 01 risco ao visitante. - Risco:

( ) Apresenta até 02 riscos ao visitante. - Riscos:

( ) Apresenta mais de 02 riscos ao visitante. - Riscos:

FERRAMENTAS DE COMPREENSÃO DO SÍTIO

INFRAESTRUTURA INTERPRETATIVA

( ) Inexistência de mecanismos que facilitem a compreensão.

( ) Presença de algum meio que auxilie o visitante a compreender o local. - Tipo:

( ) Presença insitu (placas, painéis, totens). - Tipo:

( ) Presença insitu/exsitu (placas, painéis, totens, livro, revista, site). - Tipo:

NÍVEL DE PROTEÇÃO LOCAL

( ) SUBMETIDO A PROTEÇÃO DIRETA
( ) Parque nacional ( ) Reserva Natural ( ) Paisagem protegida ( ) Sítio classificado ( ) Monumento natural
( ) Área de Proteção Ambiental ( ) Área de Preservação Permanente

( ) SUBMETIDO A PROTEÇÃO INDIRETA Qual? _____
Nível de proteção: ( ) Suficiente ( ) Insuficiente ( ) Muito deficiente

( ) NÃO SUBMETIDO A PROTEÇÃO Necessita de proteção: ( ) Sim ( ) Não
Nível de urgência para promover a proteção: ( ) muito urgente ( ) a médio prazo ( ) a longo prazo

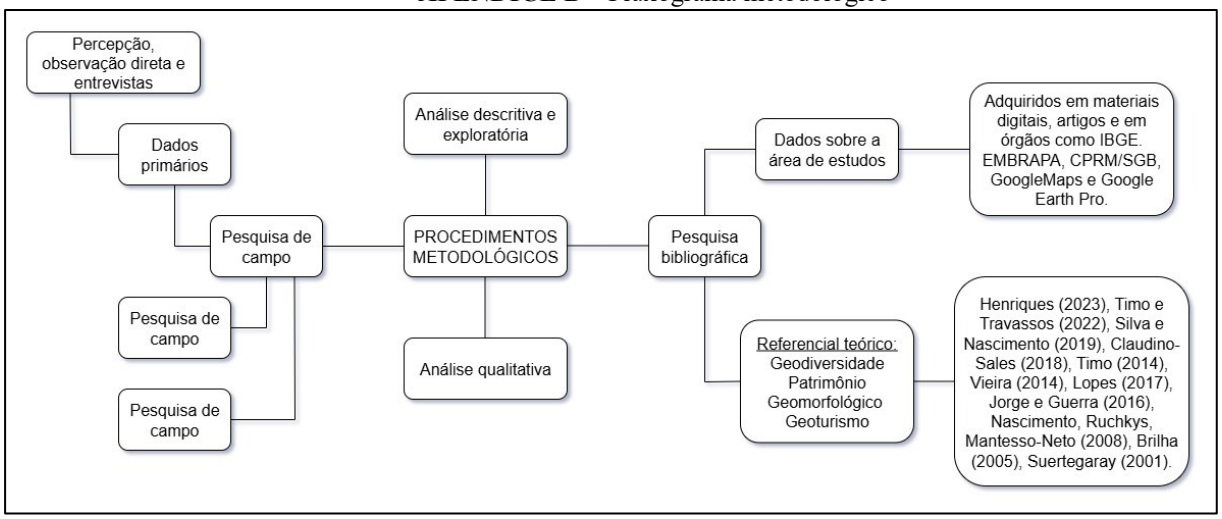
DESCRIÇÃO DOS BENS INTANGÍVEIS DO LOCAL (ASPECTOS CULTURAIS E HISTÓRICOS)
Significados que o lugar tem para a comunidade. Ex.: "o local é um morro perto do bairro onde acontece a festa junina", "uma parte da comunidade usa o rio para lavar roupa"
OUTRAS OBSERVAÇÕES

Fonte: Elaboração própria baseada em Henriques (2023) relacionada as geoformas cristalinas e as feições cársticas baseadas em Vieira (2022), Timo (2014), Barbosa (2021) e Timo e Travassos (2022).

Após a coleta dos dados relacionados, foi realizado o preenchimento da ficha utilizada nas visitas de campo, ou seja, realizou-se todo o processo de tabulação e tratamento das informações. A ficha abordou aspectos como, localização, denominação da área e identificação dos pontos selecionados. Dentro desse contexto ainda serviu para obter dados referentes às geoformas, tipos de relevo, avaliação do patrimônio geomorfológico, sejam eles, científico, didático, ecológico, cultural e estético. Outros fatores evidenciados também foram a existência de turismo nas áreas, acessibilidade, visibilidade, se a área é deteriorada ou não, se existe proteção ou não, atentando ao nível de proteção, entre outros.

Portanto, todas as informações e dados colhidos, tabulados e tratados, auxiliaram na criação de mapas, tabelas, quadros, contendo informações significativas para o estudo, como por exemplo o quadro com os valores de cada geomorfossítio atrelado ao seu patrimônio geomorfológico. De acordo com a figura 2 – (FLUXOGRAMA METODOLÓGICO), descreve o processo metodológico seguido na pesquisa**.**

APÊNDICE B – Fluxograma metodológico



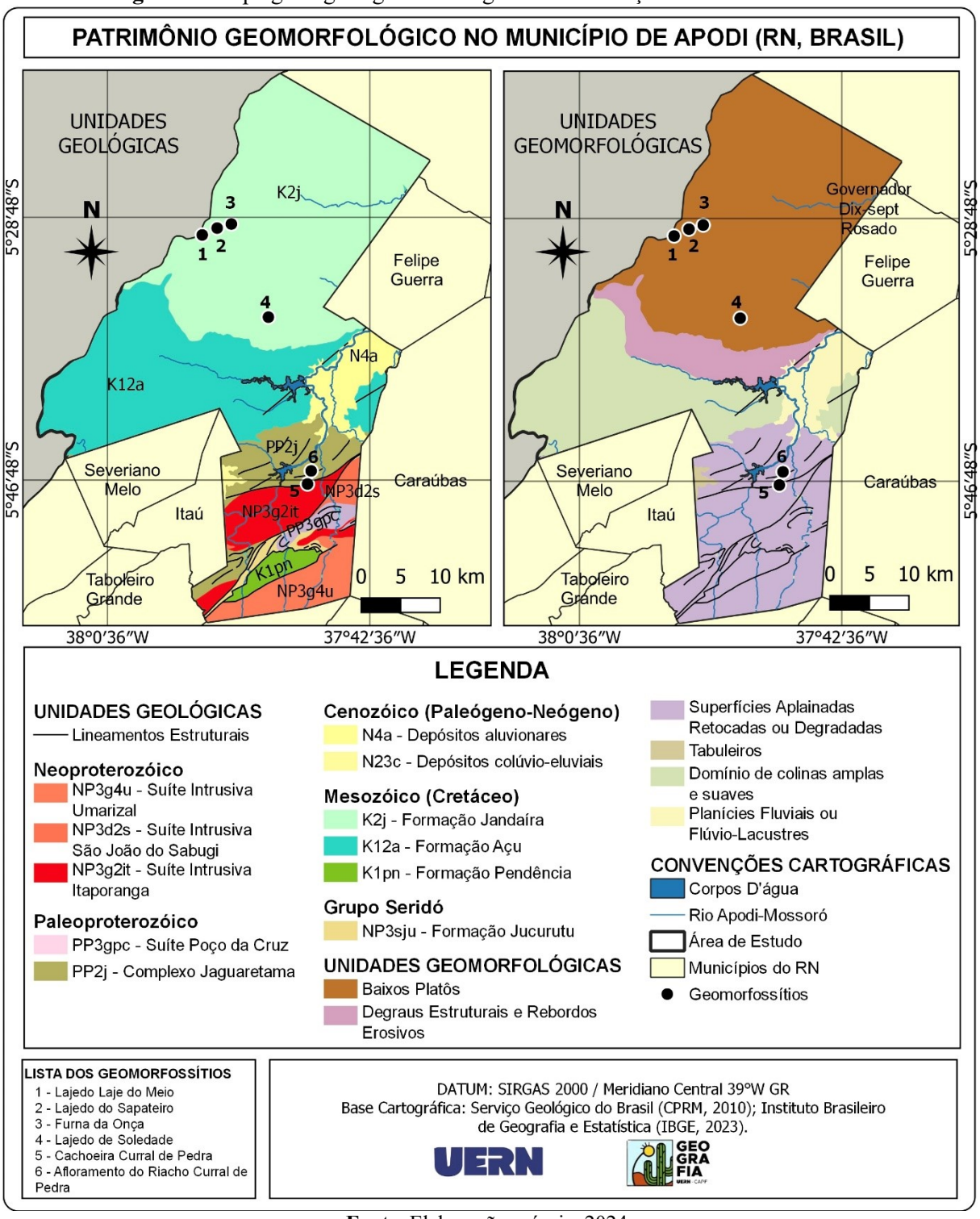
Fonte: Elaboração própria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização da pesquisa, e analisando os dados coletados de cada local de interesse geológico-geomorfológico, foi criado a produção de mapas no Qgis que apresentasse todos os pontos inventariados e formações geológicas e geomorfológicas do município, sendo eles, Lajedo Laje do Meio, Lajedo do Sapateiro, Furna da Onça, Lajedo de Soledade, Cachoeira Curral de Pedra e Afloramentos do Riacho Curral de Pedra, expostos na figura 3. Desta forma,

através dos dados obtidos com o recurso da ficha de inventário, foi realizado uma análise de cada Geomorfossítio, em que contribuiu para o preenchimento do quadro que agrega valores a todos os pontos de interesse geológico-geomorfológico apresentado no (Quadro B).

Figura 3: Mapa geológico-geomorfológico com indicação dos Geomorfossítios



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Quadro B: Valores dos Geomorfossítios identificados no município.

PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE APODI/RN								
ITENS OBSERVADOS		GEOMORFOSSÍTIOS						DEFINIÇÃO DO ITEM
		G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	
VALORES DA GEODIVERSIDADE	Científico	E	E	E	ME	E	E	Representatividade e/ou raridade de elementos da geodiversidade para compreensão histórica da Terra
	Didático	E	MO	E	ME	E	MO	Potencial recurso ilustrativo de feições geológicas e geomorfológicas (úteis para aulas de campo)
	Ecológico	MO	MO	MO	ME	MO	MO	Os elementos abióticos fornecem suporte a vida florística e faunistica do local
	Cultural	B	B	B	ME	MB	MB	Relações humanas, religiosas, afetivas e históricas com o local (eventos, datas e outros)
	Estético	E	MO	E	ME	ME	MO	Beleza cênica, conteúdo geomorfológico e interação dos elementos naturais
USOS E PROTEÇÃO	Acessibilidade	MO	MO	MO	E	MB	MB	O quão é difícil o acesso ao local, duração e obstáculos para se chegar ao local
	Visibilidade	E	E	E	E	MO	MO	Visibilidade dos objetos do terreno, obstáculos no solo ou vegeteção que impedem a visão do elemento
	Deterioração	MO	MO	MO	MO	MO	MO	Atividades humanas e exploração dos recursos naturais. Danos aos elementos (lixo, pi-chacões e outros)
	Proteção	B	B	B	ME	B	B	Existência de gestão ou mecanismos de proteção aos elementos

LEGENDA DE CORES						GEOMORFOSSÍTIOS
Nulo (N)	Muito Baixo (MB)	Baixo (B)	Médio (MO)	Elevado (E)	Muito Elevado (ME)	G1 – Lajedo Laje do Meio, G2 – Lajedo do Sapateiro, G3 – Furna da Onça, G4 – Lajedo de Soledade, G5 – Cachoeira Curral de Pedra, G6 – Afloramentos do Riacho Curral de Pedra.

Fonte: elaboração própria, 2024.

Geomorfossítio Lajedo Laje do Meio

Localiza-se em específico no assentamento Laje do Meio, a qual dá nome ao lajedo, fica aproximadamente 25km do município, inserida na zona rural. Está enquadrada numa magnitude local isolada, com pequenas geoformas e feições presentes, tendo aos seus redores vegetação presente.

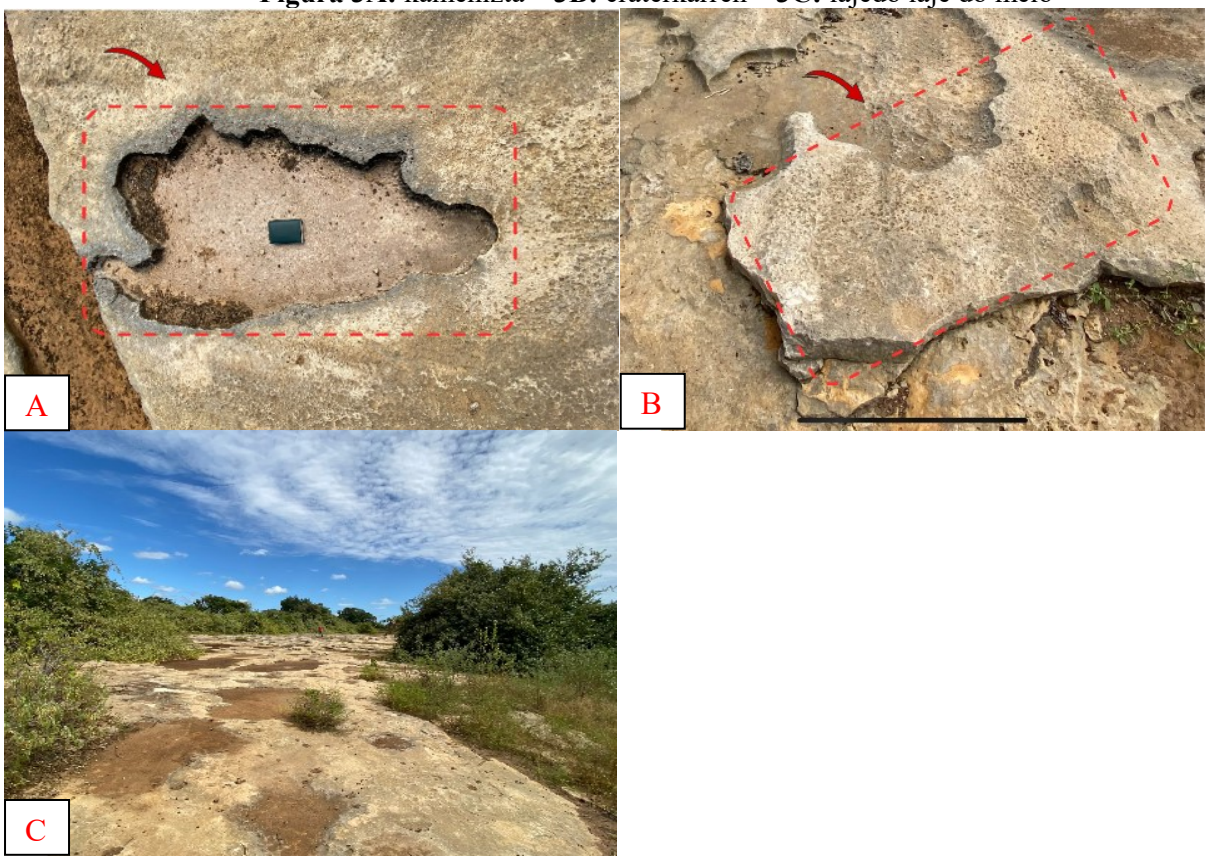
O trajeto da sede até o geomorfossítio é semelhante ao dos demais já citados, sendo composto por três etapas: primeiro, percorre-se a rodovia federal BR-405; em seguida, uma rodovia estadual; e, por fim, uma estrada de piçarra. O deslocamento até o geomorfossítio pode ser realizado de carro ou motocicleta.

Segundo os moradores, o lajedo antigamente era usado pela população presente para lavar roupas, devido durante o período chuvoso, as feições presentes no lajedo, como Kamenizta ou marmitas de dissolução acumularem água, isso muito por conta da grande dificuldade de não se ter água encanada na época.

De acordo com as feições expostas no lajedo, o valor científico e didático foi considerado elevados, possuindo elementos significativos da Geodiversidade e feições que podem serem

utilizados e aulas de campo. Porém não existem atividades turísticas relacionadas ao ponto. A visibilidade é classificada como boa, possuindo uma deterioração e proteção de forma moderada e insuficiente respectivamente. A unidade geológica que compõe o lajedo é K2j – Formação Jandaíra, do período Mesozoico (Cretáceo), sendo geomorfologicamente composto pelas unidades de Baixo Platô (CPRM, 2010). As feições destacadas no geomorforssitio são, Karmenizta (marmitas de dissolução, formas superficiais circulares ou elípticas, quase planas e lisa) e Craterkarren (crateras pluviais, pequenas concavidades parecidas com cálices, aparece geralmente em grupos) expostas nas figuras 3A e 3B.

Figura 3A: kamenizta – **3B:** craterkarren – **3C:** lajedo laje do meio



Fonte: autoria própria do autor. 2024.

Geomorfossítio Lajedo do Sapateiro

O Geomorfossítio Lajedo do Sapateiro, se insere especificamente no assentamento laje do meio, zona rural do município. Está enquadrada em dimensão de área, devido à necessidade deslocamento pelo mesmo, para que se observe todas as feições presentes.

Fica a uma distância de aproximadamente 26 km da sua sede Apodi/RN. Seu percurso pode ser feito de carro ou moto até o assentamento Laje do Meio, depois de passar por o distrito de Soledade, pertencente ao mesmo município, o trajeto é feito em estrada carroçal de piçarra. A acessibilidade é considerada de forma moderada, sem muitas dificuldades a chegar ao local desejado, a não ser a estrada, e a distância.

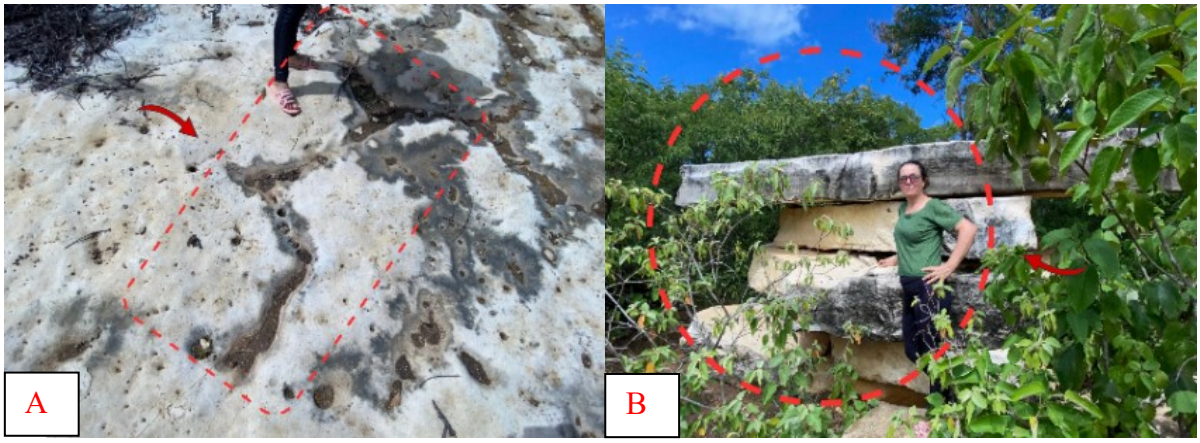
Considera-se de acordo com as feições e geoformas encontradas o local com um elevado valor científico, com elementos que podem trazer conhecimentos sobre a evolução da terra,

podendo ser usado como recurso didático de acordo cada professor que busque trabalhar assuntos relacionados diante das feições presentes. Ressaltando assim de um valor médio, assim como o ecológico. As atividades culturais são baixas, nada tão expressivo para a comunidade, e sua beleza estética é considerada média, apesar de possuir algumas geoformas significativas.

O Geomorfossítio encontra-se em propriedade privada, sendo de posse dos assentados do Assentamento Laje do Meio, portanto não possuindo proteção de forma tão direta e de certa forma insuficiente. Possui uma visibilidade boa e sua deterioração é moderada.

Está inserido na unidade geológica K2j – Formação Jandaíra pertencente ao período mesozóico (cretáceo) e nas unidades geomorfológica de Baixo Platô (CPRM, 2010). Classificada como lajedo de formação cárstica, com feições como Lapiás Meandriformes (ocorrem devido a dissolução da rocha em superfícies com baixa declividade) Lapiás Schichtfugenkarren (desenvolvidas na dissolução preferencial em planos de acamamentos horizontais) Karmenizta (marmitas de dissolução formas superficiais circulares ou elípticas, quase planas e lisa) expostos nas figuras 4A e 4B.

Figura 4A: lapiás similar àqueles meandriformes, circundado por kamenitzas – **4B:** lápiás shichfugenkarren



Fonte: autoria própria, 2024.

Geomorfossítio Furna da Onça

O Geomorfossítio Furna da Onça localiza-se especificamente no assentamento Laje do Meio, nas imediações do Lajedo do Sapateiro, na zona rural do município, e está enquadrada em uma dimensão isolada, com pequenas formações em seu interior.

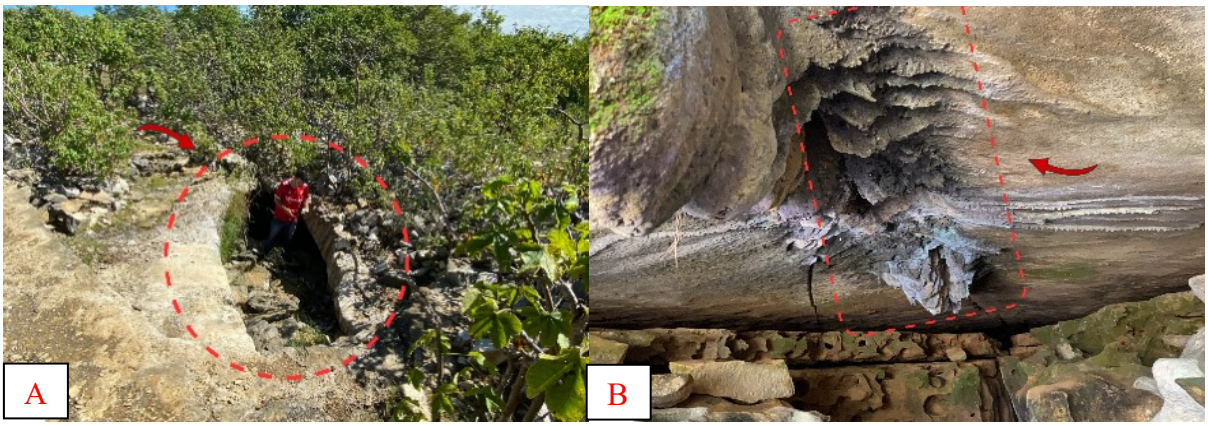
O seu percurso compõe-se por deslocamento pela BR 405, logo após rodovia estadual, até chegar nas imediações do distrito de Soledade, em que o trajeto a partir desse momento é feito em estrada de barro de piçarra, todo o percurso é equivalente a praticamente 26km da sede do município. Possui acessibilidade moderada, não tão difícil, sendo feita por carro e motocicleta até o assentamento, depois indica-se que o trajeto até o Geomorfossítio seja feito de motocicleta, pois as estradas não suportam veículos grandes, por ser estreita.

Seu nome, segundo moradores, furna da onça, está atrelado às onças que caiam dentro da furna como chamam e acabavam não conseguindo sair mais e morrendo no local, durante as visitas foi observado resto de ossos de caprinos, bodes, cabras que caíram dentro da furna da onça.

Devido as feições presentes, o valor científico, didático e estético foi considerado elevado, possuindo elementos da Geodiversidade que podem contribuir para compreensão da história da terra e potencial com feições geomorfológicas que conseguem serem utilizadas para aulas de campos, além dos elementos da fauna e da flora. Sendo seu valor ecológico médio, com baixa valorização cultural, a não ser as histórias contadas pelos moradores que deram nome ao local estudado. Não possui nenhum tipo de atividade turística, possui uma visibilidade boa, sua deterioração é considerada moderada, não possui mecanismo de proteção, sendo assim insuficiente, apesar de ser propriedade privada dos assentados do assentamento Laje do Meio.

É classificado como feições de caverna atreladas a Ponor (sumidouros, buraco, fissura ou rachadura, em maciços ou litológicos de região cárstica), é importante ressaltar que em período chuvoso ele enche, dependendo da quantidade de precipitação. Geologicamente está inserido na K2j – Formação Jandaíra do período mesozóico (cretáceo) e geomorfologicamente nas unidades de Baixo Platô (CPRM, 2010). Em seu interior está inserida feições como escorrimentos, cortinas e estalactites, representadas nas figuras 5A e 5B.

Figura 5A: sumidouro (ponor) – **5B:** coralóides



Fonte: autoria própria, 2023.

Geomorfossítio Lajedo de Soledade

O Lajedo de Soledade, está localizado Distrito de Soledade, zona rural, fica a uma distância de aproximadamente 11km da sede, com uma duração de viagem de carro ou moto de 15 a 20 minutos. Está enquadrada numa magnitude local panorâmica, contando com um conjunto de geoformas, pequenas e de grande dimensão a serem observadas (Figura 6).

O caminho a ser percorrido da sede até o lajedo, em sua maior parte é feito em asfalto, sendo ela BR 405 e rodovia estadual. Portanto sendo considerado com uma acessibilidade fácil. É importante destacar que ele é classificado como sítio arqueológico, sendo responsável pela maior exposição calcária da bacia potiguar.

As características presentes no Lajedo de Soledade, fazem com que o valor cientifico, didático e ecológico sejam muito elevados, sendo base para muitas pesquisas cientificas e de muitas aulas de campo, seja nível escolar básico até o ensino superior. O seu valor cultural também é muito elevado, sendo contemplado por um museu que contém materiais recolhidos do lajedo que ajudam a contar a história da humanidade, seja pelas pinturas rupestres ou até mesmo pelas geoformas.

Figura 6: Vista panorâmica de parte do Lajedo de Soledade

Fonte: autoria própria, 2022.

Pertencente ao período mesozoico (cretáceo), está inserido geologicamente na unidade K2j – Formação Jandaíra e geomorfologicamente nas unidades de Baixo Platô (CPRM, 2010). E as feições encontradas são, kamenizta (marmitas de dissolução, formas superficiais circulares ou elípticas, quase planas e lisa) rillenkarren (lapiás em caneluras que se extinguem em direção a base) e shichtgenkarren (lapiás desenvolvidos na dissolução preferencial em planos de acamamentos horizontais) entre outras. Expostos nas figuras 7A, 7B, 7C e 7D

Figura 7A: forte controle estrutural favoreceu o desenvolvimento do lajedo – **7B:** pavimento cástico sulcado por vários tipos de lapiás (e.g.: 1-cratenkarren; 2-shichfugenkarren) e kamenitzas (3) – **7C:** superfície recoberta por rillenkarren (4) e shichfugenkarren (5) – **7D**: pinturas rupestres do lajedo.

Fonte: autoria própria, 2022.

Geomorfossítio Cachoeira Curral de Pedra

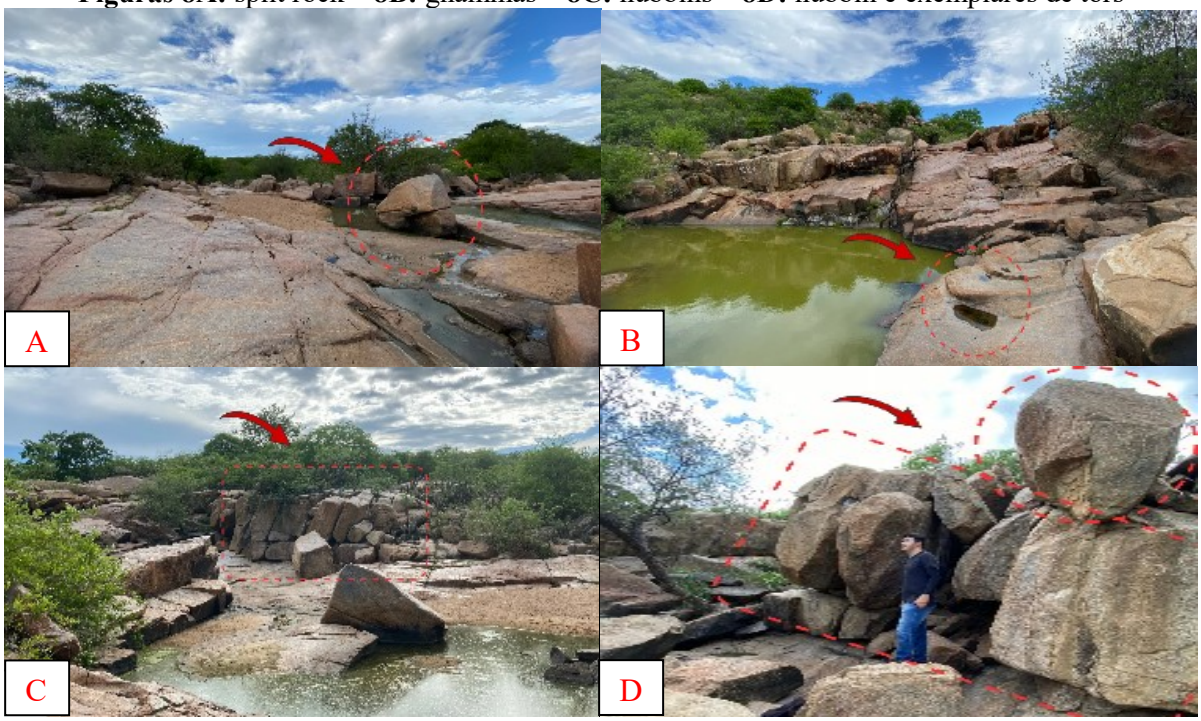
A cachoeira Curral de Pedra está enquadrada em uma magnitude local de área, ou seja, precisa do deslocamento para se observar todas as feições e geoformas presentes no Geomorfossítio. Situa-se especificamente no sítio Santa Cruz, inserida de acordo com os populares na região da pedra, a uma distância de aproximadamente 20km do município.

O caminho a ser percorrer da sede até chegar ao ponto de interesse, inicia-se pela rodovia Federal – BR 405, adentra em rodovia estadual até chegar na estrada carroçal. O trajeto pode ser feito de carro ou moto, no entanto, para se chegar até ao ponto de estudo, alguns locais só conseguem acesso a pé, devido aos caminhos estreitos, vegetação fechada, entre outros empecilhos, o que caracteriza como um ponto de acessibilidade muito difícil.

Dispõe de um valor científico elevado, por possuir alguns elementos para Geodiversidade, assim como o didático, pois apresenta feições que podem ser úteis para aulas de campo. Já o valor ecológico e cultural é conceituado como moderado e muito baixo respectivamente. O estético devido as geoformas e feições presente foi classificado como muito elevado.

O Geomorfossítio está inserido geologicamente na unidade PP2j – Complexo Jaguaretama e NP3g2it – Suíte Intrusiva Itaporanga, pertencente aos períodos paleoprotozóico e neoproterozóico, geomorfologicamente está composto pelas unidades de Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas (CPRM, 2010). As feições encontradas foram Tors (afloramentos isolados de rocha) sendo predominante em terrenos graníticos, Nubbins (rochas mais angulares ou arredondadas), Gnammas (bacias de dissolução, formato circular, semelhantes a covas) e Split Rock (resultado da divisão de boulders, pelo desenvolvimento de fraturas)**,** identificadas nas figuras 8A, 8B, 8C e 8D.

Figuras 8A: split rock – **8B:** gnammas – **8C:** nubbins – **8D:** nubbin e exemplares de tors



Fonte: autoria própria, 2024.

Geomorfossítio Afloramentos do Riacho Curral de Pedra

O Geomorfossítio Afloramentos do Riacho Curral de Pedra, está localizado no sitio Santa Cruz, zona rural do município. Fica a praticamente 20km da sede, estando inserida numa magnitude local de área necessitando a locomoção para se observar as geoformas presentes.

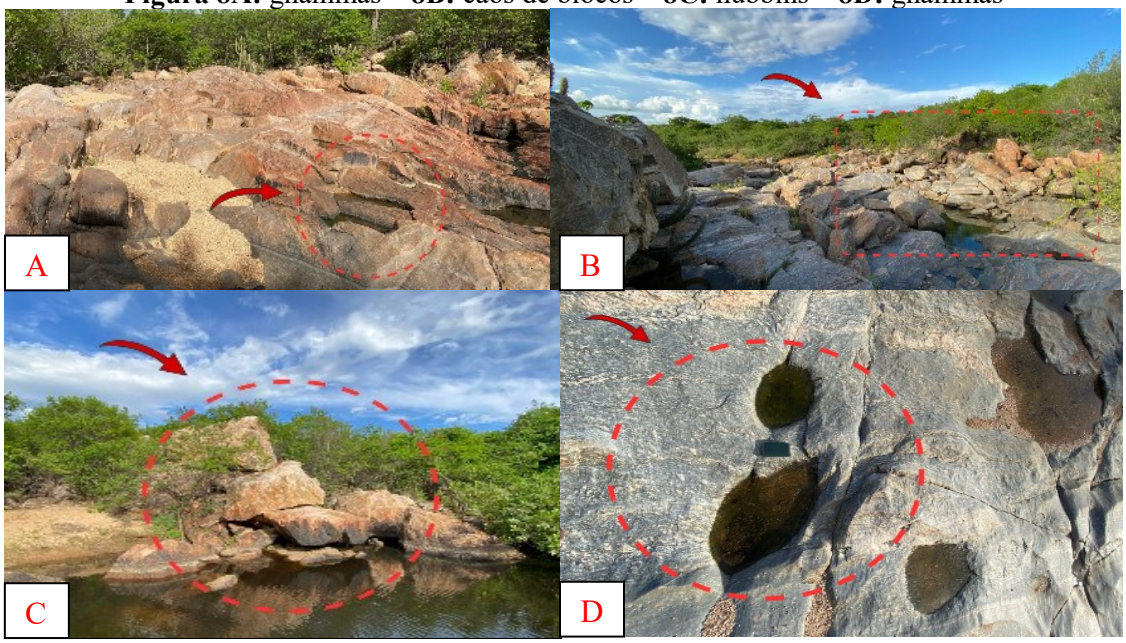
O trajeto até o sítio, se divide em três esferas, sendo elas, rodovia federal – BR 405, rodovia estadual, e estrada de barro, carroçal. Durante as rodovias o mesmo pode ser feito através de motocicleta ou carro, porém em algumas partes o caminho que leva ao ponto de interesse só pode ser feito a pé, sendo considerado um acesso muito difícil, por ter em alguns momentos vegetação fechada.

O valor científico foi classificado como elevado de acordo com as geoformas e feições encontradas, com um valor didático moderado, assim como o ecológico, apresentando elementos que podem serem usados em aulas de campo, feições geomorfológicas e os elementos abióticos presentes. Já o valor cultural foi considerado baixo, devido a inexistência de aspectos culturais que moldem o Geomorfossítio e com uma beleza estética mediana.

O Geomorfossítio não possui nenhuma atividade turística, a não ser os moradores locais que se deslocam até o ele, para se banhar ou pescar, geralmente no período chuvoso. Possui uma visibilidade boa e deterioração moderada e está em uma unidade de propriedade privada, mas de certa forma com proteção insuficiente.

O Geomorfossítio é compreendido geologicamente na unidade PP2j – do Complexo Jaguaretama do período paleoproterozóico, geomorfologicamente está dentro das Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas (CPRM, 2010). As feições encontradas são Caos de Blocos (aglomerados de blocos, costumam se agrupar em partes inferiores de vales), Nubbins (rochas mais angulares ou arredondadas) e Gnammas (bacias de dissolução circular, semelhantes a covas), apresentados nas figuras 8A, 8B, 8C, 8D.

Figura 8A: gnammas – **8B:** caos de blocos – **8C:** nubbins – **8D:** gnammas



Fonte: Autoria própria, 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho cumpre as expectativas criadas ao decorrer do projeto, apresentando pontos até então desconhecidos por muitos localmente e alguns outros de destaque nacional e internacional, como é o caso do Lajedo de Soledade, que é tão expressivo com geoformas e feições que compõem o Geomorfossítio. É preciso destacar a importância dos novos pontos e dos seus valores e da pesquisa em si, que se comprometeu e trouxe novos conhecimentos e que, com certeza, contribuíram para novas pesquisas cientificas sobre o munícipio e até mesmo de outros, atrelados aos assuntos abordados no projeto.

Outro fator a se destacar foram as dificuldades enfrentadas, sejam elas de locomoção sobre a grande área do município em busca de descobrir novos pontos de interesses geológicos e geomorfológicos. No entanto, a pesquisa demonstra êxito no que se buscou apresentar, a qual fica exposto com a presença de 6 Geomorfossítios, sendo eles, lajedo Laje do Meio, lajedo do Sapateiro, lajedo de Soledade, Furna da Onça, Cachoeira Curral de Pedra e afloramentos do Curral de Pedra, cada um sendo composto por feições e geoformas especificas de cada, adentrando entre formações cristalinas e cársticas.

A pesquisa se encerra, mas é notável que ainda existe muito patrimônio geológico e geomorfológico escondidos no município de Apodi/RN, que devido a sua grande área de extensão não foi possível aprofundar ainda mais, seja como dito antes, por dificuldade de locomoção e financeira. Todavia, conclui-se de forma benéfica, trazendo elementos como o quadro de valores de cada Geomorfossítio, exemplificando valores científicos, estético e entre outros, mapas geológico e geomorfológico em que estão inseridos todos os pontos selecionados. Em que o Lajedo de Soledade se sobressai sobre os outros por possuir seus valores, científicos, didático, ecológico, cultural e estético. O artigo contribui trazendo informações sobre o uso e proteção dos Geomorfossítios, aspectos como acessibilidade, visibilidade, deterioração e proteção, o G5 e o G6 são os que mais se destacam na dificuldade de acesso, na proteção o G4 se destaca por já possuir mecanismos de gestão na sua área.

REFERÊNCIAS

AMORIM, M. C. C. T.; NUNES, J. O. R. Geografia e ambiente: reflexões sobre o atual momento da geografia física. **Geografia**, Rio Claro, v. 31, n. 2, p. 435, 2006.

ARAÚJO, E. L. S. **Geoturismo: conceptualização, implemento e exemplo de aplicação ao Vale do Rio Douro no sector Porto-Pinhão**. 2005. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação) – Escola de Ciências, Universidade do Minho, Portugal, 2005.

BELTRÃO, B. A. et al. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Estado do Rio Grande do Norte. Diagnóstico do Município de Apodi/RN**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/16238/1/rel_apodi.pdf. Acesso em: 26 jul. 2023.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **Revista Ra'e Ga**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BEZERRA, F. H. R. et al. Folha Macau SB.24-X-D-II e SB.24-X-V. Natal: CPRM/FINEP/UFRN, 2007. Escala 1:100.000. 63 p.

BRILHA, J. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage, 2005.

CAÑADAS, E. S.; FLAÑO, P. R. Geodiversidad: concepto, evaluación e aplicación territorial. El caso de Tiermes Caracena (Soria). **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles**, n. 45, 2007.

CAPEL, H. **Filosofia e ciência na geografia contemporânea**: uma introdução à geografia. Maringá: Massoni, 2004.

CIDADES. IBGE. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/apodi/panorama. Acesso em: 6 jun. 2023.

CLAUDINO-SALES, V. Geodiversity and geoheritage in the perspective of geography. Bulletin of Geography. **Physical Geography Series**, v. 21, n. 1, p. 45-52, 2021. Disponível em: https://www.sciendo.com/article/10.2478/bgeo-2021-0008. Acesso em: 24 jul. 2023.

COSTA, F. R.; ROCHA, M. M. Geografia: conceitos e paradigmas – apontamentos preliminares. **Revista Geomae**, v. 1, n. 2, p. 25-56, 2010.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M. **Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM, 2010.

CVIJIĆ, J. **CARSTE:** Uma monografia geográfica (1895). Belo Horizonte: PUC Minas, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/388875436_CARSTE_UMA_MONOGRAFIA_GEOGRAFICA. Acesso em: 22 ago. 2025,

EMBRATUR. **Manual de ecoturismo**. Brasília, 1994.

EVANGELISTA, V.K.; TRAVASSOS, L.E.P. Geografia, paisagem, literatura e geopatrimônio nas obras de Guimarães Rosa. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 13, n. 3, p. 112-137, dez. 2019. doi: https://doi.org/10.5216/ag.v13i3.58416. Acesso em: 22 ago. 2025.

EVANGELISTA, V.K.; TRAVASSOS, L.E.P. Estratégias para o geoturismo e geoconservação no Parque Estadual do Sumidouro, Minas Gerais. **Brazilian Geographical Journal**, Ituiutaba, v. 6, n. 2, p. 67-79, jul./dez. 2015. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/braziliangeojournal/article/view/29294. Acesso em: 22 ago. 2025.

FERREIRA, B. M.; LIMA, C. V. de; CANDEIRA, C. Conceitos e escopo de geodiversidade: uma breve descrição. **Revista Interface**, n. 16, p. 72-81, 2018.

FERREIRA, V. P.; SIAL, A. N.; JARDIM DE SÁ, E. F. Geochemical and isotopic signatures of Proterozoic granitoids in terrenes of the Borborema structural province, northeastern Brazil. **Journal of South America Earth Sciences**, v. 2, n. 5, p. 439-455, 1998.

GOMES, J. R. C.; VASCONCELOS, A. M.; TORRES, P. F. M. Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil. Jaguaribe SW. Folha SB.24-Y. Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí. Escala 1:500.000. Geologia e Metalogênese. Brasília: CPRM, 2000. 1 CD-ROM.

GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. Chichester: Wiley, 2004.

GRAY, M. Global geotourism — an emerging form of sustainable tourism. **Czech Journal of Tourism,** v. 2, n. 2, p. 59-79, 2013.

HENRIQUES, D. S.; MEDEIROS, J. F.; MEDEIROS, W. D. A. Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil). **PerCursos**, Florianópolis, v. 23, n. 52, p. 219-250, 2022. Disponível em: https://www.revistas.udesc.br/index.php/percursos/article/view/21397. Acesso em: 2 jun. 2023.

HISSA, C. E. V. **A mobilidade das fronteiras:** inserção da geografia na crise da modernidade. Belo Horizonte: EDUFMG, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão regional do Brasil em 128 regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas/#/home. Acesso em: 6 jun. 2023.

IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Perfil do seu município: Apodi-RN. 10. ed. Natal: IDEMA, 2008. 20 p. Disponível em: http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000016659.PDF. Acesso em: 26 jun. 2023.

JORGE, M. do C. O.; GUERRA, A. J. T. Geodiversidade, geoturismo e geoconservação: conceitos, teorias e métodos. **Espaço Aberto**, v. 6, n. 1, p. 151-174, 2016.

LOPES, L. S. O. **Estudo metodológico de avaliação do patrimônio geomorfológico: aplicação no litoral do estado do Piauí.** 2017. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/28468/1. Acesso em: 24 jul. 2023.

MATEO RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia de paisagens:** uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: Editora UFC, 2004.

McKEEVER, P.; LARWOOD, J.; McKIRDY, A. Geotourism in Ireland and Britain. In: DOWLING, R.; NEWSOME, D. (orgs.). **Geotourism**. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann, 2006. cap. 10, p. 180-198.

MOREIRA, J. C. **Geoturismo e educação ambiental**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014. 157 p. Disponível em: https://static.scielo.org/scielobooks/v4ddr/pdf/moreira-9788577982134.pdf. Acesso em: 13 jul. 2023.

NASCIMENTO, M. A. L. et al. Geochemical signature of the Brasiliano-age plutonism in the Seridó belt, northeastern Borborema Province (NE Brazil). **Revista Brasileira de Geociências**, v. 30, n. 1, p. 61-164, 2000.

NASCIMENTO, M. A. L.; MEDEIROS, V. C.; GALINDO, A. C. **Magmatismo ediacarano a cambriano no domínio Rio Grande do Norte, Província Borborema, NE do Brasil**. [s.l.]: [s.n.], [s.d.].

NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, U. de A.; MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo:** trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008.

NUNEZ, L. O. As transformações no conceito de patrimônio do IPHAN e suas práticas de tombamento no estado do Espírito Santo. **Faces da História**, Assis, v. 3, n. 2, p. 194-212, 2017. Disponível em: https://seer.assis.unesp.br/index.php/facesdahistoria/article/view/390. Acesso em: 10 jul. 2023.

OLIVEIRA, M. K. S. et al. Dinâmica espaço-temporal da paisagem semiárida no município de Apodi/RN e seus condicionantes socioeconômicos e ambientais. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 4, 2021.

PANIZZA, M. Geomorphological assets: concepts, methods and examples of survey. In: BARRENTINO, D.; VALLEJO, M.; GALLEGO, E. (orgs.). **Towards the balanced management and conservation of the geological heritage in the new millennium**. Madrid, 1999. p. 125-128.

PORPINO, K. O. Registros de mamíferos fósseis no Lajedo de Soledade, Apodi, Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 7, n. 3, p. 349-358, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.4072/rbp.2004.3.06.

PRADO, D. E. As caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. p. 3-73. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/5_livro_ecologia_e_conservao_da_caatinga_203.pdf. Acesso em: 16 nov. 2023.

PRATS, L. O conceito de patrimônio cultural. **Política e Sociedade**, v. 1, p. 63-76, 1998. Disponível em: https://www.scielo.br/j/polsoc/a/XYZ. Acesso em: 13 jul. 2023.

RABELO, T. O. et al. Novas abordagens geográficas: teorias e métodos em Geografia Física aplicados aos estudos da geodiversidade. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v. 21, n. 2, p. 1132-1153, 2019.

SAMPAIO, A. V.; SCHALLER, H. Introdução à estratigrafia da Bacia Potiguar. **Boletim Técnico Petrobras,** v. 11, n. 1, p. 19-44, 196.

SENA, I.S. de; RUCHKYS, U. de A.; TRAVASSOS, L.E.P. Geotourism potential in karst geosystems: an example from the Lund Warming Ramsar Site, Minas Gerais, Brazil. **Catena**, v. 208, p.105717, 2022. doi: https://doi.org/10.1016/j.catena.2021.105717. Acesso em: 22 ago. 2025.

SHARPLES, C. **A methodology for the identification of significant landforms and geological sites for geoconservation purposes.** Tasmania: Forestry Commission, 1993. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266617978_A_Methodology_for_the_Identification_of_Significant_Landforms_and_Geological_Sites_for_Geoconservation_Purposes. Acesso em: 16 nov. 2023.

SILVA, M. L. N.; NASCIMENTO, M. A. L. O sistema de valoração da geodiversidade, com enfoque nos serviços ecossistêmicos sensu Murray Gray. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 14, n. 1, p. 79-90, jan./abr. 2019.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço geográfico: uno e múltiplo. **Scripta Nova**, n. 93, 2001.

TIMO, M.B. **Identificação, caracterização e zoneamento do patrimônio geomorfológico da região cárstica Arcos-Pains, Minas Gerais**. 418f. Tese (Doutorado em Geografia) – Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial. Disponível em: https://bib.pucminas.br/teses/Geografia_MarianaBarbosaTimo_7587.pdf. Acesso em: 13 jul. 2023.

TIMO, M.B.; TRAVASSOS, L.E.P. Geopatrimônio e Geoturismo na paisagem cárstica. Belo Horizonte: PUC Minas, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/388875299. Acesso em: 13 jul. 2023.

TRAVASSOS, L.E.P. **Princípios de Carstologia e Geomorfologia Cárstica**. Brasília: ICMBio/CECAV, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cavernas/publicacoes/cecav_principiosdecarstologia.pdf. Acesso em: 22 ago.2025.

TRAVASSOS, L.E.P.; RUCHKYS, U. de A.; GOMES, M.; SANTOS, D. **Entre Furnas e Lajedos:** elementos da geodiversidade no Parque Nacional da Furna Feia-RN. Brasília: ICMBio/CECAV, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cavernas/publicacoes/20250127_tcce-ferropuro_furnafeia_entre-furnas-e-lajedos_web_compressed-1.pdf . Acesso em: 22 ago. 2025.

TRAVASSOS, L.E.P.; SILVA, G. de S.A.; BORGES, F.de A.C. O Carste e o Geopatrimônio em Júlio Verne: o exemplo de Mathias Sandorf. **Ateliê Geográfico**, v. 12, n. 2, p. 53-77, 2018. Disponível em: https://revistas.ufg.br/atelie/article/view/53477. Acesso em: 22 ago. 2025.

VASCONCELOS, E. P.; LIMA NETO, F. F.; ROSS, S. Unidades de correlação da Formação Açu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36., 1990, Natal. **Anais...** Natal: SBG, 1990. v. 1, p. 227-240.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões propostas para o bioma Caatinga.** Recife: APNE; TNC, 2002. 76 p.

VIEIRA, A. **O patrimônio geomorfológico no contexto da valorização da geodiversidade**: sua evolução recente, conceitos e aplicação. [s.l.]: [s.n.], 2014.