



CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**Identificação de Sítios da Geodiversidade na
bacia hidrográfica do rio Camaquã: avaliação dos
valores culturais, turísticos e riscos de degradação*****Identification of Geodiversity Sites in the hydrographic basin of the
Camaquã River: evaluation of cultural, tourism values and risks of
degradation***Jaqueline Dickel Bilhar¹, Tanice Cristina Kormann², Rafael Fernandes e Silva³,
Rafael Midugno⁴**RESUMO**

A bacia hidrográfica do rio Camaquã, localizada na metade sul gaúcha, RS, Brasil, se insere numa área de complexa e relevante geodiversidade, atrelada a aspectos culturais, históricos, turísticos e ambientais típicos regionais. Em virtude de seu potencial geodiverso, evidenciando características geomorfológicas singulares, a área vem sendo alvo de interesse de empreendimentos de diversas tipologias. Esse estudo, realizado em quatro municípios pertencentes ao Alto e Médio rio Camaquã, objetivou a identificação de sítios da geodiversidade. A avaliação quantitativa do potencial turístico e do risco de degradação dos sítios, foi realizada por meio da plataforma *Geossit* da CPRM. Os resultados apontaram seis sítios da geodiversidade, quatro apresentando relevância turística nacional e dois com relevância turística regional. O risco de degradação foi considerado baixo para o conjunto de sítios identificados, exceto o sítio da Pedra das Torrinhas, classificado com médio risco. A identificação de geopatrimônio ainda não catalogado e, consequentemente, sem proteção assegurada pelos órgãos gestores expõe a necessidade de proposição de estratégias que contribuam para geoconservação da área.

Palavras-chave: Bacia do rio Camaquã; geoconservação; sítio da geodiversidade.**ABSTRACT**

The Camaquã River Watershed, located in the southern half of Rio Grande do Sul, Brazil comprises a relevant and complex geodiversity area that is associated with typical cultural, historical, touristic and environmental aspects of this region. Due to its geodiversity, highlighted by its singular geomorphological characteristics, the study area has been targeted by entrepreneurs who want to install and operate multiple types of activities. This study, aimed at identifying geodiversity sites in four municipalities located in the Upper and Middle Camaquã River. The quantitative evaluation of the touristic potential and degradation risk

¹ Graduanda em Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre/RS – Brasil. E-mail: jaqueline_bilhar@hotmail.com

² Analista Ambiental, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler – FEPAM/RS - Brasil. E-mail: tanice-kormann@fepam.rs.gov.br

³ Idem. E-mail: rafael-silva@fepam.rs.gov.br

⁴ Idem. E-mail: midugno.rafael@gmail.com



of the sites was obtained through the Geossit application, developed by the Brazilian Geological Service. The results provide the recognition of six geodiversity sites, four of them with national touristic relevance and two with regional touristic relevance. The degradation risk is considered low in five of the sites, except for Pedra das Torrinhas which is classified as medium risk. As geoheritage identification has not been cataloged, thus, no protection was yet assured by government agencies responsible for the management, there is an actual demand to elaborate specific strategies that could contribute with the geoconservation efforts in the area.

Keywords: Camaquã River Watershed; geoconservation; geodiversity site.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Yassuda (1993, p.8), a bacia hidrográfica caracteriza o “palco de interação das águas com o meio físico, o meio biótico e o meio social, econômico e cultural”. Em outras palavras, pode-se afirmar que ela reúne no mesmo tempo e espaço os elementos naturais da bio e geodiversidade com as intervenções antrópicas. A bacia hidrográfica do rio Camaquã (BHRC), localizada na metade sul gaúcha, reúne características naturais de destaque no Estado, especialmente quando são considerados enfoques ambientais, culturais, paisagísticos e potenciais turísticos.

A geodiversidade, representada pelos elementos abióticos do meio natural - tais como rochas, rios, fósseis e solos – e, pela variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos que moldam o relevo (GRAY, 2004) tem notória visibilidade na BHRC. Essa bacia hidrográfica ocupa a maior porção do Escudo Sul-rio-grandense (ESRG), *hotspot* da geodiversidade no Estado. (BORBA, 2011). Além de ser amparo para a vida na Terra, a Geodiversidade possui valores intrínsecos, independentes de utilidade atribuída pelo ser humano, e outros associados, tais como cultural, estético, econômico, funcional, científico e educativo. (GRAY, 2004; BRILHA, 2005). Segundo Borba (2011, p.4), os valores culturais e estéticos da Geodiversidade estão relacionados à “influência da paisagem sobre as tradições, folclore e lendas” e à “contemplação, inspiração artística ou prática de esportes de aventura na natureza”, respectivamente.

A parcela da Geodiversidade *in situ* que detém valores notáveis pode ser classificada como Geossítio, se munida de elevado valor científico, ou Sítio da Geodiversidade se estiver associada a outros valores. (BRILHA, 2016). Segundo o autor, apenas os Geossítios representam o Geopatrimônio *in situ* de uma região. Já para Borba e Sell (2018) o Geopatrimônio não deve caracterizar apenas sítios com elevado valor científico, sob risco de excluir e afastar a sociedade leiga e as outras áreas das ciências, como as biológicas e humanas, dos temas que envolvem a Geodiversidade.

Diversos estudos realizados no Alto Camaquã reconhecem a importância da geodiversidade na BHRC (DEGRANDI, 2011; FIGUEIRÓ *et al.*, 2011; GARCIA *et al.*, 2013; BORBA *et al.*, 2013a; BORBA *et al.*, 2019), evidenciada pela proposição do Geoparque Guaritas-Minas (PEIXOTO, 2015) e do Geoparque Caçapava. (BORBA, 2017). Soma-se a isso, o fato de o Município de Caçapava do Sul, parcialmente inserido no território da BHRC, ter sido declarado a “Capital Gaúcha da Geodiversidade”, conforme a Lei Estadual Nº 14.708 de julho de 2015.

Por conta do seu potencial geodiverso, a BHRC vem sendo requisitada para a instalação de empreendimentos de significativos impactos como a mineração e geração de energia hidrelétrica e



eólica. Estas atividades representam alto risco de degradação da geodiversidade (BRILHA, 2005; BORBA, 2011) além de gerar conflitos com atividades de turismo e demais práticas tradicionais da comunidade local. Segundo Figueiró *et al.* (2011), além da extração de calcário, a silvicultura aponta como principal atividade que descaracteriza a paisagem do Alto Camaquã. Se somam ao cenário os baixos indicadores de desenvolvimento humano e socioeconômico da região, que apontam reduzida resiliência das comunidades frente aos impactos ambientais. (BORBA *et al.*, 2013b; FIGUEIRÓ *et al.*, 2011). Atualmente a BHRC encontra-se suspensa para a instalação de barramentos no rio Camaquã para fins de geração de energia elétrica por falta de estudos sobre os impactos na ictiofauna. (FEPAM, 2018).

Visando o desenvolvimento sustentável, que busca encontrar o equilíbrio entre as necessidades econômicas, a qualidade de vida da comunidade e a manutenção dos ecossistemas, se faz necessário o reconhecimento da geodiversidade bem como do geopatrimônio, tanto por parte da sociedade como da gestão pública. Para Borba e Sell (2018, p. 15) "A preocupação com esse patrimônio deve fazer parte dos estudos de impacto ambiental e das medidas de compensação dos empreendimentos". Para a proteção da geodiversidade e do geopatrimônio dos impactos negativos das atividades antrópicas é importante o estabelecimento de estratégias de geoconservação (HENRIQUES *et al.*, 2011) que normalmente iniciam com as etapas de inventário e caracterização (LIMA, 2008) e, em paralelo, com o estabelecimento de contato com comunidades locais. (BORBA; SELL, 2018). Quanto à geoconservação:

Devem-se relembrar os objetivos primordiais da geoconservação, de resgatar áreas economicamente deprimidas e de paulatinamente reduzir, por intermédio do potencial turístico (que pode ainda não estar traduzido em infraestrutura ou serviços de qualidade), as desigualdades sociais, humanas e econômicas entre as diferentes regiões dentro de cada país. (BORBA; SELL, 2018, p.16).

Considerando o exposto, o presente estudo teve por objetivo identificar os sítios da geodiversidade de relevância para a comunidade local nos municípios do Alto e Médio Camaquã. O potencial turístico e risco de degradação foram avaliados quantitativamente por meio da plataforma *Geossit*, desenvolvida pelo Serviço Geológico Brasileiro. (CPRM, 2020). Na sequência é apresentada a caracterização geológico-geomorfológico da área de estudo, além do contexto social. Posteriormente é descrita a metodologia utilizada para inventariação e avaliação e, ao final são apresentados os resultados e discussões alcançadas.

2. ÁREA DE ESTUDO

2.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A BHRC, localizada na metade sul gaúcha, RS, pertence à Região Hidrográfica do Litoral, drena área de cerca de 22 mil km² e abrange parcial ou integralmente, 28 municípios, os quais reúnem, aproximadamente, 356 mil habitantes. (COMITÊ CAMAQUÃ, 2016). O rio principal, que dá nome à bacia, com extensão aproximada de 430 km, é o segundo maior rio inserido integralmente no RS. Suas nascentes estão situadas nos municípios de Dom Pedrito, Bagé, e Lavras do Sul e sua foz está junto à Laguna dos Patos.

Além de integrar o geopatrimônio na área da proposta do Geoparque Caçapava (UFMS; UNIPAMPA, 2020), o rio Camaquã é considerado Patrimônio Histórico, Natural e Paisagístico do

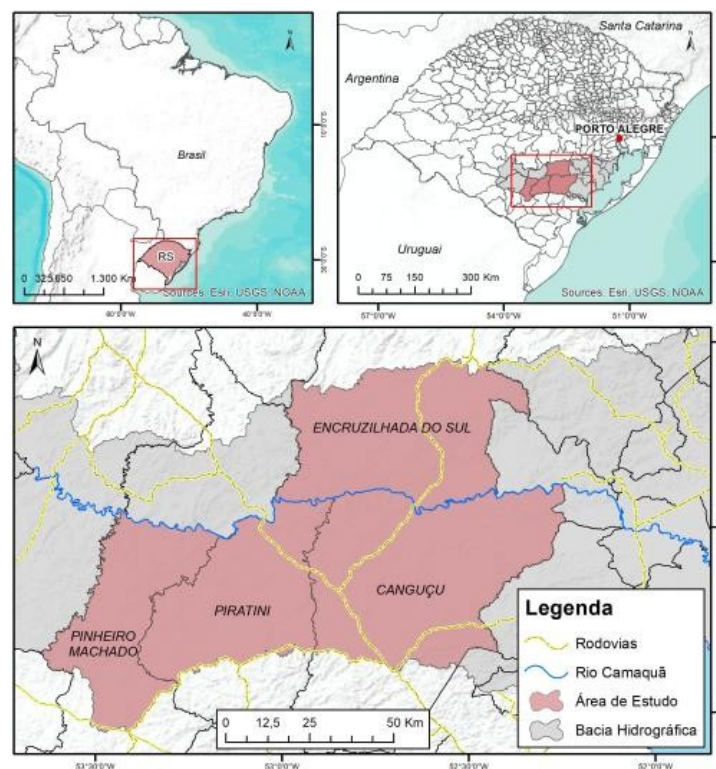


município de Bagé, conforme Lei Municipal nº 4.836/2010. O rio atravessa diversas litologias e contextos geológicos-geomorfológicos que ocorrem no ESRG e possui alto potencial geoturístico, que vem sendo utilizado para o desenvolvimento de atividades ligadas ao turismo de natureza, por meio de empresas de turismo ecológico na região. Dentre as atividades mais tradicionais se destaca a “Descida do Rio Camaquã”, atividade de caráter esportivo, turístico e ambiental que ocorre desde 1995 por meio de pequenas embarcações à remo como os caiaques. (DEGRANDI, 2011; DEGRANDI *et al.*, 2017).

O foco desse estudo foram as áreas de quatro municípios inseridos no Alto e Médio Camaquã. São eles: Pinheiro Machado, Piratini, Canguçu e Encruzilhada do Sul (Figura 1). A maioria dos trabalhos científicos já realizados se concentram no Alto Camaquã, especialmente em Caçapava do Sul. Desta forma, o presente trabalho buscou abranger a porção mais a jusante do Alto Camaquã e a região do Médio Camaquã de modo a expandir as áreas-alvo de inventários.

Segundo Borba *et al.* (2013b), a metade sul, onde se insere a área de estudo, é a região que detém os menores índices de desenvolvimento humano do Estado, principalmente no campo da educação, além de baixa densidade demográfica e precária infraestrutura de hotéis, restaurantes e rodovias, implicando em dificuldades logísticas para desenvolvimento do turismo. Também se trata da região com menor grau de intervenção antrópica (CORDEIRO; HASENACK, 2009) e com os menores percentuais de proteção por Unidades de Conservação do Estado. No que tange à economia da BHRC, se destacam as atividades baseadas na agropecuária, principalmente produção de arroz e fumo, a pecuária de corte e de leite, e a mineração. (COMITÊ CAMAQUÃ, 2016).

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Elaborada pelos/as autores/as.

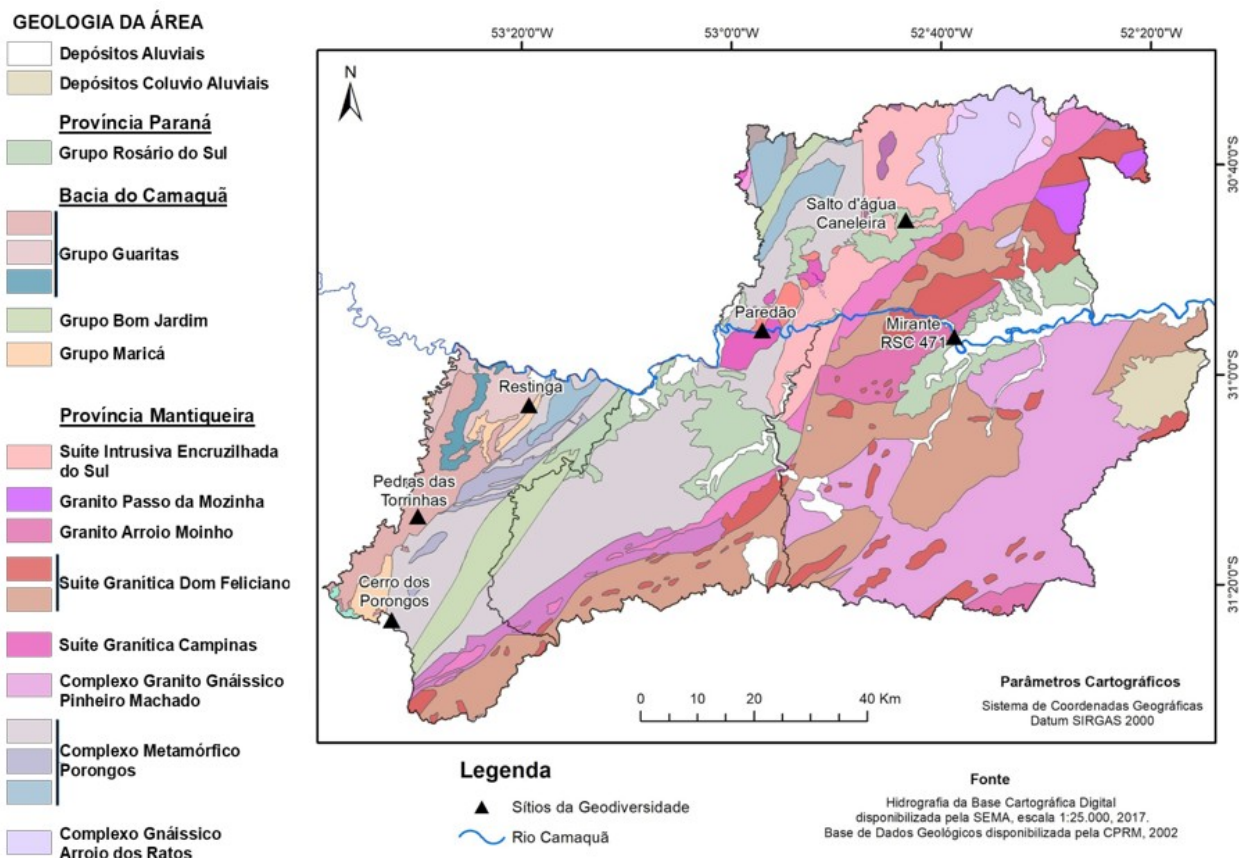


2.2. CONTEXTUALIZAÇÃO GEOLÓGICA-GEOMORFOLÓGICA

A área de estudo está inserida no ESRG, onde afloram as rochas mais antigas do RS. São rochas ígneas, metamórficas e vulcanossedimentares Pré-Cambrianas formadas por uma longa e complexa história geológica associada principalmente, ao ciclo orogênico Transamazônico (Paleoproterozóico) e ao ciclo Brasileiro/Pan-Africano (Neoproterozóico), sendo parcialmente recobertas por rochas sedimentares Fanerozóicas. (FERNANDES *et al.*, 1995).

Inseridas no Domínio Central do ESRG as rochas mais antigas na área de estudo são Paleoproterozóicas, representadas por sucessões metassedimentares do Complexo Porongos, compostas, principalmente, por xistos e quartzitos. (HARTMANN *et al.*, 2000). Também afloram corpos graníticos *sin* e pós tectônicos Neoproterozóicos (KOESTER *et al.* 2001), além de rochas vulcanossedimentares Paleozóicas da Bacia do Camaquã (BORBA, 2006) e, resquícios sedimentares Triássicos da Bacia do Paraná. (MENEGAT; SCHERER, 1993; MENEGAT *et al.*, 1995). Além disso estão presentes depósitos aluviais quaternários formados por sedimentos de frações areia, cascalho, silte e argila, dispostos nas planícies de inundação e leitos dos arroios, especialmente nas barras arenosas no rio Camaquã (Figura 2).

Figura 2 – Geologia da área de estudo. Os triângulos pretos identificam os sítios da geodiversidade inventariados.

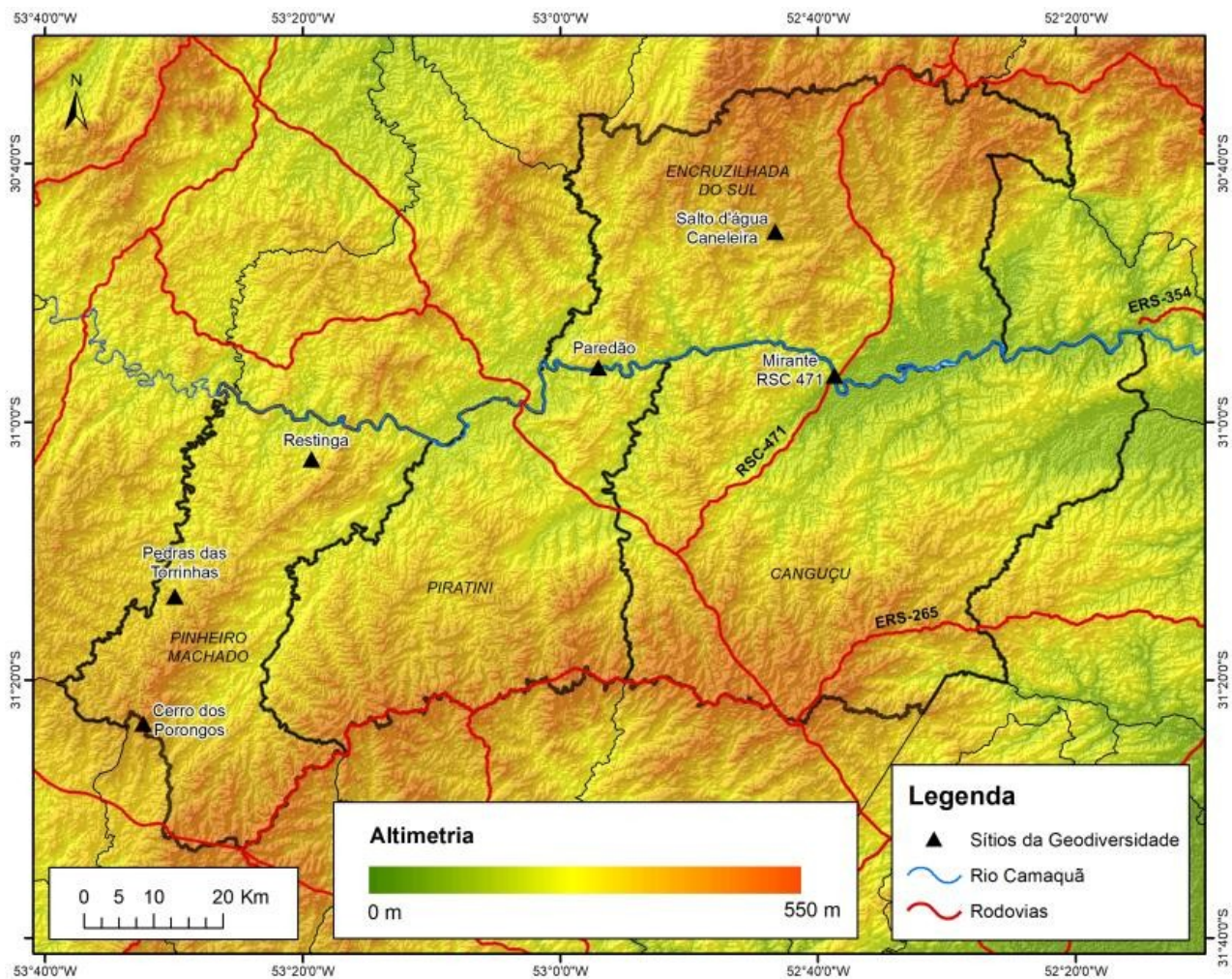


Fonte: Elaborada pelos/as autores/as.



Quanto à geomorfologia, a área de estudo se insere no Planalto Sul-rio-grandense, que é um planalto desnudado, de formato dômico, gerado por arqueamento da crosta terrestre (AB'SABER, 1998). De acordo com Viero e Silva (2010), o relevo da área é formado por colinas e morros amplos, chamados regionalmente de coxilhas, cujas altitudes variam entre 150 e 600 m (Figura 3), contendo vertentes suaves a moderadas. Por conta do intemperismo químico moderado, predominam solos rasos, tais como Neossolos Litólicos Eutróficos e, em menor proporção, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos.

Figura 3 – Sítios da geodiversidade em relação a altimetria da área.
Os triângulos pretos identificam os sítios da geodiversidade inventariados.



Fonte: Elaborada pelos/as autores/as.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. INVENTÁRIO E CARACTERIZAÇÃO

O inventário constitui o primeiro passo em uma estratégia de geoconservação, sendo fundamental definir o seu objetivo, que abrange quatro aspectos principais: objeto, valor, âmbito e utilidade. (LIMA, 2008). Desse modo, o presente trabalho permitiu identificar os sítios da geodiversidade (*i.e.* objeto) de relevância para a comunidade (*i.e.* valor cultural e turístico) em municípios do Alto



e Médio rio Camaquã (*i.e.* âmbito) de modo a estabelecer locais prioritários para a geoconservação e estimular o desenvolvimento sustentável na região (*i.e.* utilidade). Foi utilizado o método *ad hoc* (WIMBLEDON *et al.*, 1999) que se baseia na identificação de sítios com enfoque local, selecionados isoladamente e sem priorizar a contextualização geológica, ou o valor científico dos sítios.

Foram empregadas técnicas de geoprocessamento com o objetivo de identificar elementos da geodiversidade que possuíssem destaque na paisagem. Por meio do geoprocessamento foram integradas informações geoespaciais previamente existentes com os dados coletados em campo. Ao possibilitar uma série de análises, o geoprocessamento se destaca como ferramenta de aplicação multidisciplinar contribuindo para a obtenção, geração e apresentação de informações espaciais. (SILVA; ZAIDAN, 2004). A caracterização do relevo foi realizada por meio de um Modelo Digital do Terreno (MDT), que consiste em uma descrição matemática do terreno realizada por meio de interpolação (ROCHA, 2000). Os dados do sensor SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) foram interpolados por meio de rede triangular irregular (TIN), realizada no *software* ArcGIS 10.4.1® resultando em dados contínuos de relevo, conforme apresentado no mapa da Figura 3.

Desta forma, a proposta metodológica inicia pela pesquisa bibliográfica sobre a área de estudo do ponto de vista geológico-geomorfológico e socioeconômico. Posteriormente, buscou-se informações de turismo local e contato através do telefone e por *e-mail*, com as prefeituras a respeito dos pontos turísticos naturais do município, visto que estes locais já contam com o reconhecimento da importância por parte da comunidade. Esse procedimento permitiu identificar locais com valoração cultural, o que contribui para confirmar uma apropriação social destes espaços.

Após a etapa de levantamento de dados básicos, os sítios da geodiversidade identificados foram objeto de trabalho de campo, na qual foi possível reconhecer e caracterizar os locais, realizar registros fotográficos e conferir as condições ambientais como acesso e estado de preservação dos sítios. Posteriormente foi realizada a caracterização e avaliação do risco de degradação e potencial turístico.

3.2. AVALIAÇÃO

A Plataforma *Geossít*, desenvolvida pela CPRM com base nas metodologias elaboradas por Brilha (2005; 2016) e Garcia-Cortés e Urquí (2009), possibilita a avaliação do valor científico, do potencial uso educacional e turístico e do risco de degradação dos sítios. Por meio da valoração científica o sítio é classificado em geossítio quando atinge nota igual ou superior a 200 pontos e sítio da geodiversidade quando se obtém valoração científica inferior a 200.

Considerando a extrema complexidade de contextos geológicos-geomorfológicos que extrapolam o recorte hidrográfico da área em estudo, além da necessidade de maior envolvimento de especialistas do meio acadêmico para a adequada valoração científica de parâmetros tais como "Raridade" e "Representatividade", a presente pesquisa não enfocou tal fator como critério de classificação. Desta forma, a pesquisa em tela utiliza a denominação Sítio da Geodiversidade, ainda que contemple locais (geossítios) de relevância para contar a história geológica da área.



Foram avaliados o potencial uso turístico e o risco de degradação dos sítios. Os parâmetros utilizados na quantificação, retirados do *Geossit*, estão expressos na Tabela 1, bem como o peso percentual de cada parâmetro sobre o cálculo do uso turístico e do risco de degradação. O potencial uso turístico do local está baseado em 13 parâmetros associados, principalmente, às questões de infraestrutura. Já o risco de degradação se baseia em 5 (cinco) parâmetros que consideram, principalmente, a possibilidade de deterioração dos elementos, a existência de alguma proteção legal e a proximidade de atividades com potencial para degradação. As notas atribuídas para cada parâmetro variam de zero a quatro, sendo quatro a nota máxima e zero quando o parâmetro não se aplica ao sítio em questão.

Tabela 1 – Parâmetros e pesos percentuais utilizados na avaliação da relevância turística e do risco de degradação.

Parâmetro	Peso na quantificação (%)	
	Valor Turístico	Risco de Degradação
Vulnerabilidade	10	-
Deterioração de elementos geológicos	-	35
Proximidade a áreas/ atividades com potencial para degradação	-	20
Proteção legal	-	20
Acessibilidade	10	15
Limitações ao uso	5	-
Segurança	10	-
Logística	5	-
Densidade populacional	5	10
Associação com outros valores	5	-
Beleza cênica	15	-
Singularidade	10	-
Condições de observação	5	-
Potencial para divulgação	10	-
Nível econômico	5	-
Proximidade a zonas recreativas	5	-

Fonte: Tabela organizada pelos/as autores/as utilizando dados da Plataforma *Geossit*.

Após a quantificação, o sítio é classificado como de relevância turística local/regional, quando a pontuação é inferior a 200 pontos, e sítio de relevância turística nacional quando a pontuação é igual ou superior a esse limite (Tabela 2). O risco de degradação por sua vez é classificado, conforme a pontuação, em alto (> 300), médio (201 - 300) e baixo (\leq 200) (Tabela 3).

**Tabela 2** – Classificação da Relevância turística.

Pontuação	Valor Turístico
< 200	Relevância Regional / Local
200 - 400	Relevância Nacional

Fonte: Tabela organizada pelos/as autores/as utilizando dados da Plataforma *Geossit*.

Tabela 3 – Classificação do Risco de Degradação dos sítios.

Pontuação	Risco de Degradação
0 - 200	Baixo
201 - 300	Médio
301 - 400	Alto

Fonte: Tabela organizada pelos/as autores/as utilizando dados da Plataforma *Geossit*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. INVENTÁRIO E CARACTERIZAÇÃO DOS SÍTIOS

Na etapa de inventário foram identificados 10 (dez) locais para serem visitados durante expedição de campo. Entretanto, 4 (quatro) (i) locais selecionados junto à margem do rio Camaquã se mostraram inacessíveis em razão da alta pluviosidade que antecedeu a expedição de campo; e, (ii) problemas mecânicos na viatura impossibilitaram a conclusão de parte do trajeto planejado. Dessa forma, serão descritos apenas aqueles visitados, perfazendo seis (6) sítios (Figura 2 e 3): Pedra das Torrinhas, Cerro dos Porongos, Paredão, Restinga, Mirante RSC- 471 e Salto d'água da Caneleira.

O sítio Pedra das Torrinhas (Figura 4) está localizado na zona rural do município de Pinheiro Machado, a 10 km da Vila de Torrinhas e 50 km do centro de Pinheiro Machado. O acesso ao local se dá por meio de estrada vicinal ("chão batido"). A Pedra das Torrinhas, apontada como um geossítio de interesse turístico por Borba *et al.* (2019), desponta como um morro-testemunho na paisagem. Do ponto de vista geológico, corresponde a fácies conglomeráticas de leques aluviais da Formação Pedra das Torrinhas (ALMEIDA, 2005) do Grupo Guaritas da Bacia do Camaquã. As rochas do Grupo Guaritas representam antigos ambientes aluviais e eólicos formados durante o último estágio evolutivo da Bacia do Camaquã. Devido a diferença litológica entre os conglomerados e arenitos conglomeráticos na porção basal e arenitos com estratificação cruzada no topo, os processos intempéricos e erosivos diferenciais puderam esculpir o maciço rochoso, resultando nesse aspecto ruiniforme. Sendo ponto de referência na região, o sítio dá nome ao vilarejo: o Distrito de Torrinhas. O local atrai turistas, praticantes de escalada, estudantes em idade escolar e universitários, bem como pesquisadores. Borba *et al.* (2019) alertam para o risco do avanço da silvicultura no entorno, que podem vir a degradar os ecossistemas ali presentes.

O sítio Cerro dos Porongos (Figura 5), está localizado em Pinheiro Machado, a cerca de 16 km da BR 293 e 20 km da Pedra das Torrinhas, e seu acesso ocorre por estrada vicinal. Compreende rochas metassedimentares, compostas por intercalações de xistos e quartzitos do Complexo

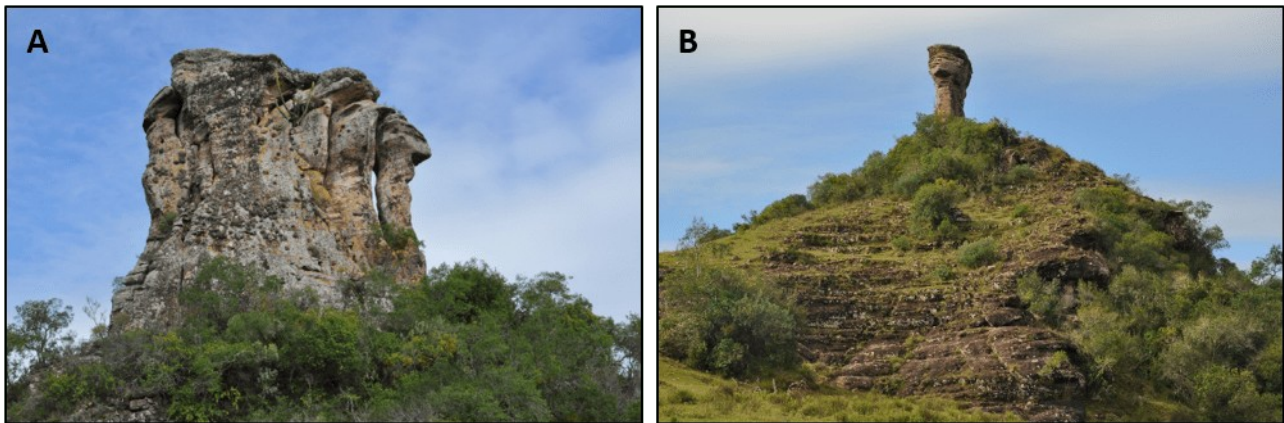


Metamórfico Porongos (CPRM, 2006), deformado durante o Ciclo orogênico Brasileiro, no final do Neoproterozóico. Seu nome é devido ao conjunto de colinas que se assemelham à forma do porongo, fruto utilizado na produção de cuia de chimarrão.

Figura 4 – Sítio Pedra das Torrinhas.

A) Visão frontal da Pedra das Torrinhas.

B) Vista da Pedra das Torrinhas evidenciando seu aspecto ruiniforme.



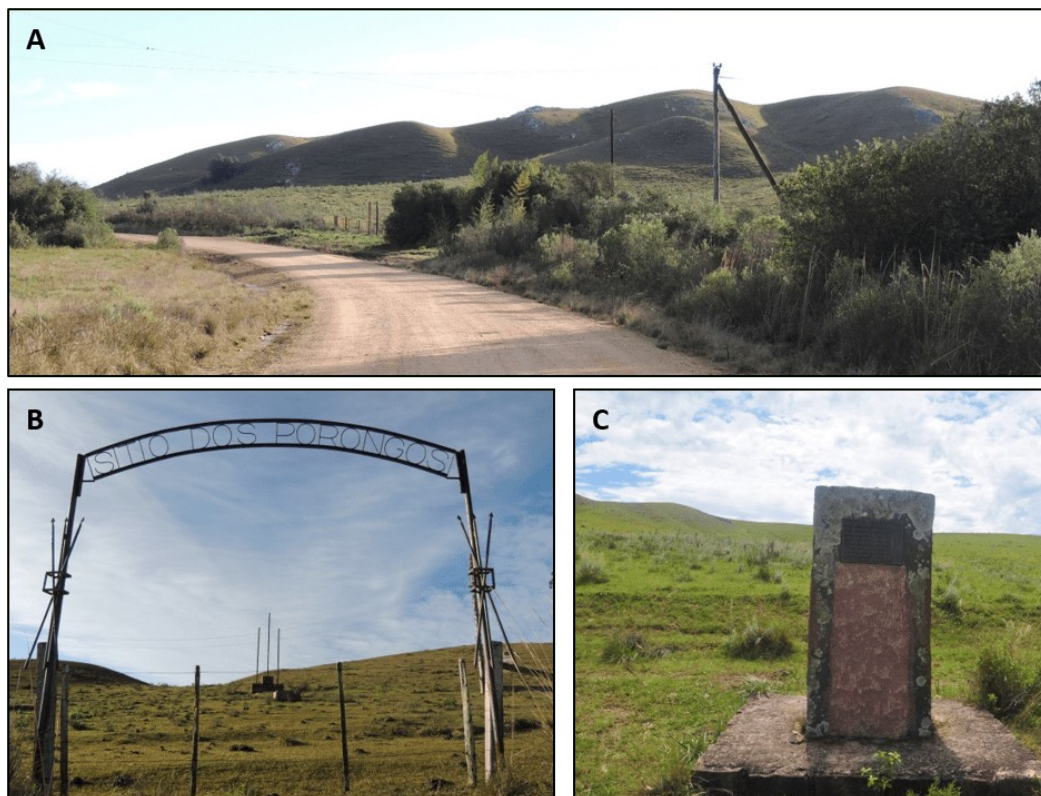
Fonte: Acervo particular dos/as autores/as.

Figura 5 – Sítio Cerro dos Porongos.

A) Vista geral do Sítio, conjuntos de pequenos cerros (“coxilhas”).

B) Pórtico de acesso e marco em homenagem aos Lanceiros Negros.

C) Marco instalado pelo Movimento Tradicionalista Gaúcho em alusão à Guerra dos Farrapos.



Fonte: Acervo particular dos/as autores/as.



Nesse relevo ondulado, chamado localmente de coxilhas (Figura 5A), favorável a esconderijos, se desdobraram os acontecimentos da batalha de Porongos, uma das maiores e mais importantes batalhas ocorridas durante a Guerra dos Farrapos. (SALAINI; GRAEFF, 2011). No local há marcos históricos (Figuras 5B e C), onde são realizadas celebrações culturais e religiosas que homenageiam os Lanceiros Negros, vítimas da batalha conhecida como Massacre de Porongos.

Além dos valores históricos e culturais, Delphim (2009) sugere que o local também apresenta valores paisagísticos, genéticos, legendários e simbólicos, contemplados por valores materiais e imateriais, sendo considerado não apenas patrimônio regional, mas também patrimônio da humanidade. O autor indica a necessidade de ações de conservação, a começar pela chancela da paisagem cultural do Cerro dos Porongos. Diante da emergência do assunto junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), o Cerro dos Porongos teve aberto o processo de tombamento como Sítio Natural junto ao órgão em 2006, contando com o trabalho de inventário de referências culturais realizado por Delphim (2009), evidenciando que os patrimônios imateriais associados ao simbolismo do local estão ancorados na materialidade das formas de relevo. (SALAINI; GRAEFF, 2011).

O sítio Restinga (Figura 6A) está localizado na zona rural do município de Pinheiro Machado, próximo ao rio Camaquã, distando cerca de 90 km da sede do município. Trata-se de uma paisagem onde se observa o contraste das diferentes litologias sedimentares e metamórficas da região. Cânions da Formação Pedra Pintada (CPRM, 2006), pertencente ao Grupo Guaritas da Bacia do Camaquã, se destacam em meio ao embasamento, composto por quartzitos e xistos do Complexo Porongos. O lugar, conhecido pelos habitantes locais pela beleza cênica, possui grande potencial turístico, decorrente das condições de visibilidade e contemplação das feições geomorfológicas ao longo de grande parte do percurso da estrada.

O sítio Paredão (Figura 6B) está localizado entre os municípios de Piratini e Encruzilhada do Sul, e seu acesso ocorre por meio estrada vicinal, distando cerca de 100 km do centro de Piratini. O nome faz referência a grande exposição de rochas graníticas da Suíte Intrusiva Campinas (CPRM, 2006) com encostas de grande altura que dão forma aos cânions por onde o rio Camaquã se encaixa sobre sistemas de falhas orientadas na direção Leste-Oeste. O sítio está inserido na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Minas do Paredão (BRASIL, 1999) que abrange área de cerca de 15 ha. A área é muito utilizada por moradores locais e turistas durante o verão, período em que o nível do rio está mais baixo e as barras arenosas ficam expostas, formando "praias" que propiciam condições para instalação de acampamentos e recreação junto ao rio. Durante os períodos de média vazão do rio, a prática de canoagem atrai turistas interessados em esportes de aventura.

O sítio denominado Mirante RSC-471 (Figura 6C), está localizado em ponte da RSC-471, construída sobre o rio Camaquã, entre os municípios de Canguçu e Encruzilhada do Sul. O Mirante possibilita contemplar as barras arenosas e sinuosas do rio Camaquã além de observar o contraste das paisagens entre a porção mais aplainada do relevo constituída pelas rochas sedimentares Triássicas da Bacia do Paraná (CPRM, 2006), e as formas positivas e onduladas de relevo, constituídas por rochas graníticas. Próximo ao mirante, existem vários balneários e acessos ao Rio, tal como o Passo da Guarda, frequentados por turistas e moradores da região durante o verão.

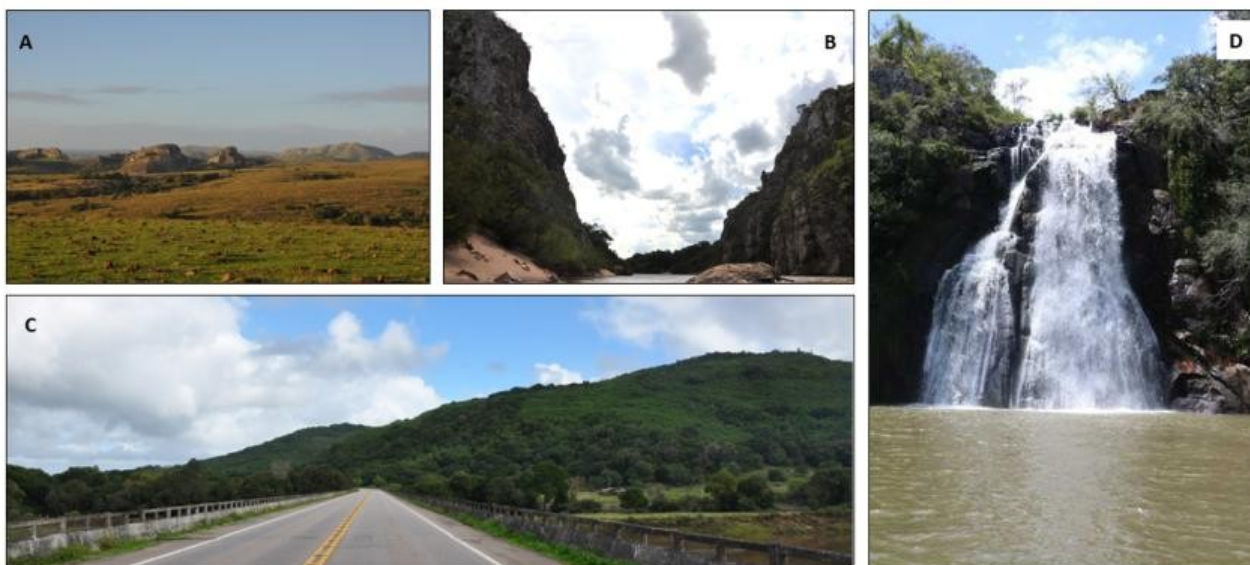
O Salto d'água da Caneleira (Figura 6D) está localizado na zona rural do município de Encruzilhada do Sul, a 30 km do centro e 5 km da Unidade Tabuleiro do Parque Estadual de



Podocarpus, criado com o objetivo de proteger o pinheiro-bravo (*i.e. Podocarpus lambertii*) na região da Serra do Sudeste. (SEMA, 2016). Seu acesso ocorre por meio de estrada vicinal. Trata-se um de uma queda d'água de, aproximadamente, 40m formada por granitos da Suíte Intrusiva Encruzilhada. (CPRM, 2006). Este sítio tem relevância cultural e turística, sendo citado em *websites* de turismo local (BORGES; POLL, 2020) como ponto de recreação.

Figura 6 – Sítios da Geodiversidade.

A) Sítio Restinga. B) Sítio Paredão.
C) Sítio Mirante RSC 471. D) Sítio Salto d'Água da Caneleira.



Fonte: Acervo particular dos/as autores/as (A)(B)(C) e fotografia de Bruno Pedry (site Gazeta) (D).

4.2. AVALIAÇÃO

Após a avaliação por meio do *Geossit*, procedeu-se a classificação das relevâncias turísticas e do risco de degradação dos sítios. Os resultados obtidos estão expressos na Tabela 4, apresentada a seguir. Em virtude de os sítios estarem localizados em áreas rurais de municípios com baixíssima densidade demográfica, vários parâmetros obtiveram as mesmas notas na avaliação. Neste sentido, fatores como "vulnerabilidade", "densidade populacional", "nível econômico" e "proximidade de zonas recreativas" apresentaram resultados idênticos.

A Pedra das Torrinhas, o Cerro dos Porongos, o Paredão e o Mirante RSC-471 foram classificados com relevância turística nacional por pontuarem acima de 200, enquanto Restinga e Salto d'Água da Caneleira com relevância regional. As notas finais para a relevância turística variaram entre 190 e 235 pontos. Os parâmetros "associação a outros valores" e "condições de observação" obtiveram notas elevadas, porém não se destacaram na média final já que seus pesos relativos são de apenas 5%. Considerando o peso percentual, os parâmetros que mais pontuaram foram o "potencial para a divulgação" e a "singularidade". A "beleza cênica", apesar de possuir o maior peso na avaliação, teve nota máxima de 2 (dois) pontos.

O risco de degradação variou entre 100 e 245 pontos. Apenas a Pedra das Torrinhas apresentou risco médio, restando os demais sítios na categoria de risco baixo. Tal fato se deve à nota 3



atribuída ao parâmetro “deterioração de elementos geológicos” no sítio Pedra das Torrinhas, parâmetro esse que representa 35% da nota final.

Tabela 4 – Notas (entre 0 e 4) e resultado da classificação do valor turístico (VT) em relevância nacional (RN) ou relevância regional (RR) e do risco de degradação (RD) como baixo (B), médio (M) ou alto (A).

Parâmetro	Pedra das Torrinhas		Cerro dos Porongos		Restiga		Paredão		Salto d'água da Caneleira		Mirante RSC-471	
	VT	RD	VT	RD	VT	RD	VT	RD	VT	RD	VT	RD
Vulnerabilidade	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-
Deterioração de elementos geológicos	-	3	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
Proximidade a áreas/ atividades com potencial para degradação	-	1	-	1	-	1	-	1	-	2	-	3
Proteção legal	-	4	-	4	-	3	-	1	-	3	-	0
Acessibilidade	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	4
Limitações ao uso	4	-	4	-	2	-	2	-	2	-	4	-
Segurança	1	-	2	-	1	-	2	-	2	-	2	-
Logística	2	-	3	-	2	-	2	-	3	-	2	-
Densidade populacional	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Associação com outros valores	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-
Beleza cênica	2	-	2	-	1	-	2	-	1	-	1	-
Singularidade	3	-	3	-	3	-	3	-	2	-	3	-
Condições de observação	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-
Potencial para divulgação	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-
Nível econômico	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Proximidade a zonas recreativas	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
PONTUAÇÃO FINAL *	220	245	235	175	195	155	210	100	190	160	235	165
Classificação	RN	M	RN	B	RR	B	RN	B	RR	B	RN	B

Fonte: Autores/as.

Ao parâmetro “vulnerabilidade” foi atribuída a nota 2 (dois) para todos os sítios por haver a possibilidade de deterioração dos principais elementos da geodiversidade por atividades antrópicas. Apesar dos sítios estarem localizados em área rural, considerada menos suscetível a ocorrência de vandalismos que acarretam na deterioração de elementos geológicos, é preciso levar em conta a ausência de instrumentos de conservação diante da possibilidade de instalação de empreendimentos com grande potencial de degradação nas proximidades e até mesmo, junto aos sítios, tais como barramentos no rio Camaquã, parques eólicos e silvicultura, atividades estas que vem sendo solicitadas no licenciamento ambiental.



A “densidade populacional” recebeu nota 1 (um), pois todos os sítios se localizam em municípios com menos de 100 hab/km². A mesma nota foi atribuída ao “nível econômico” que considera o índice de desenvolvimento humano (IDH) municipal em relação ao estadual e, nesse caso, todos os municípios estão situados abaixo da média estadual. O critério “proximidade a zonas recreativas” não foi pontuado, devido ao fato dos sítios estarem localizados a mais de 20 km de áreas recreativas e de outras atrações turísticas. O município de Caçapava do Sul, pode ser considerado o local mais próximo com atividades turísticas e recreativas mais consolidadas.

Quanto à “acessibilidade”, os sítios Paredão e Salto d'Água da Caneleira receberam a nota 1 (um), já que para acessá-los é necessário percorrer trilha de até 1 km a partir de estrada de acesso. Já a Pedra das Torrinhas, Cerro dos Porongos e Restinga, receberam nota 2 (dois), pois são acessíveis por veículos em estrada não asfaltada. O Mirante, localizado na rodovia pavimentada RSC 471, recebeu a nota máxima 4.

Em relação ao parâmetro “limitações ao uso”, os sítios Pedra das Torrinhas, Cerro dos Porongos e Mirante RSC-471 receberam pontuação máxima por não possuírem limitações para uso por parte de estudantes e turistas. Por outro lado, Restinga, Paredão e Salto d'Água da Caneleira, devido a necessidade de autorização por parte dos proprietários para acessá-los, obtiveram 2 (dois) pontos.

Quanto à “segurança”, dada a falta de infraestrutura, esse parâmetro obteve duas notas distintas: a nota mínima 1 (um) para Pedra das Torrinhas e Restinga, por estarem localizadas a mais de 50 km de socorro móvel para casos envolvendo resgate, e nota 2 (dois) para Cerro dos Porongos, Paredão, Salto d'Água da Caneleira e Mirante RSC-471 por estarem mais próximos às zonas urbanas municipais dotadas de serviços de socorro (*e.g.* Bombeiros, SAMU).

Para o parâmetro “logística”, que se refere à distância de restaurantes e alojamentos e suas capacidades de acomodação, o Cerro dos Porongos e o Salto d'Água da Caneleira por sua maior proximidade às zonas municipais (distância inferior a 50 km) e capacidade de alojamento para grupos acima de 50 pessoas, obtiveram nota 3 (três). Paredão, Mirante RSC-471, Restinga e Pedra das Torrinhas por estarem distantes mais de 50 km e menos 100 km de alojamentos receberam nota 2 (dois). Considerando que práticas de turismo sustentável possuem limite de visitantes e, portanto, menor capacidade de suporte para receber visitantes, sítios como o Mirante e o Paredão que estão próximos a alojamentos com capacidade reduzida do tipo cabana, pousada e *camping* requerem condições de visitação adequadas a essa realidade. Apesar disso, vale lembrar que o parâmetro em tela é o que apresenta menor peso na avaliação.

O critério “beleza cênica” se refere ao uso do local de interesse em campanhas turísticas locais e nacionais para ilustrar aspectos da Geodiversidade. Por serem utilizados habitualmente em campanhas locais, Cerro dos Porongos, Pedra das Torrinhas e Paredão obtiveram nota 2 (dois), enquanto Salto d'Água da Caneleira, Restinga e Mirante RSC-471 o são, mas de forma ocasional, receberam nota 1 (um).

Já a “singularidade”, que se refere a ocorrência de aspectos únicos e raros no país, no estado ou na região recebeu a nota 3 (três) na avaliação dos sítios, por conta da sua geomorfologia e geologia mostrarem aspectos únicos e raros no contexto estadual. O sítio Salto d'Água da Caneleira, entretanto, recebeu nota 2 (dois), devido a seus aspectos estarem atrelados a um contexto regional.



Quanto às “condições de observação” dos elementos geológicos, todos obtiveram a nota máxima 4 (quatro) pela boa observação dos elementos e por não haver, *a priori*, obstáculos materiais mais significativos que dificultem a contemplação por parte do observador. O “potencial para divulgação” recebeu a nota 3 (três), por considerar necessário e enriquecedor o conhecimento geocientífico, mesmo que básico, previamente à visita para entender a natureza dos elementos e processos geológicos presentes.

Como o inventário partiu da pesquisa de sítios com viés cultural e turístico, no parâmetro “associação com outros valores”, que se refere a existência e proximidade dos sítios de valores culturais e ecológicos, todos os sítios obtiveram nota máxima 4 (quatro), visto se tratar de locais de notável utilização pelas comunidades locais, o que denota uma valoração cultural associada a valores ecológicos, culturais e turísticos intrínsecos.

Quanto aos parâmetros considerados para avaliar o risco de degradação dos locais: no quesito “deterioração de elementos geológicos”, com exceção da Pedra das Torrinhas, foi atribuída a nota 1 para os sítios por serem reduzidas as possibilidades de deterioração dos elementos geológicos. A Pedra das Torrinhas, por ser um morro-testemunho, possui maior suscetibilidade à deterioração da sua forma característica por conta do intemperismo, recebendo a nota 3 (três).

O critério “proximidade de áreas/atividades com potencial para degradação” recebeu nota 1 (um) para o Cerro dos Porongos, Restinga, Paredão e Pedra das Torrinhas, já que não há nenhuma atividade degradante a menos de 1 km de distância. O Salto d'Água da Caneleira recebeu nota 2 (dois) devido a presença de áreas de silvicultura a distância inferior a 1 km da cascata. Devido às atividades de dragagem que ocorrem junto às barras do rio Camaquã e aos riscos de implantação de barramentos projetados próximos à rodovia, o Mirante RSC-471 recebeu nota 3 (três).

Quanto à “proteção legal”, o Paredão foi o único local que recebeu nota 1 (um) por haver proteção legal (RPPN Minas do Paredão), contando com controle de acesso pelos moradores locais. Apesar de não terem proteção legal, Salto d'Água da Caneleira e Restinga possuem controle de acesso por moradores, obtendo nota 3 (três). Já Pedra das Torrinhas e Cerro dos Porongos receberam a nota máxima 4 (quatro) já que não possuem proteção legal efetivamente instituída e controle de acesso. O Mirante, por estar localizado na RSC-471, obteve nota zero. A “acessibilidade” e a “densidade populacional”, por serem parâmetros considerados no valor turístico, mantiveram as mesmas notas atribuídas anteriormente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontaram a existência de seis sítios da geodiversidade, quatro apresentando relevância turística nacional e dois com relevância regional. O risco de degradação foi considerado baixo para o conjunto de sítios identificados, exceto o sítio da Pedra das Torrinhas, classificado com médio risco. A metodologia utilizada para a avaliação do potencial turístico utilizando o *Geossit* foi, em parte, satisfatória. A Pedra das Torrinhas, classificada como de relevância turística nacional, de fato tem sua importância atestada em trabalhos anteriores que consideram o local como Geossítio. (BORBA *et al.*, 2019). Entretanto, observa-se que o aspecto cultural praticamente não é considerado nessa avaliação, aparecendo apenas no item “associação com outros valores”, o que subestima, por exemplo, locais como o Cerro dos Porongos.



Apesar de ser extremamente importante a preservação de lugares que contem a história evolutiva da Terra, também se faz necessário a preservação dos sítios da geodiversidade que já possuem valor agregado, material e imaterial, para a comunidade. Para Borba e Sell (2018), a noção de patrimônio é social e culturalmente construída, devendo envolver a percepção da comunidade, além do meio acadêmico. Dessa forma, sítios da geodiversidade considerados importantes para a sociedade constituem forma de legitimar a proteção do Geopatrimônio, pois respaldam medidas de geoconservação.

Com o avanço da ciência no campo da geodiversidade, diversas metodologias de avaliação do geopatrimônio têm sido desenvolvidas ao longo dos anos. Nesse processo, verifica-se que cada cenário a ser avaliado apresenta suas características específicas, de forma que com distintos requisitos a serem analisados exigem a aplicação de distintas metodologias. Como observado por Borba e Sell (2018), é aconselhável a adaptação de metodologias visando melhor representar as características naturais e sociais de cada área em estudo. Um bom exemplo é a metodologia desenvolvida por Fontana *et al.* (2015) direcionada para grandes centros urbanos, no caso dos autores, o município de Porto Alegre, estabelecendo, a partir de dados levantados pelo Atlas Ambiental de Porto Alegre (MENEGAT *et al.*, 2006), indicadores geopaisagísticos relacionados às unidades geológicas municipais e, propondo itinerários de visita aos geossítios.

O percurso metodológico utilizado nessa pesquisa aponta a necessidade de estudos complementares na área de estudo com enfoque na valoração científica e educativa. Assim, recomenda-se a continuidade do processo de inventariação e geração de banco de dados de modo a subsidiar a gestão ambiental da geodiversidade auxiliando na análise de viabilidade de empreendimentos.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela Bolsa de Iniciação Científica PIBIC, ao Departamento de Qualidade Ambiental pelo suporte técnico e ao Setor de Geoprocessamento da Fepam pela elaboração dos mapas.

7. REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. Megageomorfologia do território brasileiro. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p.71-106.

ALMEIDA, R. P. **Tectônica e sedimentação do Ediacarano ao Ordoviciano**: exemplos do Supergrupo Camaquã (RS) e do Grupo Caacupé (Paraguai Oriental). 2005. 203 f. Tese (Programa de Pós-graduação em Geologia Sedimentar) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

BAGÉ. **Lei municipal Nº 4.836, de 6 de janeiro de 2010**. Consolida a legislação municipal sobre patrimônio cultural histórico do município. 2010. Disponível em:

<https://bage.cespro.com.br/visualizarDiploma.php?cdMunicipio=7254&cdDiploma=20104836> .

Acesso em: 12 nov. 2020.



BORBA, A. W. **Evolução geológica da “Bacia do Camaquã” (Neoproterozóico e Paleozóico inferior do Escudo Sul-rio-grandense, RS, Brasil):** uma visão com base na integração de ferramentas de estratigrafia, petrografia e geologia isotópica. 2006. 110 f. Tese (Programa de Pós-graduação em Geociências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

BORBA, A. W. 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**, v.1, n.38, p.3-13, 2011.

BORBA, A. W. Inventário e avaliação quantitativa de geossítios: exemplo de aplicação ao patrimônio geológico do município de Caçapava do Sul (RS, Brasil). **Pesquisas em Geociências**, v.40, n.3, p.275-294, 2013a.

BORBA, A. W. Um Geopark na região de Caçapava Do Sul (RS, Brasil): uma discussão sobre viabilidade e abrangência territorial. **Geographia Meridionalis**, v.3, n.1, p.104 –133, 2017.

BORBA, A. W.; SELL, J. C. Uma reflexão crítica sobre os conceitos e práticas da Geoconservação. **Geographia Meridionalis**, v.4, n.1, p.2–28, 2018.

BORBA, A. W.; FIGUEIRÓ, A. S.; GARCIA, T. S.; DOMINGUES, S. A.; SOUZA, L. P. M. Peculiaridades da ‘metade sul’ gaúcha e suas implicações para a Geoconservação, o Geoturismo e os Geoparques. **Geonomos**, v.21, n.2, p.79-83, 2013b.

BORBA, A. W. *et al.* Geoturismo na área de abrangência do COREDE Campanha (‘metade sul’ do Rio Grande do Sul, Brasil), parte I: geomonumentos de interesse turístico. **Terra Plural**, v.13, n.2, p.469-495, 2019.

BORGES, N.; POLL, H. Cascatas e parques: seis destinos para se aventurar perto de Santa Cruz. **Gazeta**, Santa Cruz do Sul, 2019. Disponível em: http://www.gaz.com.br/conteudos/regional/2019/02/17/140288-cascatas_e_parques_seis_destinos_para_se_aventurar_perto_de_santa_cruz.html.php. Acesso em: 20 out. 2020.

BRASIL. **Portaria nº 94 de 29 de outubro de 1999**. Reconhece a RPPN Minas do Paredão. Brasília, DF: Diário Oficial da União, seção 1, n.209, p.47. Disponível em: <http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/133/>. Acesso em: 29 nov. 2020.

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

BRILHA, J. B. R. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a review. **Geoheritage**, v.8, n.2, p.119-134, 2016.

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMAQUÃ. **Plano de Recursos Hídricos**. 2016. Disponível em: <http://www.comitecamaqua.com/index.php/planejamento/plano-de-bacia>. Acesso em: 29 nov. 2020.

CORDEIRO, J. L. P.; HASENACK, H. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. **Campos Sulinos:** conservação e uso sustentável. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p.285-299.



CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Rio Grande do Sul. 2006. Escala 1:750.000. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/mapa_rio_grande_sul.pdf. Acesso em: 29 nov. 2020.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Geossit – Cadastro de Sítios Geológicos**. 2020. Disponível em: <https://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios/simulador>. Acesso em: 15 nov. 2020.

DEGRANDI, S. M. **Ecoturismo e Interpretação da Paisagem no Alto Camaquã/RS**: uma alternativa para o (Des)envolvimento Local. 2011. 197 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

DEGRANDI, S. M.; FOLLMANN, F. M.; LOSEKANN, M. B. Gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável na sub-bacia hidrográfica Alto Camaquã/RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 17., CONGRESSO NACIONAL DE GEOGRAFIA FÍSICA, 1., 2017, Campinas. **Anais...** Campinas: INICAMP, 2017.

DELPHIM, C. F. M. **Paisagens do Sul**: Pareceres de Carlos Fernando de Moura Delphim Sobre bens patrimoniais do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: IPHAN, 2009.

FEPAM. **Mapa de Diretrizes para o Licenciamento Ambiental de PCHs e CGHs no Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler, 2018. Escala 1:250.000.

FERNANDES, L. A. D. *et al.* E. Evolução tectônica do cinturão Dom Feliciano no escudo Sul-Rio-Grandense: Parte I - uma contribuição a partir do registro geológico. **Revista Brasileira de Geociências**, v.25, n.4, p.351-374, 1995.

FIGUEIRÓ, A. S.; SELL, J. C.; LOSEKANN, M. B.; DEGRANDI, S. M. Compreensão da paisagem do Alto Camaquã: debate ambiental sobre o Bioma Pampa. **Mercator**, v.10, n.23, p.147-158, 2011.

FONTANA, R. C.; MENEGAT, R.; MIZUSAKI, A. M. P. Geoconservação em grandes cidades e proposição dos Itinerários Geológicos de Porto Alegre: contribuições metodológicas para valoração integrada de unidades geológicas. **Geociências**, v.34, n.4, p.897-918, 2015.

GARCIA-CORTÉS, A.; URQUÍ, L. C. **Documento Metodológico para la elaboracion del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG)**. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009.

GARCIA, T. S.; FIGUEIRÓ, A. S.; DEGRANDI, S. M. Possibilidades para um turismo de base comunitária na bacia do Rio Camaquã (RS): um diálogo com o desenvolvimento baseado no território. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v.6, n.1, p.139-152, 2013.

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

HARTMANN, L. A.; PORCHER, C. C.; REMUS, M. V. D. Evolução das rochas metamórficas do Rio Grande do Sul. In: HOLZ, M.; DE ROS, L. F. (Eds.). **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CIGO/UFRGS, 2000. p.79-118.

HENRIQUES, M. H.; REIS, R. P.; BRILHA, J.; MOTA, T. Geoconservation as an Emerging Geoscience. **Geoheritage**, v.3, p.117-128, 2011.



KOESTER, E.; FERNANDES, L. A. D.; SOLIANI JÚNIOR, E.; NARDI, L. V. S.; KRAEMER, G.; ROISENBERG, A. Geologia e geoquímica dos granitóides sintectônicos à Zona de Cisalhamento Transcorrente Dorsal de Canguçu, Encruzilhada do Sul, RS. **Revista Brasileira de Geociências**, v.31, n.2, p.141-154, 2001.

LIMA, F. F. **Proposta metodológica para a inventariação do patrimônio geológico brasileiro**. 2008. 94 f. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação) – Universidade do Minho, Braga, 2008.

MENEGAT, R.; SCHERER, C. M. S. Formação Caneleiras (RS): Devoniana ou Permotriássica? Critérios para o enquadramento estratigráfico de seqüências isoladas sobre o Escudo Sul-Rio-Grandense. In: SIMPÓSIO SOBRE CRONOESTRATIGRAFIA DA BACIA DO PARANÁ, 1., 1993, Rio Claro. **Resumo Expandido...** Rio Claro: 1993.

MENEGAT, R.; SCHERER, C. M. S.; KETZER, J. M. M., CARAVACA, G. Discordância entre a Formação Rio Bonito e a Sequência Rio do Rastro/Sanga do Cabral da Bacia do Paraná na região de Encruzilhada do Sul, RS: implicações tectônicas. In: SIMPÓSIO SOBRE CRONOESTRATIGRAFIA DA BACIA DO PARANÁ, 2., 1995, Porto Alegre. **Resumo...** Porto Alegre: 1995.

MENEGAT, R.; PORTO, M. L.; CARRARO, C. C.; FERNANDES, L. A. D. **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. 3. ed. Porto Alegre: Edufrgs, 2006.

PEIXOTO, C. A. B. **Caracterização ambiental dos geossítios da proposta**: Projeto Geoparque Guaritas-Minas do Camaquã/RS. 2015. 135 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Nº 14.708, de 15 de julho de 2015**. Declara o Município de Caçapava do Sul "Capital Gaúcha da Geodiversidade". Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/lei%2014.708.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2020.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento**: tecnologia transdisciplinar. Juiz de Fora: Ed. do Autor, 2000.

SALAINI, C. J.; GRAEFF, L. A respeito da materialidade do patrimônio imaterial: o caso do INRC Porongos. **Horizontes Antropológicos**, v.17, n.36, p.171-195, 2011.

SEMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA DO RS. **Parque Estadual do Podocarpus**. 2016. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/parque-estadual-do-podocarpus>. Acesso em: 15 nov. 2020.

SILVA, J. X.; ZAIDAN, R. T. (Orgs.). **Geoprocessamento & análise ambiental**: aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

UFSM; UNIPAMPA. **Geoparque Caçapava**. 2020. Disponível em: <https://geoparquecaçapava.com.br/rio-camaqua>. Acesso em: 15 out. 2020.

VIERO, A. C.; SILVA, D. R. A. (Orgs.). **Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CPRM, 2010.



WIMBLEDON, W. A. P. *et al.* **Geological World Heritage: GEOSITES** – a global comparative site inventory to enable prioritisation for conservation. In: Memorie Descritive della Carta Geologica. D'Italia, 1999.

YASSUDA, E. R. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. **Revista de Administração Pública**, v.27, n.2, p.5-18, 1993.

Submetido em: **15/12/2020**

Aceito em: **30/09/2021**