



PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DE GEOSSÍTIOS NOS GEOPARQUES CAÇAPAVA (RS) E CAMINHO DOS CÂNIOS DO SUL (RS-SC) MUNDIAIS UNESCO

*A CLASSIFICATION PROPOSAL FOR GEOSITES IN THE CAÇAPAVA (RS)
AND CAMINHO DOS CÂNIOS DO SUL (RS-SC) UNESCO WORLD GEOPARKS*

*PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE GEOSITIOS EN LOS GEOPARQUES
MUNDIALES DE LA UNESCO DE CAÇAPAVA (RS) Y CAMINHO DOS
CÂNIOS DO SUL (RS-SC)*

Ana Paula Kiefer¹

¹Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Maria, e-mail:
anapaulakiefer@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7248-9808>

Manoela Horn²

²Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Maria, e-mail:
manoela.horn@acad.ufsm.br

 <http://orcid.org/0009-0004-0890-8344>

Maurício Mendes Von Ahn³

³Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Maria, e-mail:
mauricio.von.ahn@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-8442-2056>

Adriano Severo Figueiró⁴

⁴Professor associado no Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Maria, e-mail:
adriano.figueiro@ufsm.br

 <https://orcid.org/0000-0002-4988-771X>

RESUMO

Este trabalho objetiva apresentar, testar e analisar uma proposta de classificação de geossítios nos geoparques Caminho dos Cânions do Sul e Caçapava, com foco em dimensões, categorias e tipos de locais geopatrimoniais inventariados. A metodologia baseia-se em abordagem qualitativa e classificatória, considerando tipologia, natureza, valores patrimoniais e dimensões de uso, com base em revisão bibliográfica, trabalho de campo e interpretação de dados. Os resultados indicam que a maioria dos geossítios possui caráter complexo e múltiplos valores, com destaque para os cênico e científico. Observa-se menor representatividade de geossítios de superfície e a dimensão paisagística como secundária. Há relação entre dimensão patrimonial e de uso, associada aos serviços ecossistêmicos e ao geoturismo. Conclui-se que a proposta é eficaz para compreender os geossítios e apoiar a gestão e conservação.

Palavras-chave: Geossítios. Geoconservação. Geoparques. Inventário geopatrimonial. Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

This study presents, tests, and analyzes a classification proposal for geosites in the Caminhos dos Cânions do Sul and Caçapava geoparks, focusing on dimensions, categories, and types of geoheritage places. The methodology is based on a qualitative and classificatory approach, considering typology, nature, heritage values and usage dimension, supported by literature review and data interpretation. Results indicate that most geosites are complex and present multiple values, especially scenic and scientific ones. Surface geosites show low representativeness, while landscape values tend to be secondary. A strong relationship between heritage and usage dimension is observed, especially through ecosystem services and geotourism potential. It is concluded that the classification is effective, supporting geoheritage analysis and territorial management overall.

Keywords: Geosites. Geoconservation. Geoparks. Geoheritage inventory. Sustainable development.



RESUMEN

Este estudio presenta, prueba y analiza una propuesta de clasificación de geosítios en los geoparques Caminhos dos Cânions do Sul y Caçapava, con énfasis en dimensión, categoría y tipo. La metodología se basa en un enfoque cualitativo y clasificatorio, considerando tipología, naturaleza, valores patrimoniales y dimensión de uso, a partir de revisión bibliográfica e interpretación de datos. Los resultados muestran que la mayoría de los geosítios presentan carácter complejo y múltiples valores, especialmente escénicos y científicos. Los geosítios superficiales tienen baja representatividad, mientras que los valores paisajísticos tienden a ser secundarios. Se observa relación entre dimensión patrimonial y de uso mediante servicios ecosistémicos y geoturismo. Se concluye que la clasificación es efectiva y contribuye a la gestión territorial.

Palabras clave: Geosítios. Geoconservación. Geoparques. Inventário geopatrimonial. Desarrollo sostenible.

CONTEXTUALIZAÇÃO INICIAL

Desde a década de 1970, pesquisadores de todo o mundo vêm se dispondo a propor políticas públicas em prol da proteção tanto da natureza biótica quanto da natureza abiótica (Figueiró; Von Ahn, 2023).

Mesmo que os esforços busquem conservar o todo, historicamente as ações estiveram mais voltadas à natureza biótica, desde a criação das Unidades de Conservação até as leis de proteção de plantas e animais. O desafio posto aos geógrafos e geólogos sempre esteve associado à conservação do patrimônio abiótico e à construção de uma responsabilidade social com a herança da memória da Terra (Henriques *et al.*, 2011).

Ou seja, se por um lado o objetivo sempre foi proteger a biodiversidade, seria irracional não proteger também o substrato físico que a sustenta. Essa porção é chamada de geodiversidade e sempre se manteve como fundamental para as atividades dos seres vivos (Jorge; Guerra, 2016).

Esse termo, “Geodiversidade”, popularizou-se nos últimos anos entre pesquisadores das geociências, ultrapassando fronteiras nacionais (Carcavilla, *et al.*, 2009). De fato, tem-se apresentado crescimento expressivo na literatura científica, com destaque tanto para a inventariação dos elementos abióticos presentes na paisagem e no território (que demandam conservação) quanto para estudos que os associam ao desenvolvimento sustentável das comunidades.

Nesse contexto, surgem iniciativas que se baseiam, para além da conservação *in situ*, em uma perspectiva holística e sistêmica, abrangendo desde atividades de geoturismo até ações de geoeducação. O intuito é impulsionar territórios que, em essência, não se integraram perfeitamente em modelos de desenvolvimento tradicionais e predatórios ao equilíbrio geossistêmico.

Esse modelo de desenvolvimento territorial sustentável se encaixa na proposta de Geoparques, presente na Europa e na China desde o início dos anos 2000, e incorporada ao Programa de Geociências da UNESCO a partir de 2015. Os Geoparques Mundiais da UNESCO buscam desenvolver uma estratégia de reconhecimento internacional do patrimônio geológico, ou geopatrimônio, para que “a geoconservação tenha um perfil internacional apoiado por uma comunidade de interesse” (Burek; Prosser, 2008, p. 5). Trata-se de um projeto que estabelece como requisito para que um território seja reconhecido como geoparque, a presença de uma geodiversidade que expresse valor significativo internacional, associada a ações de proteção, sustentabilidade e educação (UNESCO, 2023).

Por óbvio, nem todos os elementos abióticos presentes em um território (que pode ou não ser um Geoparque) necessitam de conservação. Em alguns casos, tratam-se de elementos que não possuem valor universal, ou seja, que não contribuem significativamente para a compreensão da história da Terra. Outros, porém, são fundamentais para a ciência e a interpretação da sociedade, sendo considerados registros da transformação do planeta ao longo de uma escala de tempo profundo.

Assim, esses locais, por apresentarem elevado valor patrimonial, seja ele científico, pedagógico, turístico, ecológico ou cultural, são denominados de “Geossítios” (Brilha, 2005). Sua conservação e interpretação possibilita que essa história não se perca para as futuras gerações. Reverte et al., (2019, p. 2) explicam exatamente isso: “Os geossítios correspondem a uma pequena parcela da geodiversidade e são representativos por conterem registros importantes da evolução da terra (...)”.

Dessa forma, os Geossítios assumem um papel estratégico no âmbito da geoconservação, uma vez que sua identificação, avaliação e gestão visam a proteção do patrimônio e sua valorização por meio de usos sustentáveis (Henriques *et al.*, 2011; Brilha, 2005). A delimitação dessas áreas, portanto, implica a adoção de medidas específicas de manejo, compatíveis com suas características naturais e com os usos a que se destinam.

O inventário do geopatrimônio, entendido como o conjunto de geossítios delimitados em uma determinada área que apresenta elementos da geodiversidade com valor relevante (Brilha, 2005), constitui a etapa inicial para a construção de propostas voltadas ao desenvolvimento sustentável dos territórios. Os avanços nesse campo são significativos, evidenciando a existência de múltiplas abordagens metodológicas. Contudo, a literatura contemporânea tem sido frequentemente orientada por metodologias baseadas em critérios padronizados, com ênfase, sobretudo, no valor científico, subestimando outras formas expressivas de valor que podem igualmente justificar e qualificar ainda mais a conservação desses locais.

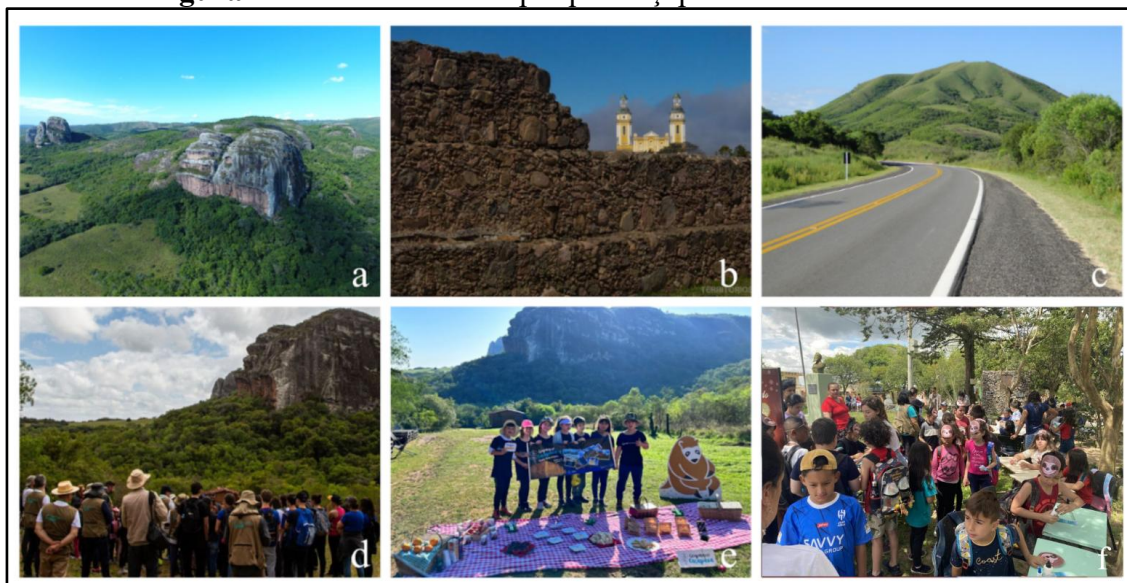
Migon (2024) destaca que, para além do valor científico, os geossítios podem apresentar outros valores, como o paisagístico ou cênico-estético, os quais podem ser especialmente relevantes quando os demais são menos evidentes, ao estimularem o interesse turístico e ampliarem as possibilidades de valorização do território. Ou seja, os modelos teóricos deveriam, em sua essência, ser mais sensíveis e adaptados às particularidades do território no qual são aplicados.

Assim, torna-se necessária a adoção de uma abordagem holística, aliada a um sistema de classificação mais amplamente aceito, que assuma caráter orientador, considerando que as categorias estabelecidas implicam diferentes demandas em termos de políticas públicas e estratégias de conservação. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar e testar a proposta de classificação de geossítios elaborada por Figueiró e Von Ahn (2023) para o Quarta Colônia Geoparque Mundial da UNESCO. Para tanto, a área de estudo envolveu os demais geoparques mundiais da UNESCO no RS, sendo eles o Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul (RS/SC) e o Geoparque Caçapava (RS).

Geoparques Caçapava e Caminho dos Cânions do Sul: Uma breve caracterização

Localizado na região centro-sul do estado do Rio Grande do Sul, o Caçapava Geoparque Mundial da UNESCO (CUGG) abrange uma área de 3.047 km², que coincide com os limites territoriais do município de Caçapava do Sul, contando com uma população estimada de 33 mil habitantes (IBGE, 2025). O Geoparque insere-se no contexto geológico do Escudo Sul-Riograndense, que apresenta altos índices de geodiversidade e geopatrimônio devido à sua posição geográfica na Bacia do Camaquã e à longa e complexa evolução tectono-sedimentar que se estende desde o Pré-Cambriano até o Quaternário (Borba, 2006). A figura 1 ilustra algumas imagens do território.

Figura 1 - Território do Geoparque Caçapava Mundial UNESCO



Descrição: A Figura A apresenta a Pedra do Segredo, destacando suas feições geomorfológicas e o expressivo valor cênico associado às formas rochosas esculpidas por processos erosivos. A Figura B mostra o Forte Dom Pedro, localizado na área urbana do município de Caçapava. A Figura C corresponde ao Cerro da Angélica, uma forma isolada do relevo com potencial para interpretação geomorfológica e paisagística. A Figura D apresenta um registro do processo de certificação do geoparque em 2023. A Figura E ilustra atividades geoeducativas desenvolvidas no território. Por fim, a Figura F mostra o GeoDia, principal evento de geoeducação do território, que integra comunidade, pesquisadores e visitantes.

A constituição geológica e geomorfológica do território do CUGG evidencia uma sobreposição de unidades formadas ao longo de extensos intervalos do tempo geológico que confere à área um caráter relevante na interpretação de processos evolutivos da Terra, amplia o potencial científico e contribui para a valorização do geopatrimônio local (Degrandi; Figueiró, 2012) por meio do geoturismo.

Nesse contexto, afloram rochas antigas do embasamento cristalino, atribuídas ao Arqueano e Paleoproterozoico, além de sequências metamórficas desenvolvidas posteriormente (Borba; Guadagnin, 2022). Ainda sobre esse conjunto, ocorrem depósitos sedimentares e associações vulcano-sedimentares relacionadas à evolução da Bacia do Camaquã durante o Ediacarano e o Paleozóico inferior, refletindo em diferentes condições deposicionais e fontes de material detrítico (Borba, 2006; Fambrini; Almeida; Fragoso-Cesar, 2005; Paim; Junior; Wildner, 2014). Associam-se ainda corpos graníticos vinculados aos estágios finais da Orogênese Brasileira, bem como depósitos mais recentes da Bacia do Paraná e registros quaternários com ocorrência de megafauna pleistocênica (Borba; Guadagnin, 2022).

Do ponto de vista geomorfológico, o Geoparque situa-se na transição entre o Planalto Sul-Riograndense e a Depressão Periférica, com um relevo marcado por colinas dissecadas, afloramentos rochosos, paisagens de alto valor cênico inseridas no bioma Pampa, e a ocorrência de espécies endêmicas e relictuais que se adaptaram ao longo do tempo aos solos rasos e pedregosos associados ao clima subtropical que sucedeu ao semiárido pleistocênico (Xavier et al., 2025).

Destaca-se especialmente a região das Minas do Camaquã e das Guaritas, no sul do município, onde a interação entre geologia, história e paisagem se expressa de forma singular. As Minas do Camaquã constituem um sítio metalogenético marcado pela exploração de cobre entre 1865 e 1996, além de outros minerais (chumbo, zinco, ouro e prata), configurando um expressivo patrimônio histórico, mineiro e geológico. Já

as Guaritas apresentam relevo ruiforme formado por torres e morros isolados em arenitos e conglomerados resultantes da erosão diferencial ao longo de fraturas e da atuação de processos intempéricos (Borba, 2006), além de terem sido palco de muitos eventos durante a Revolução Farroupilha, entre 1835 e 1845 (Degrandi; Figueiró, 2012).

Outro destaque geopatrimonial da região é a Serra do Segredo, situada a sudoeste da zona urbana de Caçapava do Sul. Essa está associada principalmente à Formação Santa Bárbara, composta por arenitos, conglomerados e siltitos avermelhados, depositados em ambientes continentais como leques aluviais, sistemas fluviais entrelaçados e contextos lacustres. É uma paisagem marcada por serras e vales, onde se destacam formas rochosas de alto valor cênico, geológico e turístico (Borba, 2017).

Borba (2017, p. 105) sustenta que as características ímpares de Caçapava do Sul subsidiam o território como “um centro de produção de conhecimento e de aprendizado em geociências: ao mesmo tempo, um laboratório e uma sala de aula ao ar livre”.

Portanto, é graças a esse singular geopatrimônio que o território foi reconhecido no ano de 2023 como um Geoparque Mundial da UNESCO, consolidando-se enquanto espaço de alto potencial geoturístico, educacional e de geoconservação, no qual a geodiversidade deixa de ser compreendida apenas como objeto de estudo e passa a assumir um papel ativo no desenvolvimento sustentável regional.

No mesmo contexto de valorização do geopatrimônio no sul do Brasil, o Caminhos dos Cânions do Sul Geoparque Mundial da UNESCO (CCSUGG) se destaca por sua paisagem de transição entre o Planalto e o litoral, apresentando uma das maiores ocorrências de cânions do país. O Geoparque ocupa uma área de 2.830 km² distribuídos em sete municípios divididos entre os estados do Rio Grande do Sul (Torres, Mampituba e Cambará do Sul) e Santa Catarina (Morro Grande, Timbé do Sul, Jacinto Machado e Praia Grande).

A construção do projeto de Geoparque nesse território teve início em 2007, a partir de iniciativas locais e por parte do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) para fins de fomento à pesquisa, conservação e desenvolvimento territorial (Da Silva *et al.*, 2025; Sung *et al.*, 2019). A figura 2, ilustra algumas imagens do território.

Figura 2 - Território do Geoparque Caminho dos Cânions do Sul Mundial UNESCO.



Descrição: A imagem A corresponde ao mirante do Cânion Itaimbezinho, principal destino turístico da área, destacando-se pela expressividade cênica e pelas escarpas abruptas. A imagem B representa o Parque da Guarita, em Torres, a imagem C refere-se à Cachoeira dos Borges, uma queda d'água de grande valor paisagístico e turístico. A imagem D apresenta a Paleotoca Toca do Tatu, cavidade escavada

no Arenito Botucatu, representando um importante registro do patrimônio geológico e paleobiológico. A imagem E exemplifica uma atividade educativa em campo. Por fim, a imagem F ilustra uma atividade de turismo rural no município de Mampituba.

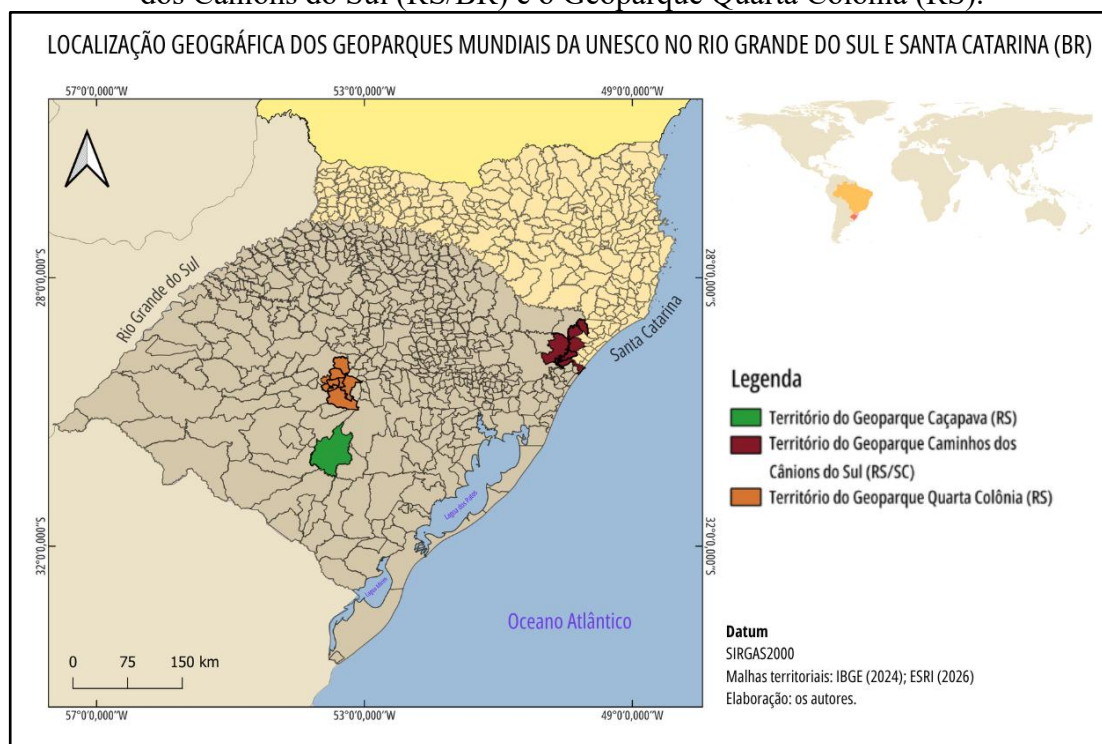
A região dos Aparados da Serra, como o CCSUGG também é conhecido, concentra a maior ocorrência de cânions do Brasil. Estes estão associados à borda escarpada do Planalto dos Campos de Cima da Serra, com paredões abruptos que atingem até 1.000 metros de altitude (Godoy; Binotto; Wildner, 2012). Geologicamente, o CCSUGG situa-se sobre os sedimentos da Bacia do Paraná-Etendeka e registra um dos mais expressivos eventos magmáticos da história da Terra, relacionado aos derrames vulcânicos do Cretáceo (135-119 Ma), durante a fragmentação de Gondwana.

Esses eventos são representados principalmente por rochas do Grupo Serra Geral, como basaltos, diabásios e riolitos (Da Silva *et al.*, 2025), sobrepostos a unidades sedimentares como as formações Rio do Rastro e Botucatu, refletindo em diferentes ambientes deposicionais, incluindo sistemas fluviais e desertos eólicos (Rapanos; Valdati, 2024; Valdati *et al.*, 2024; Valdati; Furtado; Provedan, 2024).

As diferentes formas de relevo, influenciadas pelo recuo da escarpa da Serra Geral, resultam em alta geodiversidade no território do CCSUGG. A formação de cânions profundos, planaltos, escarpas, planícies associadas e planícies costeiras e colúvio-aluvionares devido aos processos geológicos e geomorfológicos, constituem um conjunto de elementos de elevado interesse científico e geoturístico, uma vez que conferem alto valor geopatrimonial ao território.

A localização de ambos os territórios pode ser visualizada no mapa da figura 3.

Figura 3 - Mapa de localização dos Geoparques mundiais da UNESCO no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, incluindo o Geoparque Caçapava (RS), Geoparque Caminho dos Cânions do Sul (RS/BR) e o Geoparque Quarta Colônia (RS).



Fonte: IBGE, 2024; ESRI, 2026. Adaptação dos autores.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A partir dos objetivos propostos para esta pesquisa, ela possui um caráter dedutivo, uma vez que “parte de premissas gerais para recair sobre observações particulares” (Brauner; Cigales; Júnior, 2014, p. 41). Além disso, adota uma abordagem sistêmica e empírica, tendo como foco a observação e a análise de fatos concretos no território a partir dos registros de campo.

A base metodológica fundamenta-se em Figueiró e Von Ahn (2023), que propuseram uma nova classificação dos geossítios do Quarta Colônia Geoparque Mundial da UNESCO (QCGMU), com foco também na identificação e valorização desses sítios. Segundo os autores, essa proposta metodológica “poderá, no futuro, servir como base de comparação para outros territórios com geopatrimônio semelhante” (Figueiró; Von Ahn, 2023, p. 6).

A partir do entendimento teórico da classificação dos geossítios, optou-se por abranger, nesta pesquisa, os outros dois Geoparques Mundiais da UNESCO localizados no território do Rio Grande do Sul, considerando que ambos possuem um geopatrimônio compatível com àquele estudado por Figueiró e Von Ahn (2023).

Foram analisados, portanto, 36 geossítios, sendo 14 do Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul e 22 do Geoparque Caçapava. Destaca-se que as informações técnicas sobre os geossítios foram consultados nos dossiês de candidatura de ambos os geoparques, bem como em seus sites oficiais.

A classificação toma por base o destaque das características únicas dos geossítios e seus aspectos de conservação, sendo uma abordagem mais coesa e colaborativa. Ela baseia-se na hierarquização de Dimensões, Categorias e Tipos. O quadro 1 apresenta o esquema geral dessa classificação.

Quadro 1 - Esquema geral de classificação dos geossítios hierarquizada em dimensões, categorias e tipos.

Dimensão Espacial	Geossítio de Imersão	Imersão Pontual
		Imersão Linear
		Imersão de Superfície
		Imersão Complexo
Dimensão Patrimonial	Geossítio de Miradouro	Miradouro Panorâmico
		Miradouro Complexo
	Natureza do Patrimônio	Paleontológica
		Litológica/Mineralógica
		Geomorfológica/Pedológica
		Hidrológica/Hidrogeológica
		Paisagística
	Valor Patrimonial	Cênico
		Cultural
		Científico
		Ecológico
		Econômico
Dimensão de Uso	Geoturístico	
	Educativo	
	Pesquisa	
	Extrativo	

As dimensões definem as características principais do geossítio. A primeira dimensão está diretamente relacionada à geometria, escala e à complexidade de formas e processos, sendo dividida em duas categorias: (1) os geossítios de imersão, nos quais o visitante tem a oportunidade de estar espacialmente inserido no geossítio; e (2) os geossítios de mirante, nos quais o visitante observa o patrimônio a partir de um ponto específico de visualização (Migoñ; Pijet-Migoñ, 2017).

Para a classificação da Dimensão Espacial, foram utilizadas técnicas de fotointerpretação, com base em fotografias dos geossítios disponíveis em seus sites oficiais, complementadas pela análise de imagens por meio do *Google Earth* e visitas a campo. A Figura 4 exemplifica essas duas categorias e apresenta a tipologia dos geossítios em cada uma delas.

Figura 4 - Classificação da Dimensão Espacial dos Geossítios.

Exemplo de Imersão Complexo no Geoparque Quarta Colônia, Cascata Raddatz.	
	Imersão Pontual Refere-se a uma área contínua a configuração espacialmente delimitada, com dimensões que podem variar de alguns metros quadrados, até 10 quilômetros quadrados
	Imersão Linear A distribuição espacial é alongada no espaço, como é o que ocorre com cursos d'água, cânions, vales de falha, etc.
	Imersão de Superfície É empregado naquelas situações em que o geopatrimônio a ser conservado se repete no espaço.
	Imersão Complexo Apresenta múltiplos interesses geopatrimoniais, podendo ser um geossítio pontual, linear ou de superfície.
Exemplo de Miradouro Panorâmico no Geoparque Quarta Colônia, Mirante Michelin.	
	Miradouros panorâmicos São aqueles locais em que há uma dissociação entre a área de ocorrência do geopatrimônio e a área de onde o mesmo pode ser observado
	Miradouros Complexo O interesse patrimonial está tanto no ponto distante a ser observado, quanto no próprio miradouro.

Fonte: Os autores.

As demais dimensões foram classificadas a partir de um critério fundamental: embora um mesmo geossítio possa apresentar mais de uma natureza do patrimônio, valor patrimonial ou dimensão de uso, sua classificação considerou o atributo predominante. Os critérios relativos à natureza do patrimônio podem ser visualizados no Quadro 2.

Quadro 2: Critérios de seleção da natureza predominante do geossítio.

Classificação da natureza	Critério
Natureza paleontológica	Atribuída a geossítios que apresentam registros fósseis relevantes e que evidenciam a evolução da vida no tempo geológico, bem como contextos estratigráficos associados à preservação desses materiais.
Natureza	Aplicada a geossítios cuja relevância está associada à

litológica/mineralógica	ocorrência, diversidade ou singularidade de rochas e minerais, incluindo aspectos relacionados à composição, estrutura e processos de formação.
Natureza geomorfológica/pedológica	Destinada a geossítios que se destacam pelas formas de relevo e/ou características dos solos, evidenciando processos geomorfológicos e pedogenéticos atuantes na modelagem da paisagem.
Natureza hidrológica/hidrogeológica	Atribuída a geossítios relacionados à dinâmica das águas superficiais e subterrâneas, incluindo rios, nascentes, aquíferos, cachoeiras e demais feições associadas ao ciclo hidrológico.
Natureza Paisagística	Aplicada a geossítios cujo principal valor está na expressividade cênica e estética da paisagem, considerando a percepção visual, a integridade do conjunto e seu potencial de contemplação, bem como as relações estabelecidas entre sociedade e natureza ao longo do tempo.

Baseado em: Figueiró e Von Ahn (2023). **Elaboração:** Os autores.

Na classificação patrimonial, os geossítios de valor cênico são aqueles que se destacam pela beleza e expressividade visual, marcados por um intenso “fator uau”. Por outro lado, o valor cultural abrange os geossítios que apresentam relações com práticas, costumes, história e valores sociais, conferindo identidade ao local, ou seja, quando o geossítio expressa a marca de determinada sociedade.

O valor científico refere-se à relevância do geossítio para estudos e produção de conhecimento, ou seja, diz respeito ao impacto já verificado (ou potencial) da geodiversidade na produção de conhecimento, representatividade, raridade, e o potencial de reconhecer e fortalecer a relação da humanidade para com a geodiversidade (Brilha, 2005). Já o valor ecológico relaciona-se aos processos naturais e à biodiversidade, destacando geossítios que desempenham papel importante na manutenção dessas dinâmicas. Por fim, o valor econômico diz respeito ao potencial de geração de renda, seja pelo uso direto dos recursos, seja por meio do turismo.

Por fim, tem-se a última classificação, referente à dimensão de uso, na qual se destacam cinco categorias, com seus critérios: (1) uso geoturístico, voltado à visitação e à recreação, promovendo a apreciação e a interpretação da paisagem; (2) uso educativo, utilizado como espaço de ensino e aprendizagem para conteúdos relacionados às ciências da Terra e da vida; (3) uso para pesquisa, destinado à produção de conhecimento científico; (4) uso extrativo, relacionado à exploração de recursos naturais; e (5) uso para serviços da paisagem, referente às funções e interações sistêmicas que geram bem-estar humano e sustentam processos ecológicos.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

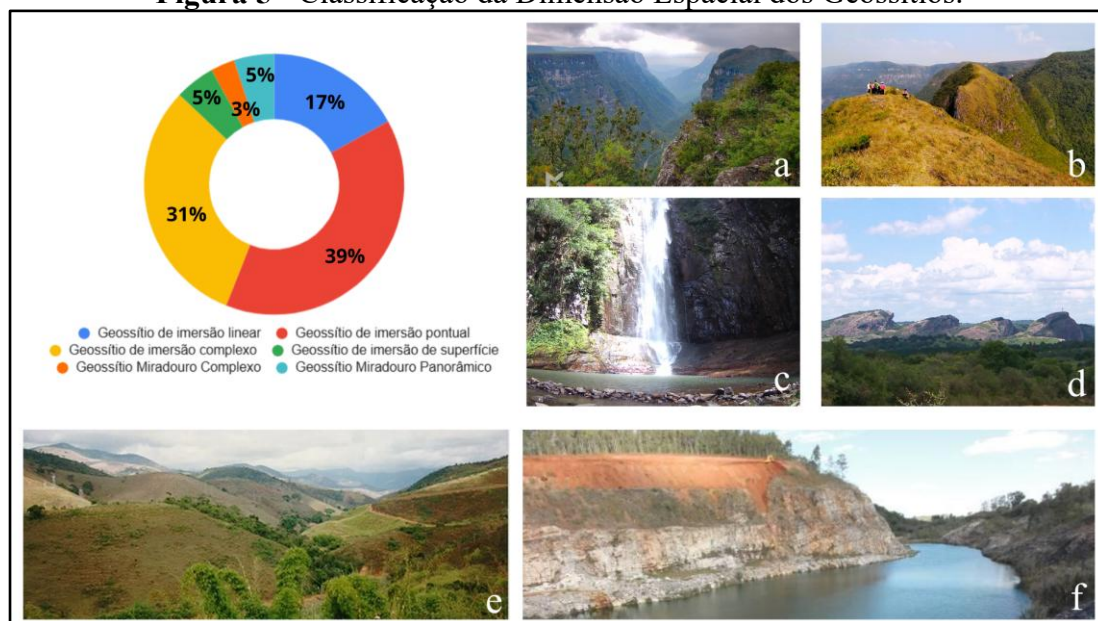
A distinção entre geossítios de imersão e geossítios de mirante constitui um dos pontos centrais dessa classificação metodológica. A categorização nessas duas tipologias orienta a própria análise, pois responde a uma questão fundamental: o patrimônio é o lugar onde estou inserido ou aquilo que observo?

Portanto, na análise realizada, os geossítios de imersão correspondem a 92% do total analisado, permitindo uma conexão direta entre os visitantes e o local visitado. Nesses ambientes, podem ser desenvolvidas atividades de recreação, educação e interpretação patrimonial, o que contribui para uma melhor experiência e para a imersão do visitante. Em contrapartida, apenas três locais são classificados como miradouros: um no CCSUGG, o Morro do Carasal, e dois no CUGG, o Mirador Capão das Galinhas e o Mirador Serra de Santa Bárbara.

Essa discrepância fica mais evidente ao compará-los com o Geoparque Quarta Colônia (GQCUGG), também no Rio Grande do Sul, ao qual foi aplicado o mesmo estudo, em 2023 por Figueiró e Von Ahn. O percentual de geossítios de miradouros no GQCUGG chegou ao dobro (16%) dos outros dois Geoparques combinados (8%), o que, muito provavelmente, está ligado à configuração geomorfológica do território GQCUGG na transição entre o Planalto Meridional e a Depressão Central (Figueiró; Von Ahn, 2023).

Quanto à classificação dos tipos de geossítios de imersão (Figura 5), observa-se que 18% são classificados como geossítios de imersão linear; 31% como geossítios de imersão complexa; 39% como geossítios de imersão pontual; 6% como geossítios de imersão de superfície; 3% como geossítios miradouro complexo; e 5% de geossítios miradouro panorâmico.

Figura 5 - Classificação da Dimensão Espacial dos Geossítios.



Descrição: A imagem A corresponde ao Cânion Fortaleza, no Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul, e é um exemplo de geossítio de imersão linear. A imagem B corresponde ao Morro do Carasal, no mesmo geoparque, sendo um exemplo de geossítio de mirante complexo. A imagem C corresponde à Cachoeira Bizungo, também no Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul, caracterizando-se como um geossítio pontual. Já a imagem D apresenta as Pedras das Guaritas, no Geoparque Caçapava, sendo um exemplo de geossítio de superfície. A imagem E corresponde a um exemplo de mirante panorâmico, localizado no geossítio Rincão da Tigra, no Geoparque Caçapava. Por fim, a imagem F apresenta um geossítio complexo, correspondente às Caieiras, também situadas no Geoparque Caçapava.

Elaboração: Os autores.

Na análise realizada, 31% dos geossítios encontram-se na classificação de imersão complexa. Essa predominância pode ser explicada a partir de um princípio central do

próprio sistema apresentado no artigo, no qual o geossítio complexo é aquele que reúne múltiplos interesses geopatrimoniais passíveis de interpretação.

Esses locais possuem origem poligenética, resultante de diferentes processos que atuaram e ainda atuam ao longo do tempo. Em muitos casos, um mesmo geossítio permite a interpretação de diversos temas, como a evolução geológica, aspectos ecológicos, processos geomorfológicos e elementos da paisagem. Um exemplo a ser destacado é o Geossítio Parque Estadual de Itapeva, no Geoparque Caminho dos Cânions do Sul (Figura 6).

O Parque Estadual de Itapeva (PEVA) localiza-se no município de Torres (RS) e compreende uma área de aproximadamente 1.000 hectares, inserida no bioma Mata Atlântica (Godoy; Binotto; Wildner, 2011). No geossítio, observa-se uma diversidade de elementos geológicos e geomorfológicos, como a presença de falésias costeiras, sistemas de dunas de depósito eólico, planícies costeiras e lagunares, além de evidências de processos de erosão marinha e dinâmica costeira.

Como destaca a CPRM (2011, p. 94), no PEVA há “a única situação em toda a planície costeira do Estado na qual três tipos florestais bastante distintos podem ser encontrados lado a lado: a mata paludosa, a mata de restinga e a floresta sobre morros”. Assim, a sua classificação como geossítio complexo se dá por toda essa diversidade de processos e temas interpretativos integrados em uma mesma paisagem.

Figura 6 - Parque Estadual de Itapeva, em Torres, RS, como exemplo de Geossítio de Imersão Complexa.



Fonte: Prefeitura Municipal de Torres, RS. Disponível em: <https://torres.rs.gov.br/viva/parque-estadual-de-itapeva/>

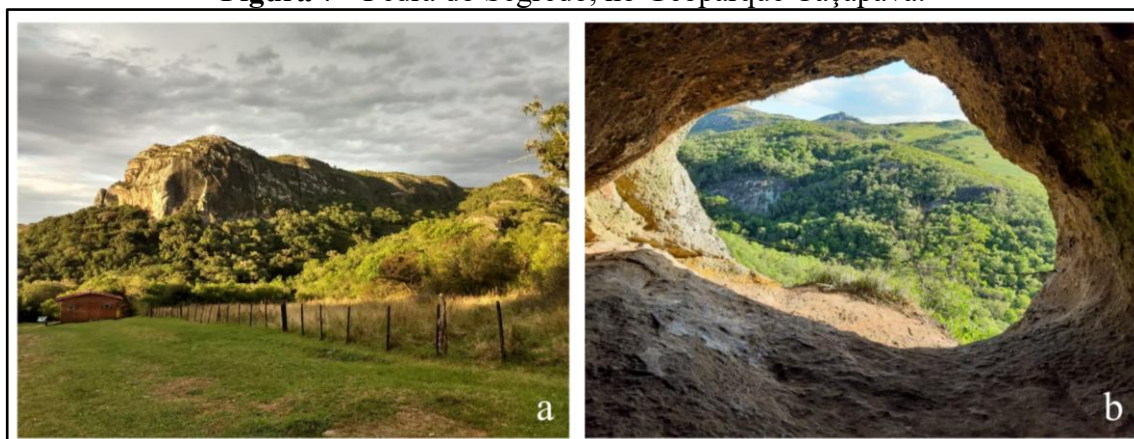
Nesta classificação, no âmbito da dimensão espacial, chama a atenção a ocorrência de apenas três geossítios de miradouro. Assim como observado no Geoparque Quarta Colônia, conforme destacado por Figueiró e Von Ahn (2023), a ausência mais ampla desse tipo de geossítio pode ser explicada pelo fato de que muitos mirantes já estão incorporados a geossítios classificados como de imersão.

No geossítio Serra do Segredo, há um bom exemplo dessa situação. A Serra do Segredo localiza-se no Geoparque Caçapava e caracteriza-se como uma “pequena *cuesta* desenvolvida sobre conglomerados (e arenitos subordinados), com geoformas de

grande visibilidade e destaque na paisagem” (Borba, 2024, p. 1). Trata-se de um dos domos isolados de conglomerados da porção norte da serra, conhecido como Pedra do Segredo (Figura 7). Nesse local, apesar de se tratar de um geossítio de imersão, há um mirante de caráter complexo, a partir do qual é possível observar o Pampa, a própria Serra do Segredo e também áreas de cultivo, como plantações de oliveiras.

Assim, o que ocorre nesses casos é a presença significativa de pontos de observação da paisagem que poderiam ser classificados como miradouros, por permitirem uma compreensão integrada e sistêmica dessas feições. Ou seja, quando o mirante não é o único nem o principal atrativo do geossítio, sua relevância pode ser subestimada caso se considere apenas a classificação principal.

Figura 7 - Pedra do Segredo, no Geoparque Caçapava.



Descrição: A Figura A apresenta a Pedra do Segredo, um domo conglomerático isolado pertencente ao geossítio de imersão Serra do Segredo; já a Figura B mostra o mirante, classificado como complexo e inserido dentro do geossítio, que possibilita a leitura integrada da paisagem.

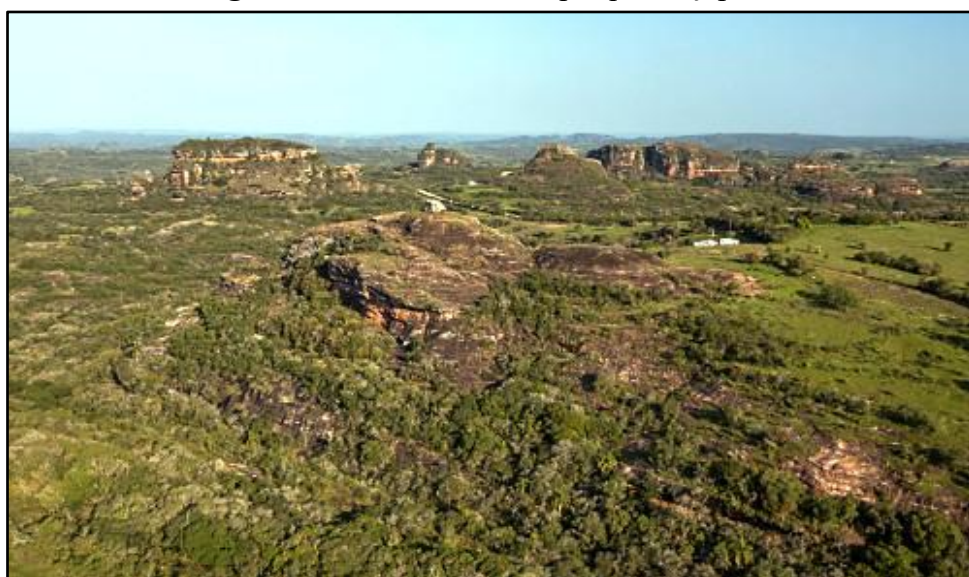
Fonte das imagens: Geoparque Caçapava e Lianderson Franco.

Outro tipo de geossítio que apresenta baixa representatividade em ambos os geoparques é o de superfície. Essa categoria é aplicada em situações nas quais o geopatrimônio a ser conservado se repete espacialmente ao longo de uma grande extensão de terreno. Um dos melhores exemplos dessa classificação encontra-se no Geoparque Caçapava: a Pedra das Guaritas (Figura 8), que também inspira o logotipo do próprio geoparque.

Segundo Paim, Fallgatter e Silveira (2010), essas feições correspondem a formas de relevo caracterizadas como morros isolados com aspecto de ruínas, esculpidos por processos erosivos. Sua gênese remonta a cerca de 500 milhões de anos, sendo constituída por rochas derivadas de depósitos sedimentares.

Assim, essas feições exemplificam a categoria de geossítios de superfície, pois apresentam repetição espacial de formas areníticas ao longo de uma área extensa, com limites pouco definidos e continuidade morfológica na paisagem, o que dificulta sua delimitação precisa. Além disso, há um único tema interpretativo principal que se repete no espaço.

Figura 8 - Guaritas, no Geoparque Caçapava.



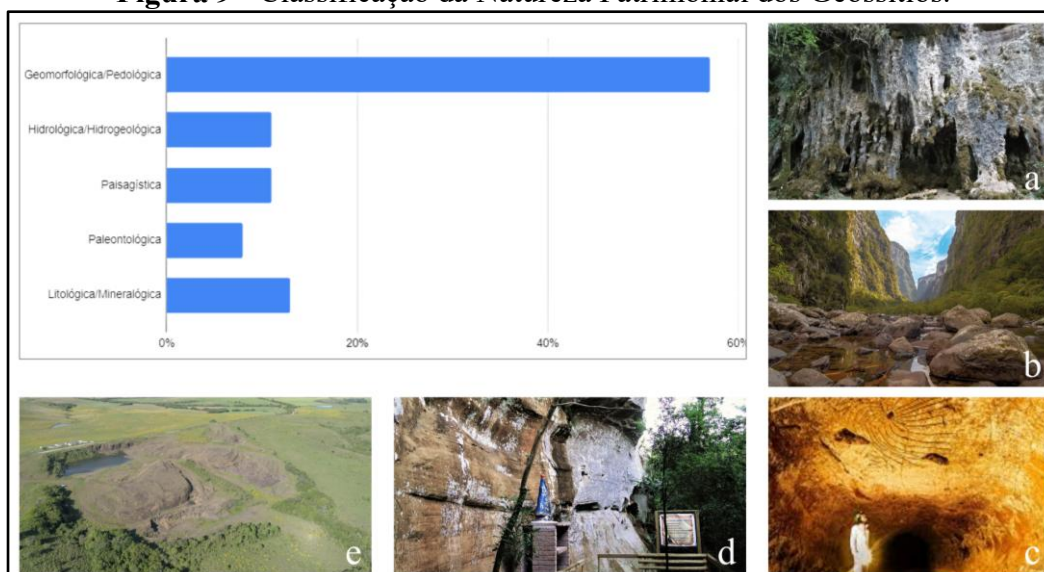
Fonte das imagens: Pulsar Imagens.

No que se refere à diversidade de naturezas patrimoniais identificadas nos geossítios, destaca-se a natureza geomorfológica/pedológica, com 57%. Esse resultado se justifica ao considerar o próprio patrimônio de valor internacional de ambos os geoparques.

O Geoparque Caçapava, por exemplo, carrega os títulos de “Capital Gaúcha da Geodiversidade” desde 2015 (Lei nº 14.708/15), e de uma das “Sete Maravilhas do estado do Rio Grande do Sul” por abrigar formações geológicas únicas e de grande importância para o estudo da história da Terra. Ao mesmo tempo, o Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul também é reconhecido por seu relevante valor geológico, uma vez que em seu território há registros da fragmentação do Gondwana, reunindo o maior conjunto de cânions da América Latina.

Em síntese, cada geossítio foi classificado a partir de uma única natureza patrimonial principal, assim como fizeram Figueiró e Von Ahn (2023). A distribuição, bem como alguns exemplos, pode ser visualizada na figura 9.

Figura 9 - Classificação da Natureza Patrimonial dos Geossítios.



Descrição: A imagem A corresponde a Gruta da Varzinha, no Geoparque Caçapava, e é um exemplo de geossítio de natureza geomorfológica. A imagem B corresponde ao Rio do Boi, no Geoparque Caminho dos Cânions do Sul, sendo um exemplo de geossítio de natureza hidrológica. A imagem C corresponde à

Toca do Tatu, também no Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul, caracterizando-se como um geossítio de natureza paleontológica. Já a imagem D apresenta o Santuário de Nossa Senhora Aparecida, no mesmo geoparque, sendo um exemplo de natureza paisagística. Por fim, a imagem E corresponde a um exemplo de geossítio de natureza mineralógica, denominado de Pedreira da Estrada das Pitangueiras no

Geoparque Caçapava.

Fonte: Os autores.

Uma das classificações da natureza dos geossítios que merece destaque, embora apresente baixa representatividade nos geoparques analisados (cerca de 11%), é a natureza paisagística. Diferentemente das demais categorias, que se concentram em elementos específicos da geodiversidade, como rochas, fósseis, relevo ou água, a natureza paisagística considera a paisagem como um sistema integrado, resultante da interação entre múltiplos componentes naturais e antrópicos.

Nesse contexto, é importante destacar que a principal característica dessa natureza não se limita à interação entre homem e natureza, mas também à sua expressividade ao longo do tempo. A escala de análise não é exclusivamente geológica, como nas demais naturezas, mas também histórica, incorporando processos culturais e simbólicos que contribuem para a construção da paisagem.

Um exemplo significativo dessa categoria é o Geossítio Santuário de Nossa Senhora Aparecida, localizado no Geoparque Caminho dos Cânions do Sul. Para além de sua base geológica, um morro constituído por arenitos da Formação Botucatu, o local adquire relevância pela dimensão religiosa e cultural que agrega valor ao conjunto.

No geossítio, encontram-se mais de 90 degraus distribuídos ao longo de aproximadamente 300 metros de uma passarela inclinada, conduzindo os visitantes ao topo. Nesse caso, a paisagem constitui o verdadeiro patrimônio, resultante da integração entre os elementos físicos e as práticas culturais e religiosas, evidenciando o caráter sistêmico e simbólico da natureza paisagística. A figura 10 apresenta alguns registros desse geossítio.

Figura 10 - Geossítio Santuário de Nossa Senhora Aparecida.



Fonte: Jornal Zero Hora (<https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/verao/noticia/2021/01/fe-e-folego-conheca-a-trilha-que-leva-a-santuaria-em-mampituba-ckk7a2hp0006x019w9o4yygac.html>) e Geoparque Caminho dos Cânions do Sul (<https://canionsdosul.org/geossitios/>).

Essa é uma discussão relevante e que merece maior aprofundamento, tanto no âmbito da gestão dos geoparques quanto no contexto mais amplo da Rede Mundial de Geoparques da UNESCO. Para além do que apontam Figueiró e Von Ahn (2023) acerca da dificuldade de compatibilizar o destaque da natureza geopatrimonial diante da presença de múltiplos patrimônios, destaca-se também o debate sobre a inclusão da natureza paisagística no conjunto das classificações tradicionalmente adotadas.

Trata-se de uma questão que deveria ocupar posição central, considerando a importância das relações entre sociedade e natureza em diversos geossítios. Nesse sentido, a análise não deve se restringir à gestão do espaço ou à valorização de aspectos cênicos e estéticos. O que frequentemente ocorre é a subestimação da paisagem nas análises, privilegiando-se a compreensão da gênese dos processos geológicos em detrimento das relações entre as dimensões geo-bio-culturais.

É importante reconhecer que há distinções quando se trata de sítios de valor histórico e cultural nos geoparques, os quais possuem definições próprias. No entanto, o que se argumenta aqui é que, mesmo nos geossítios, a paisagem tende muitas vezes a ocupar um papel secundário, quando deveria ser melhor compreendida, analisada e (re)pensada, tanto no âmbito acadêmico quanto pelas comunidades locais.

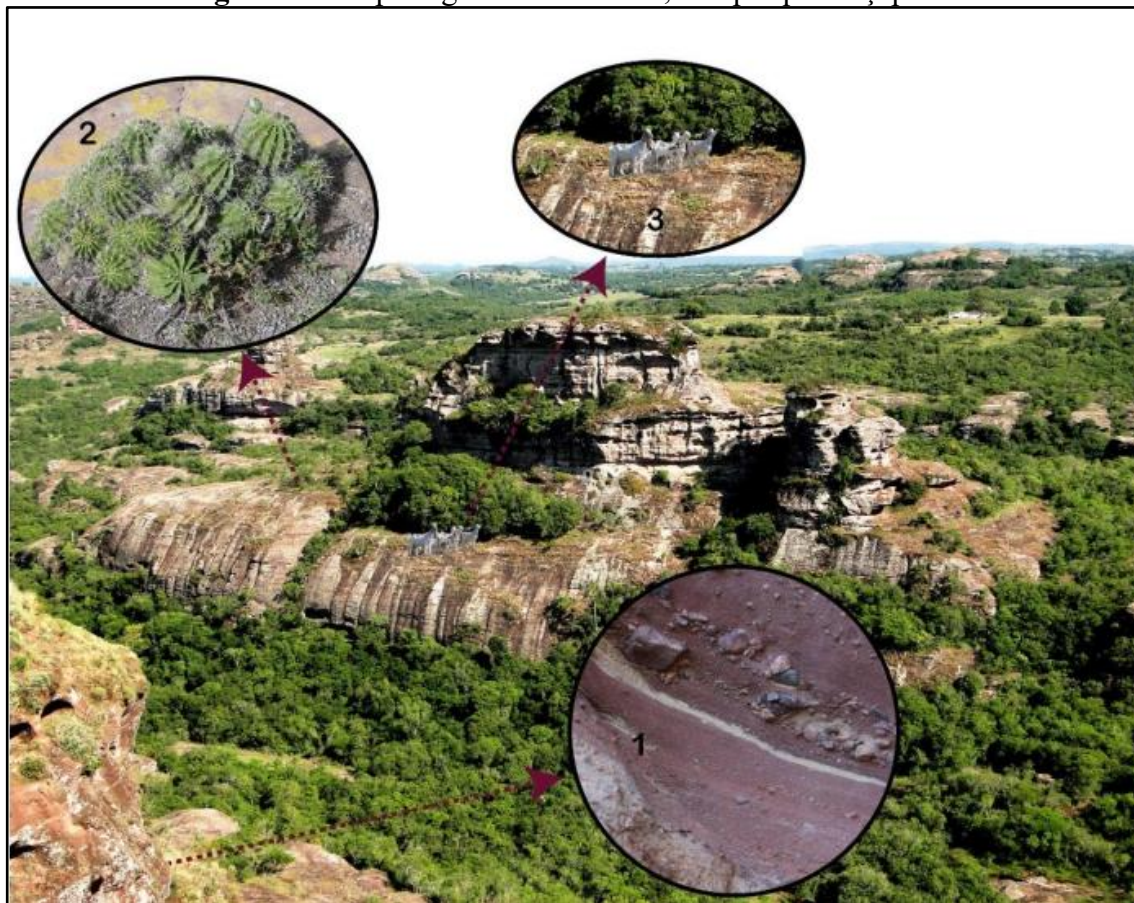
Como consequência dessa subestimação, muitos geossítios são classificados com base no elemento predominante que os representa. Um exemplo disso é o Geossítio Pedra das Guaritas, no Geoparque Caçapava, cuja natureza patrimonial principal é frequentemente definida como geomorfológica/pedológica, em função de sua relevância vinculada às formações Santa Bárbara e Guaritas. Além disso, conforme destacam Borba et al. (2016, p. 184), trata-se do “mais completo e bem preservado registro do chamado

estágio de transição entre as faixas móveis da orogenia Brasileira e a fase estável da Plataforma Sul-americana”, o que evidencia seu inegável valor científico.

Entretanto, esse mesmo geossítio também apresenta forte natureza paisagística, uma vez que integra formas, processos erosivos e uma marcante percepção estética, associados a relações que se desenvolvem ao longo do tempo. Conforme Figueiró, Mateo Rodriguez e Marcuzzo (2018, p. 45), as Pedras das Guaritas conjugam, em um mesmo espaço, estruturas correspondentes a diferentes momentos históricos, configurando “três janelas do passado” (Figura 11): a primeira, relacionada a uma dinâmica de planície fluvial de aproximadamente 500 milhões de anos; a segunda, associada a um clima semiárido, evidenciado pela presença de espécies de cactáceas que ainda persistem; e a terceira, vinculada à ocupação atual, em um contexto de clima úmido e uso do território por pequenas propriedades de pecuária familiar.

Dessa forma, evidencia-se que a paisagem expressa, simultaneamente, processos naturais e relações sociais ao longo do tempo, constituindo-se como um elemento fundamental para a interpretação dos geossítios. Assim, a natureza paisagística não deve ser entendida como secundária, mas como uma dimensão essencial para a compreensão integrada do geopatrimônio.

Figura 11 - A paisagem das Guaritas, Geoparque Caçapava.

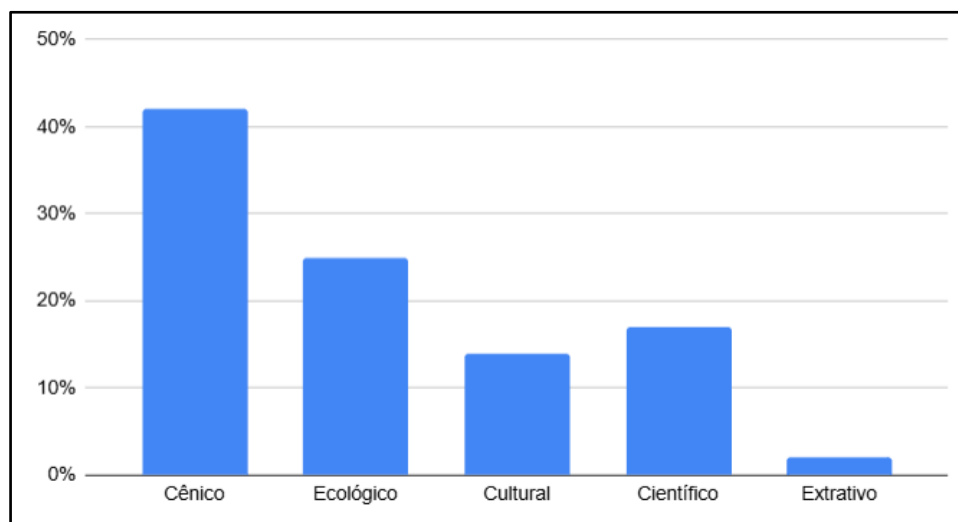


Descrição: A janela 1 ilustra uma antiga planície fluvial de alta energia, formada há 500 milhões de anos, cuja dinâmica resultou na deposição de arenitos e conglomerados grosseiros que ainda hoje compõem a base dessas estruturas geológicas. Na janela 2, observa-se evidências de um clima semiárido ocorrido durante o último período glacial, marcado pela presença de diversas espécies de plantas suculentas, como a *Echinopsis oxygona*, que se adaptaram e prosperaram nesse ambiente. Já na terceira janela (3) testemunha-se o cenário atual, caracterizado por um clima úmido, onde se desenvolvem formações arbustivas e arbóreas nas áreas mais úmidas, além da criação de caprinos e ovinos – típica de pequenas e médias propriedades voltadas para a pecuária (Figueiró; Mateo Rodriguez; Marcuzzo, 2018).

Fonte: Figueiró, Mateo Rodriguez, Marcuzzo (2018).

Outra classificação proposta no âmbito da dimensão patrimonial refere-se aos cinco valores principais do patrimônio previamente descritos. Os resultados dessa análise, bem como alguns exemplos representativos, podem ser visualizados na Figura 12.

Figura 12 - Classificação da dimensão patrimonial dos geossítios analisados segundo o valor patrimonial.



Fonte: Os autores.

Em ambos os geoparques, os geossítios analisados apresentam múltiplos valores patrimoniais. Destaca-se o valor cênico em áreas onde o fenossistema da paisagem (parte visível) é evidenciado, como no Cerro do Perau e no Morro do Carasal. O valor científico, por sua vez, está associado a locais com elevada relevância geológica e paleontológica, como a Paleotoca Xocleng e o Passo do Megatério.

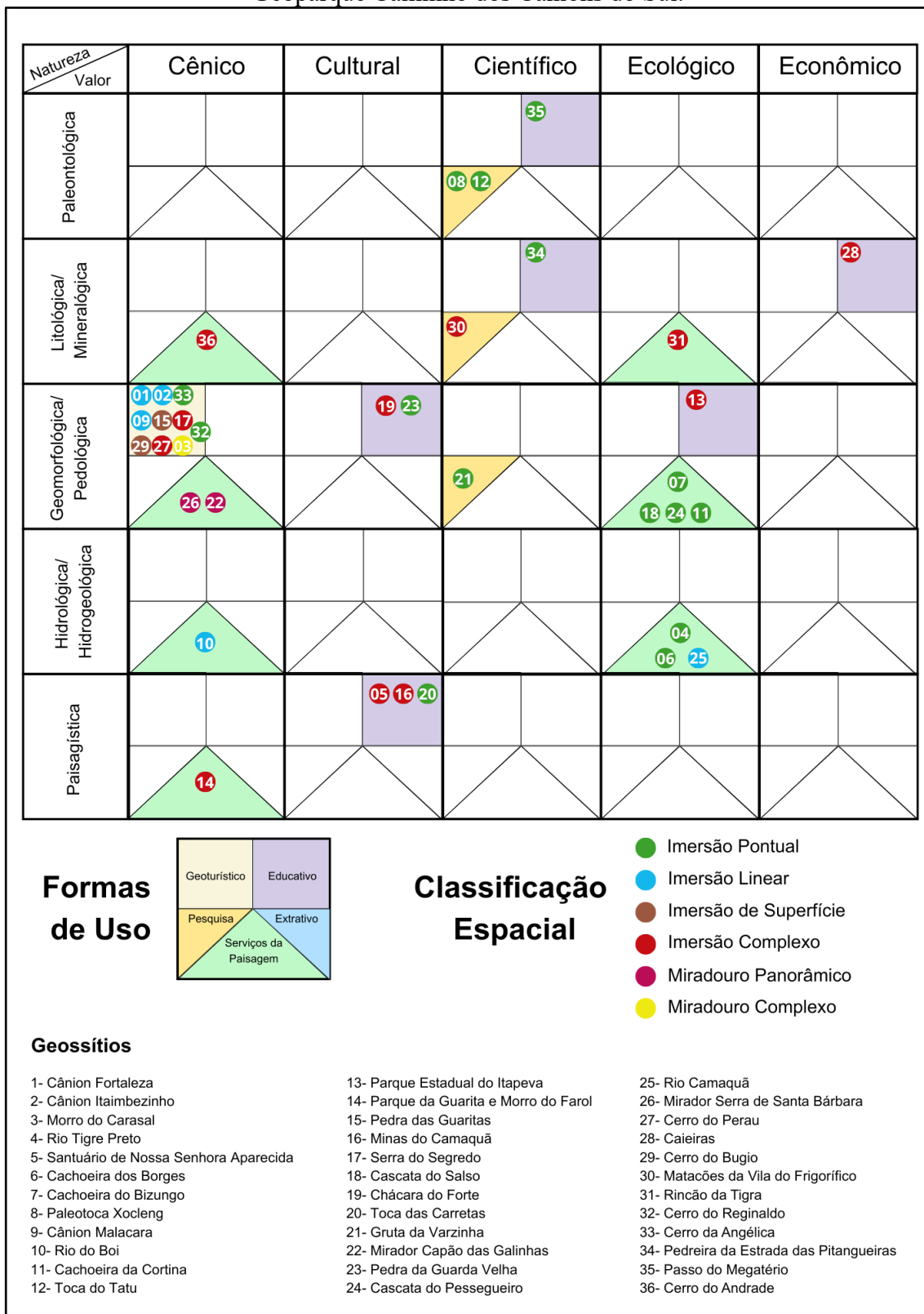
O valor cultural sobressai em áreas vinculadas à religiosidade e ao uso humano, como o Santuário de Nossa Senhora Aparecida e a Chácara do Forte. Já o valor ecológico manifesta-se em ambientes integrados à biodiversidade, sendo fundamental para a proteção de ecossistemas singulares e dos biomas presentes em cada geoparque, como a Mata Atlântica no Geoparque Caminho dos Cânions do Sul e o Pampa no Geoparque Caçapava.

Por fim, o valor econômico está associado ao potencial turístico de determinados geossítios. No passado, entre 1865 e 1996, os recursos naturais de minérios metálicos (ouro, prata, cobre, chumbo e zinco) foram amplamente aproveitados nas Minas do Camaquã, no CUGG, constituindo um dos principais polos de exploração de cobre do Brasil (Von Ahn; Urban; Simon, 2017). Entretanto, atualmente, seu principal valor é cultural, associado à memória do patrimônio mineiro ali presente.

Além disso, um dos principais destaques econômicos do município de Caçapava do Sul é a extração de calcário na região das Caieiras, configurando 80% da produção de todo o estado. Sua dimensão patrimonial está intrinsecamente associada à dimensão de uso devido à natureza litológica e valor econômico extrativista.

Na análise realizada, porém, os serviços da paisagem são os que mais se destacam. Isso se evidencia em geossítios como rios, cachoeiras e parques, nos quais predominam funções ligadas à manutenção das dinâmicas naturais. Ao todo, 15 geossítios contribuem, de alguma forma, para a conservação das funcionalidades socioecológicas do território, seja por meio de serviços de regulação, provisão, culturais ou de suporte. Essa análise reforça, ainda mais, a discussão sobre a paisagem apresentada anteriormente.

Figura 12 - Quadro Síntese da classificação dos geossítios nos Geoparques Caçapava e Geoparque Caminho dos Cânions do Sul.



Descrição: Os geossítios do Geoparque Caminho dos Cânions do Sul abrangem os itens numerados de 1 a 14, enquanto aqueles pertencentes ao Geoparque Caçapava correspondem aos itens de 15 a 36.

Fonte: Os autores.

CONCLUSÃO

A análise dos geossítios nos geoparques Caminho dos Cânions do Sul e Caçapava evidenciou a diversidade e complexidade do geopatrimônio presente nesses territórios. A aplicação da proposta de classificação mostrou-se eficaz ao considerar diferentes dimensões, tipologia, natureza, valores patrimoniais e uso, permitindo uma abordagem integrada. Verificou-se que a maioria dos geossítios apresenta caráter complexo e múltiplos valores associados, com predominância dos valores cênico e científico.

Do ponto de vista tipológico, observou-se baixa representatividade dos geossítios de superfície, enquanto a natureza paisagística corresponde a cerca de 11% dos casos analisados, indicando sua presença, ainda que frequentemente secundarizada frente às abordagens tradicionais. Em contrapartida, aproximadamente 15 geossítios desempenham papel relevante na manutenção das funcionalidades socioecológicas do território, por meio da oferta de serviços ecossistêmicos, como regulação, provisão, suporte e serviços culturais.

O sistema de classificação proposto constitui uma ferramenta consistente para a gestão e valorização dos geoparques, ao mesmo tempo em que reforça a necessidade de ampliar o reconhecimento da paisagem como elemento central na integração entre dimensões geológicas, biológicas e culturais.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsas de estudo, de nível de mestrado e doutorado a dois dos autores deste capítulo, cujo apoio foi essencial para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

BORBA, A. W. Um Geopark na região de Caçapava do Sul (RS, BRASIL): uma discussão sobre viabilidade e abrangência territorial / A Geopark in the region of Caçapava do Sul (Rio Grande do Sul State, Brazil): a discussion on viability and territorial limits. **Geographia Meridionalis**, v. 3, n. 1, p. 104-133, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15210/gm.v3i1.10302>. Acesso em: 12 mar. 2026.

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.** Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

BORBA, A.W., GUADAGNIN, F. The Guaritas, Serra do Segredo, and Minas do Camaquã geosites of the ‘Caçapava UNESCO Aspiring Geopark’ (southernmost Brazil): world-class sites for Gondwanan sedimentation, tectonics, copper mining, and cavernous weathering research. **Geoheritage** 14, 14 (2022). DOI: <https://doi.org/10.1007/s12371-022-00648-1>. Acesso em: 12 mar. 2026.

BRAUNER, C. F.; CIGALES, M. P.; SOARES JÚNIOR, R. C. Algumas considerações sobre a teoria interpretativista e o método indutivo na pesquisa social. **Revista Querubim**. v. 10, n. 22, p. 36-199. Disponível em:

https://www.academia.edu/6384436/Algumas_considera%C3%A7%C3%B5es_sobre_a_teor%C3%A9tica_interpretativista_e_o_m%C3%A9todo_indutivo_na_pesquisa_social

BRILHA, J. B. R. **Patrimônio Geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. São Paulo: Palimage, 2005

BUREK, C. V.; PROSSER, C. D. The history of geoconservation. **The Geological Society of London**, Special Publications: Londres. v. 300, 1 ed, 2008. DOI: 10.1144/SP300.1. Acesso em: 12 mar. de 2026.

CARCAVILLA, L. et al. Patrimônio geológico e geoconservação em Espanha: passado, presente e futuro. **Geoheritage**, n. 1, p. 75–91, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12371-009-0006-9>. Acesso em: 04 abr. 2026.

DA SILVA, J. G. S. The Caminhos dos Cânions do Sul UNESCO Global Geopark (Brazil) in scientific literature: A review. **International Journal of Geoheritage and Parks**. Volume 13, Issue 2, p. 220- 238, 2025.

DEGRANDI, S. M., FIGUEIRÓ, A. S. Patrimônio Natural e Geoconservação: a geodiversidade do município gaúcho de Caçapava do Sul. **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 5, n. 2, 2012. DOI: 10.34024/rbecotur.2012.v5.6042. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/6042>. Acesso em: 8 abr. 2026.

FAMBRINI, G. L.; ALMEIDA, R. P.; FRAGOSO-CESAR, A. R. Santos. Revisão litoestratigráfica do grupo Santa Barbara (Edicariano) na Sub-Bacia Camaquã Ocidental, Rio Grande do Sul, Brasil. **Estudos Geológicos**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 165–195, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/estudosgeologicos/article/view/259705>. Acesso em: 6 abr. 2026.

FIGUEIRÓ, A. S. VON AHN, M. M.; Proposta de Classificação de Geossítios para o Quarta Colônia Geoparque Mundial da Unesco (Brasil). **Revista Equador**, Teresina-PI, v. 12, n. 2, p. 293–323, 2025. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/revistaequador/article/view/7596>. Acesso em: 8 abr. 2026.

GODOY, M. M.; BINOTTO, R. B; WILDNER, W. Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul. In: SCHOBENHAUS, Carlos; SILVA, Cassio Roberto da (Org.). **Geoparques do Brasil**: propostas. Rio de Janeiro: CPRM, 2012. v.1. 745 p.

HENRIQUES, M. H. et al. Geoconservation as an Emerging Geoscience. **Geoheritage**, n. 3, p. 117-128, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12371-011-0039-8>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-011-0039-8#citeas>. Acesso em: 10 mar. 2026.

HIBBARD, K. A. et al. Group Report: decadal-scale interactions of humans and the environment. In: CONSTANZA, R.; GRAMLICH, L.J; STEFFEN, W. (Orgs.) **Sustainability or Collapse?** Cambridge: The MIT Press, 2007, p.341-378.



KIEFER; A. P.; HORN, M. AHN, M. M. V.; FIGUEIRÓ, A. S.
PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DE GEOSSÍTIOS NOS GEOPARQUES
CAÇAPAVA (RS) E CAMINHO DOS CÂNIÕES DO SUL (RS-SC) MUNDIAIS
UNESCOGEOPARKS.

JORGE, M. C. O.; GUERRA, A. J. T. Geodiversidade, geoturismo e geoconservação: conceitos, teorias e métodos. **Espaço Aberto**, v. 6, n. 1, p. 151-174, 2016. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5793391>. Acesso em: 17 mar. 2026.

MIGONÍ, P. Geosites and climate change: a review and conceptual framework. **Geosciences**, v. 14, n. 6, p. 153, 2024. DOI: 10.3390/geociências14060153. Acesso em: 22 mar. 2026

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA – UNESCO. **UNESCO Global Geoparks (UGGp)**. UNESCO, [s.l.], 2023. Disponível em: <https://en.unesco.org/global-geoparks>. Acesso em: 08 mar. 2026.

PAIM, P. S. G.; FALLGATTER, C.; SILVEIRA, A. S. Guaritas do Camaquã, RS - Exuberante cenário com formações geológicas de grande interesse didático e turístico. In: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Souza, C. R. G.; Fernandes, A. C. S.; Berbert-Born, M.; Sallun filho, W.; Queiroz, E. T.; (Edit.) **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Publicado na Internet em 30/08/2010 no endereço <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio076/sitio076.pdf>.

PAIM, P. S. G.; JUNIOR, F. C.; WILDNER, W. Estágios evolutivos da Bacia do Camaquã (RS). **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36 Ed. Especial, 2014 p. 183–193. DOI:10.5902/2179460X13748.

RAPANOS, E. A.; VALDATI, J. Geomorphological cartography and geopatrimony: Case study in a UNESCO Global Geopark in Brazil. **Margarida Penteado Revista de Geomorfologia**, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2024. DOI: 10.29327/2406120.1.1-9

REVERTE, F. C. et al. Inventário de geossítios como instrumento de gestão e preservação da memória geológica: exemplo de geossítios vulneráveis da Bacia de Taubaté (São Paulo, Brasil). **Pesquisas em Geociências**, [S. l.], v. 46, n. 1, p. e0779, 2019. DOI: 10.22456/1807-9806.93252. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/PesquisasemGeociencias/article/view/93252>. Acesso em: 8 abr. 2026.

SANTOS, F. D. Os desafios ambientais criados pela grande aceleração do pós-guerra. **Nação e Defesa**, n. 122, 4ª série, p. 61-78, 2009. Acesso em: 10 mar. 2018.

VALDATI, J. et al. Proposta de classificação das paleotocas com base nas características fisionômicas e morfológicas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 17, p. 1905-1920, 2024. DOI: 10.26848/rbgf.v17.3.p1905-1920

VALDATI, J.; FURTADO, T. V.; PROVEDAN, B. S. Georroteiro da comunidade das Três Barras, Morro Grande -SC: Explorando o potencial educativo e turístico Para valorizar a geodiversidade. **Caminhos De Geografia**, v.25, p. 268-283, 2024.

VON AHN, M. M, URBAN C, SIMON A. L. H. Diagnóstico Ambiental Da área de proteção do Geossítio Minas do Camaquã – Rio Grande do sul-brasil. **Revista Brasileira De Geografia Física**, v. 10, n. 4, p. 1254-1268, 2017. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v10.4.p1254-1268>.





KIEFER; A. P; HORN. M. AHN, M. M. V; FIGUEIRÓ. A. S.
PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DE GEOSÍTIOS NOS GEOPARQUES
CAÇAPAVA (RS) E CAMINHO DOS CÂNIOS DO SUL (RS-SC) MUNDIAIS
UNESCOGEOPARKS.

XAVIER, K. D. A Geomorphodiversity Index for Caçapava UNESCO Global Geopark–
Brazil. **Geoheritage**, v. 17, n. 1, p. 33, 2025.

