

Geomorfossítios: a singularidade do patrimônio abiótico do Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul, Sul do Brasil

Geomorphosites: the singularity of the Geoheritage of the Caminhos dos Cânions do Sul Geopark, Southern Brazil

Gomes, Maria Carolina Villaça; Santos, Yasmim Rizzolli Fontana dos; Ferreira, Daner Rosskamp; Valdati, Jairo

 **Maria Carolina Villaça Gomes**

mcarolvg@yahoo.com.br

Universidade de São Paulo - USP, Brasil

 **Yasmim Rizzolli Fontana dos Santos**

yasmimfontana.geo@gmail.com

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC., Brasil

 **Daner Rosskamp Ferreira**

danerrosskamp@gmail.com

Univ. do Estado de SC, Brasil

Jairo Valdati

jairo.valdati@udesc.br

Univ. do Estado de SC, Brasil

Percursos

Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil

ISSN-e: 1984-7246

Periodicidade: Cuatrimestral

vol. 23, núm. 52, 2022

revistapercursos.faed@udesc.br

Recepção: 12 Dezembro 2021

Aprovação: 10 Junho 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/815/8154265007/>

Resumo: A diversidade da paisagem e, por conseguinte, das feições geomorfológicas, certamente é o que torna único o território abrangido pelo Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul - RS/SC (GCCS). Marcado pela forte compartimentação da paisagem pela presença de uma grande escarpa, o território do GCCS engloba diferentes unidades geomorfológicas cujas formas características constituem geomorfossítios de relevância local a internacional. Os geomorfossítios desse território apresentam valores como estético, ecológico, histórico-cultural e, principalmente, científicos. O objetivo do presente trabalho é caracterizar os sítios de interesse geomorfológico no Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul (RS/SC), tendo como base o inventário realizado para sua implementação. Dentre os 30 geossítios oficiais do GCCS, foram selecionados aqueles cujo conteúdo relevante é de natureza geomorfológica. Estes foram agrupados em quatro categorias: (i) cânions, (ii) cachoeiras, (iii) morros testemunhos e (iv) costeiros e marinhos. Reconhecer os valores desses geomorfossítios certamente irá ampliar as bases para a definição de estratégias de geoturismo, assim como fomentará a geoconservação e a promoção do geopatrimônio.

Palavras-chave: geopatrimônio, sítio geomorfológico, unidade geomorfológica.

Abstract: The diversity of the landscape and, therefore, of the geomorphological features is certainly what makes the territory covered by the Caminhos dos Cânions do Sul Geopark, RS/SC (GCCS) unique. Marked by the strong compartmentalization of the landscape by the presence of a large escarpment, it encompasses different geomorphological units whose characteristic features constitute geomorphosites of local and international relevance. Geomorphosites in this territory have values such as aesthetic, ecological, historical-cultural and mainly scientific. The aim of this paper is to characterize the sites of geomorphological interest in the Caminhos dos Cânions do Sul Geopark (RS/SC), based on the inventory made for its implementation. There are 30 official geosites in the GCCS and those whose relevant content is the geomorphological nature were selected. They were grouped into four categories of geomorphosites: (i) canyons, (ii) waterfalls, (iii) witness hills and (iv) coastal and marine. Recognising the value of these geomorphosites will certainly expand the bases for the definition

of geotourism strategies, as well as stimulate the geoconservation and the promotion of the geoheritage.

Keywords: geoheritage, geomorphological site, geomorphological unit.

1 Introdução

As feições geomorfológicas estão entre os mais espetaculares e difundidos aspectos físicos da paisagem (PANIZZA; PIACENTE, 2008). Seja por representar a fisionomia da paisagem dita natural ou por sua estreita ligação com as formas de ocupação humana, os elementos do relevo dotados de valor científico, histórico/cultural, ecológico, estético e/ou social/econômico são denominados sítios de interesse geomorfológico ou geomorfossítios (PANIZZA, 2001).

Um geomorfossítio é um elemento do relevo com atributos significantes e particulares que lhe conferem relevância e, dessa forma, o qualificam como um componente da herança de um território. De tamanhos variados, abarcando desde feições pontuais a relevos de grandes dimensões, são formas que contam parte da história da Terra (GRANDGIRARD, 1997).

Embora seja notória a existência de geomorfossítios em geoparques, um desafio à gestão dessa parte do geopatrimônio se refere à sua característica dinâmica. Com frequência, os processos geomorfológicos atuantes, que são responsáveis pela esculturação daquelas formas, podem levar à autodestruição do geomorfossítio e até mesmo de feições oriundas de outros processos geomorfológicos (REYNARD, 2009). Por outro lado, entende-se que o caráter dinâmico é mais um atributo a ser valorizado, inclusive por demonstrar a forma com que as geociências entendem a paisagem.

A diversidade da paisagem e, por conseguinte, das feições geomorfológicas, certamente é o que torna único o território abrangido pelo Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul - RS/SC (GCCS). Marcado pela forte compartimentação da paisagem pela presença de uma grande escarpa, engloba diferentes unidades geomorfológicas cujas formas características constituem geomorfossítios de relevância local a internacional. Cânions, cachoeiras, morros testemunhos e relevos ruiformes são alguns exemplares de sítios aos quais são atribuídos diversos valores, muitos já objetos de visitação turística. Outra parte importante do geopatrimônio do GCCS compreende sítios de relevância internacional de origem paleontológica e estratigráfica.

Considerando que os geomorfossítios em geoparques são os elementos da paisagem mais atrativos e reconhecidos pelo público em geral, deve-se destacar, também, o seu valor científico (ZOUROS, 2009), pois é de suma importância que estes sejam bem caracterizados. Busca-se, com isso, fomentar a conservação dessa parcela do patrimônio abiótico.

Portanto, o objetivo deste trabalho é *caracterizar os sítios de interesse geomorfológico no Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul (RS/SC)*, tendo como base o inventário realizado para sua implementação. Parte-se da ideia de que é fundamental compreendê-los enquanto elementos de uma paisagem singular, no que se refere a seus aspectos naturais e, também, culturais. Além disso, testemunham parte da história recente da Terra, e esse conjunto de valores deve nortear as ações de conservação ou de promoção do geopatrimônio (REYNARD, 2005).

2 Área de estudo

O Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul se situa entre o extremo sul de Santa Catarina e o nordeste do Rio Grande do Sul, abrangendo os limites territoriais de sete municípios: Cambará do Sul, Mampituba, Torres, Jacinto Machado, Morro Grande, Praia Grande e Timbé do Sul (Figura 1). A proposição desse Geoparque começou a ser idealizada em 2007, tendo sido aprimorada até a submissão do Dossiê de Candidatura em 2019. No ano de 2022 recebeu a chancela da UNESCO, assim integrando oficialmente o Programa Geoparques Mundiais.

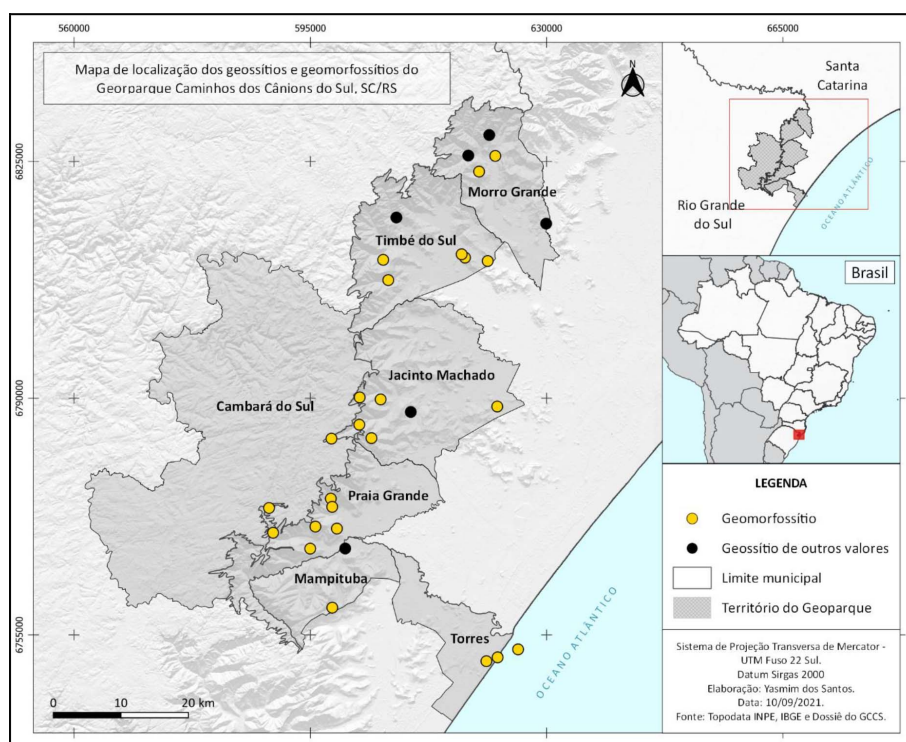


FIGURA 1

Localização do Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul e seus geossítios

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

O programa Reservas da Biosfera da UNESCO também abrange o território do GCCS, integrando a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Além disso, encontram-se diversas áreas protegidas: Unidade de Conservação de proteção integral, como Parques Nacionais e Estaduais, Áreas de Proteção Ambiental, Refúgio da Vida Silvestre e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Quanto aos geossítios desse território, há três trabalhos que os elencam e os descrevem: Godoy, Binotto e Wildner (2011), Lima e Vargas (2018) e o Dossiê de Candidatura (2019). Godoy, Binotto e Wildner (2011) apontam 13 sítios - considerando a área atual do GCCS - Lima e Vargas (2018) inventariaram 23 geossítios da parte catarinense do geoparque. O Dossiê de Candidatura indica 30 geossítios, sendo 26 sítios de valor geomorfológico (Figura 1).

A composição geológica do território do GCCS engloba duas unidades geológicas: a Bacia Vulcanossedimentar do Paraná e os depósitos cenozoicos da Planície Costeira. As Formações Rio do Rasto e Botucatu compõem o pacote sedimentar da Bacia do Paraná. A Formação Rio do Rasto é constituída de pelitos, siltitos e arenitos de granulação fina, associados à transição entre ambiente deltaico e marinho raso, de idade permo-triássica. A Formação Botucatu é constituída por arenitos de origem eólica que datam do período Jurássico Superior (WILDNER *et al.*, 2014).

As rochas sobrepostas às formações sedimentares pertencem ao grupo Serra Geral, rochas vulcânicas resultantes do magmatismo fissural e intracontinental ocorrido no período Cretáceo. A maioria desses derrames foram de lavas básicas, no entanto, ocorreram derrames de lavas intermediárias a ácidas, resultando, assim, na existência de basaltos, basaltos andesitos, riolitos e dacitos (GODOY; BINOTTO; WILDNER, 2011; WILDNER *et al.*, 2014).

Os depósitos cenozoicos da Planície Costeira do GCCS abrangem os depósitos ligados ao Sistema de Leques Aluviais (sistema continental) e Sistema Laguna-Barreira (sistema costeiro). No sistema continental, há os depósitos de leques aluviais proximais e distais, os depósitos aluviais e os depósitos coluviais (SANTA CATARINA, 1986; WILDNER *et al.*, 2014).

O Sistema Laguna-Barreira consiste em depósitos eólicos, marinhos, lagunares e paludiais associados às transgressões e regressões do nível do mar ocorridas no período Quaternário (HORN FILHO, 2003) e no território do GCCS estão associados às barreiras III e IV, de idades pleistocênica e holocênica, respectivamente (WILDNER *et al.*, 2005).

O GCCS se localiza em uma região subtropical, onde o clima se classifica como *Cfb* e *Cfa* na Classificação de Köppen. O *Cfb* tem como características um inverno frio e verão ameno, enquanto o *Cfa*, um inverno frio com verão quente, especialmente na região litorânea. As principais massas de ar que atingem a região são a Massa Tropical Atlântica e a Massa Polar Atlântica e resultam em condições meteorológicas de grande instabilidade. Nesse sentido, o relevo é um importante fator climático, uma vez que a presença de uma escarpa é um obstáculo para as massas de ar quente vindas do litoral, ocasionando a condensação das partículas de água e, consequentemente, a alta nebulosidade (GODOY *et al.*, 2012; IBGE, 1986).

Quanto aos aspectos geomorfológicos, o GCCS está entre dois domínios morfoestruturais: Cobertura Sedimentares Fanerozóicas e Depósitos Sedimentares do Quaternário, associadas às duas unidades geológicas mencionadas anteriormente. Nesse contexto, abrange cinco unidades geomorfológicas (Figura 2): Planaltos dos Campos Gerais, Escarpa da Serra Geral, Patamares da Serra Geral, Planície Colúvio-Aluvionar e Planície Litorânea (SANTOS, 2021).

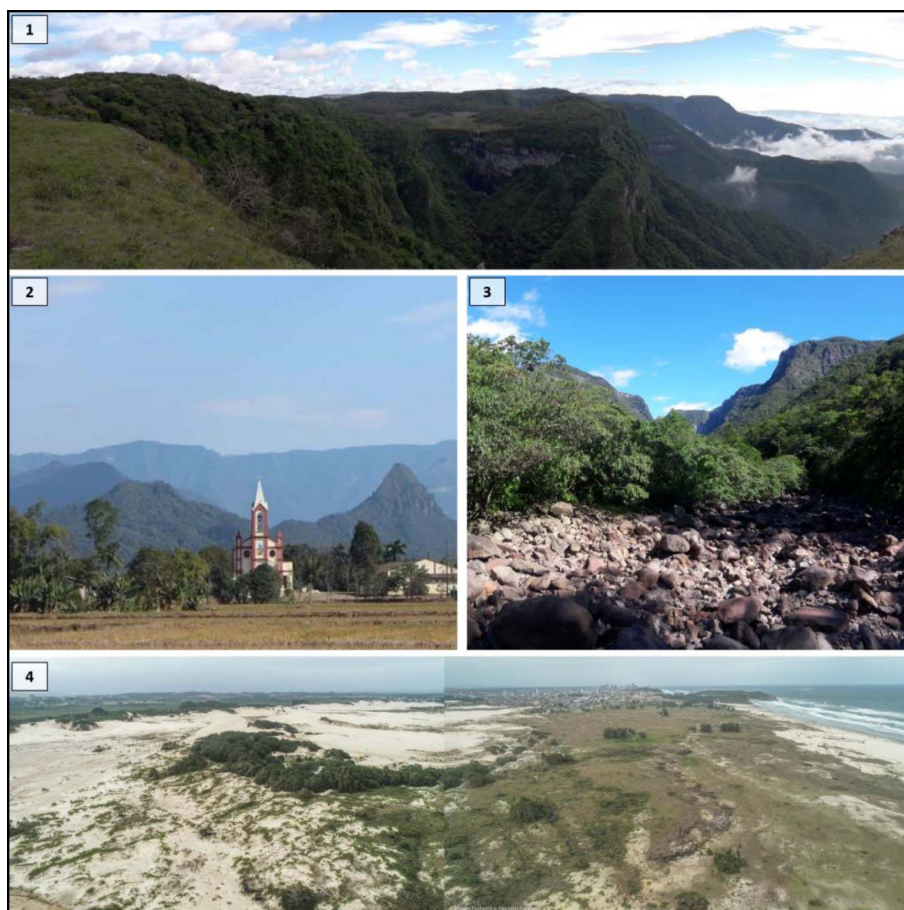


FIGURA 2

Paisagem do GCCS e suas unidades geomorfológicas 1 Contato entre o relevo aplainado do Planalto dos Campos Gerais e muito dissecado da Escarpa da Serra Geral 2 cristas dos morros que integram os esporões dos Patamares da Serra Geral 3 depósitos típicos da Planície Colúvio-Aluvionar e 4 Planície Litorânea elaborado pelos autores (2021).

O Planalto dos Campos Gerais é uma unidade de área extensa, de altitude elevada, composta por formas de relevo suaves (Figura 2.1). Essa unidade tem caimento para oeste, sendo que a linha de contato com a Escarpa da Serra Geral possui as maiores cotas altimétricas da região (IBGE, 1986). A Escarpa da Serra Geral, por sua vez, é o relevo escarpado que representa a borda do Planalto dos Campos Gerais (Figura 2.2). Nessa unidade se situam vales fluviais bem dissecados e de desnível acentuado, formando cânions profundos com até 1.000 metros de desnível (SANTA CATARINA, 1986).

A unidade dos Patamares da Serra Geral é composta por formas residuais, como morros testemunhos, que indicam a regressão da Escarpa da Serra Geral (Figura 2.3). Tais formas ocorrem sob a forma de esporões, ligados à escarpa, ou de morros isolados na Planície Litorânea e Colúvio-aluvionar, podendo ser irregulares, pontuais ou alongados (SANTOS, 2021).

A Planície Colúvio-aluvionar abrange terrenos formados, sobretudo, por formas deposicionais, associadas aos processos gravitacionais de encosta e ao sistema de leques aluviais. Desse modo, encontram-se leques aluviais, depósitos de enxurradas e cones de dejeção (SANTA CATARINA, 1986). Os leques aluviais são as formas dominantes nessa unidade geomorfológica, cuja origem está ligada à brusca mudança do gradiente topográfico entre a escarpa da Serra Geral em relação à planície. Essa configuração geomorfológica propiciou a formação de diversos leques adjacentes que tendem à coalescência lateral, formando, assim, um extenso “avental” aluvial (PONTELLI, 2009).

Na Planície Litorânea (ou Marinha) se observam praias arenosas e dunas, onde predominam processos marinhos e eólicos, ocorrendo também processos fluviais. Essa unidade ao longo do estado do Rio Grande do Sul é caracterizada por uma faixa retificada, com praias extensas, campos de dunas e corpos lacustres (SANTA CATARINA, 1986).

3 Metodologia

Os geossítios do GCCS foram inventariados em 2018 por Lima e Vargas (2018). O trabalho desenvolvido por esses autores, por meio de um contrato realizado com o Consórcio Público Intermunicipal Caminhos dos Cânions do Sul, responsável pela implementação do projeto e gestão do geoparque, identificou ao todo 23 geossítios. O Dossiê de Candidatura do GCCS para a Rede de Global de Geoparques, elaborado pela equipe técnica do Consórcio Público Intermunicipal, possui 30 geossítios reconhecidos como oficiais do GCCS. Esses geossítios apresentam diversas características abióticas e foram classificados a partir do grau de relevância (regional, nacional ou internacional) e de seus conteúdos de relevância (geomorfológico, paleontológico e estratigráfico).

No presente estudo, foram selecionados apenas os geossítios com conteúdo de relevância ou interesse geomorfológico, conhecidos como geomorfossítios (PANIZZA, 2001). Dos 30 geossítios oficiais do GCCS, 26 apresentam como conteúdo de relevância a geomorfologia, dos quais, apenas quatro apresentam algum conteúdo de relevância complementar, o que expressa a importância dos geomorfossítios na constituição da paisagem do território e no desenvolvimento e gestão do próprio GCCS.

Os geomorfossítios foram agrupados em virtude de sua própria natureza e de acordo com suas principais características, em quatro categorias distintas (Figura 3): 1) cânions; 2) cachoeiras; 3) morros testemunhos; e 4) costeiros e marinhos. A pesquisa foi desenvolvida a partir de uma específica revisão bibliográfica acerca dos geomorfossítios estudados, além de trabalho de campo, no qual foram desenvolvidas atividades de reconhecimentos das principais características geológicas, geomorfológicas e da paisagem.

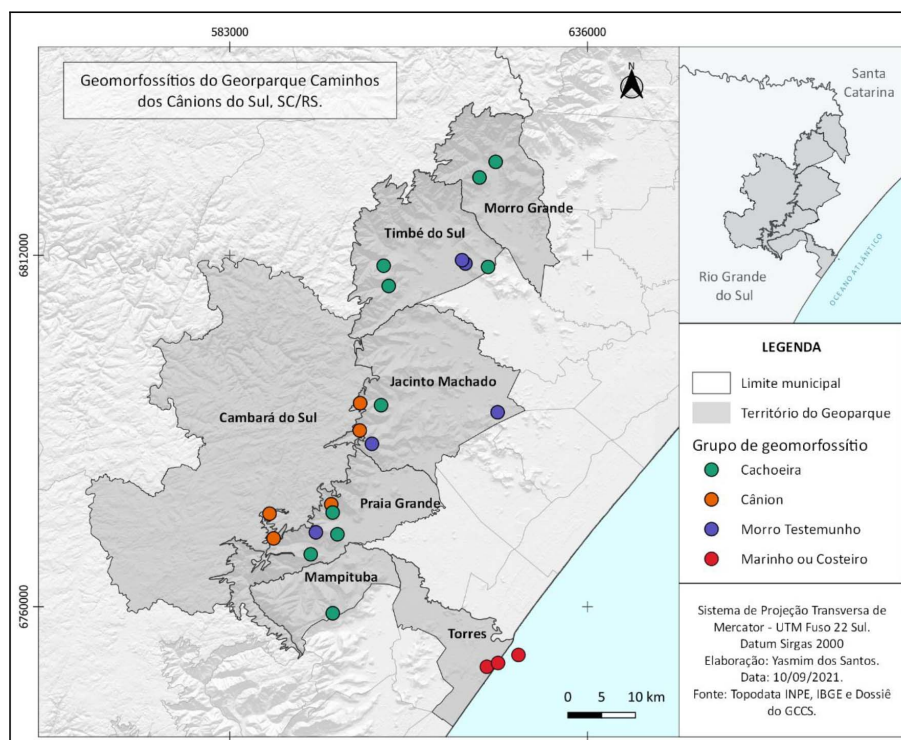


FIGURA 3

Geomorfossítios no GCCS cânions cachoeiras morros testemunhos e costeiros e marinhos

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

Dessa forma, os resultados e discussões são apresentados a partir dessas quatro categorias, em que são apresentados os geomorfossítios e suas principais características, como localização, estruturas, processos de formação, elementos e feições, constituição na paisagem e elementos relacionados à geoconservação, educação e ao geoturismo.

4 Resultados

4.1 Cânions

Parte do território do GCCS se situa em uma região conhecida como Aparados da Serra, entre o estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, que é caracterizada pela presença de cânions. Essas formas consistem em vales bem dissecados, cujas encostas são paredões rochosos verticalizados e de desnível acentuado. Encontram-se cânions ao longo de toda a Escarpa da Serra Geral, quatro deles são geomorfossítios do GCCS: cânion Itaimbezinho, cânion Fortaleza, cânion Malacara e cânion da Pedra (Figura 4).

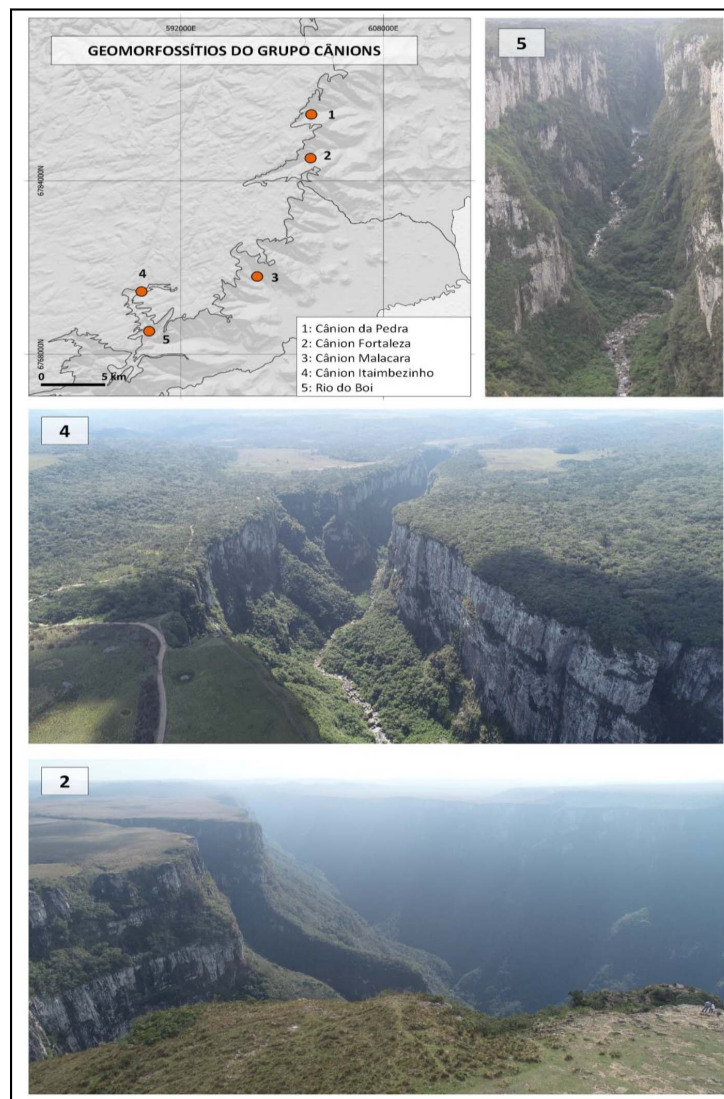


FIGURA 4
Geomorfofossítios do grupo Cânions: (2) Cânion Fortaleza; (4) Cânion Itaimbezinho; e (5) Rio do Boi no Cânion Itaimbezinho
Fonte: elaborado pelos autores (2021).

Figura 4. Geomorfofossítios do grupo Cânions: (2) Cânion Fortaleza; (4) Cânion Itaimbezinho; e (5) Rio do Boi no Cânion Itaimbezinho. Fonte: elaborado pelos autores (2021).

Os cânions do GCCS foram entalhados em rochas vulcânicas do grupo Serra Geral, cujos paredões rochosos mostram com nitidez os limites dos derrames que originaram as rochas desse grupo. A existência de zonas de resfriamento diferencial dos derrames resulta na formação de um nível vesicular, onde a vegetação consegue se estabelecer e, dessa forma, marcam os diferentes derrames (LIMA; VARGAS, 2018). Além disso, os cânions apresentam forte controle tectônico de falhas e fraturas, que permitiu a erosão vertical pelo sistema de drenagem e, ainda, condicionou a morfologia e a orientação dos cânions (GIFFONI, 2009; LIMA; VARGAS, 2018; WILDNER; ORLANDINI FILHO, 2009).

A influência do controle estrutural é evidente nesses geomorfofossítios, embora tais formas possuam características de direção distintas. Lima e Vargas (2018) afirmam que o Fortaleza tem uma particularidade, pois apresenta uma direção distinta do que geralmente se encontra na região - direção N60°-E70°. A

morfologia do Itaimbezinho também é diferente em relação aos demais cânions, em virtude de uma mudança abrupta de direção, formando um “cotovelo”.

O processo fluvial é um agente erosivo importante dos cânions, contribuindo para o desenvolvimento dessas formas ao longo do tempo. Os tributários da Bacia do Rio Mampituba atuam no cânion Itaimbezinho e Malacara, enquanto os tributários da Bacia do Rio Araranguá, no cânion Fortaleza e da Pedra.

Os quatro geomorfossítios estão inseridos em Parques Nacionais (PARNAs), que são Unidades de Conservação (UC) de proteção integral. O Itaimbezinho pertence ao PARNA de Aparados da Serra e os outros três cânions ao PARNA da Serra Geral. As UCs são contíguas e foram criadas com o intuito de conservação dessa área singular no território brasileiro. Os principais acessos para esses geomorfossítios pelos PARNAs estão no Planalto, no município de Cambará do Sul-RS, ou na Planície Colúvio-aluvionar, nos municípios de Praia Grande e Jacinto Machado-SC.

O PARNA de Aparados da Serra é o que possui a maior infraestrutura de acesso pelo planalto, tendo centro de visitantes, mirantes e trilhas autoguiadas no cânion Itaimbezinho. O cânion Fortaleza, no PARNA da Serra Geral, não possui a mesma estrutura, mas o acesso pelo planalto tem trilhas bem demarcadas e alguns mirantes. Em todos há a possibilidade de visita pela planície, cujo acesso se dá por trilhas que geralmente acompanham o leito do rio, sendo recomendado o acompanhamento de condutores.

O uso desses sítios é limitado, especialmente a visita pela planície, por causa dos perigos que essas áreas oferecem aos visitantes. Há perigos relacionados a quedas de blocos e escorregamentos, e perigos relacionados às condições climáticas, pois a área é suscetível a chuvas intensas, enxurradas e inundações. Dentre os geomorfossítios de relevância internacional do GCCS, a maioria são cânions. Os cânions Malacara, Fortaleza e Itaimbezinho têm relevância internacional, enquanto o cânion da Pedra é de relevância regional, de acordo com o Dossiê de Candidatura do GCCS (2019). O valor científico é a base dos geomorfossítios dado todas as informações apresentadas, ao qual se somam os valores estético, ecológico e histórico-cultural (LIMA; VARGAS, 2018) (Quadro 1).

Cânion	Município	Acesso pelo Planalto	Acesso pela Planície	Relevância	Valor adicional
Itaimbezinho	Cambará do Sul/Praia Grande	Público – PARNA Aparados da Serra	Público – PARNA Aparados da Serra	Internacional	Ecológico, estético e histórico-cultural
Malacara	Cambará do Sul/Praia Grande	Público – PARNA Serra Geral	Privado	Internacional	Estético e Ecológico
Fortaleza	Cambará do Sul/Jacinto Machado	Público – PARNA Serra Geral	Privado	Internacional	Ecológico, estético e histórico-cultural
Pedra	Cambará do Sul/Jacinto Machado	Público – PARNA Serra Geral	Privado	Regional	Ecológico, estético e histórico-cultural

QUADRO 1.
Características dos geomorfossítios do grupo Cânions
Fonte: elaborado pelos autores (2021).

Além do seu valor estético, que é inerente aos cânions pela composição paisagística e beleza cênica, Lima e Vargas (2018) destacam o valor histórico-cultural. Os autores apontam esse valor por estar associado ao tropeirismo e aos muros de taipas que se encontram nas imediações dos mesmos.

4.2 Cachoeiras

As cachoeiras estão amplamente distribuídas no território do GCCS e representam os geomorfofossílios mais numerosos - são, ao todo, dez. Podem ser encontradas no Planalto dos Campos Gerais, na Escarpa e nos Patamares da Serra Geral, ocorrendo, neste último, tanto nos morros testemunhos como nos esporões (Figura 5). Em relação à litologia, estão presentes em áreas de afloramento do grupo Serra Geral e formações Botucatu e Rio do Rasto, ou seja, todas as formações da Bacia do Paraná de ocorrência no território.

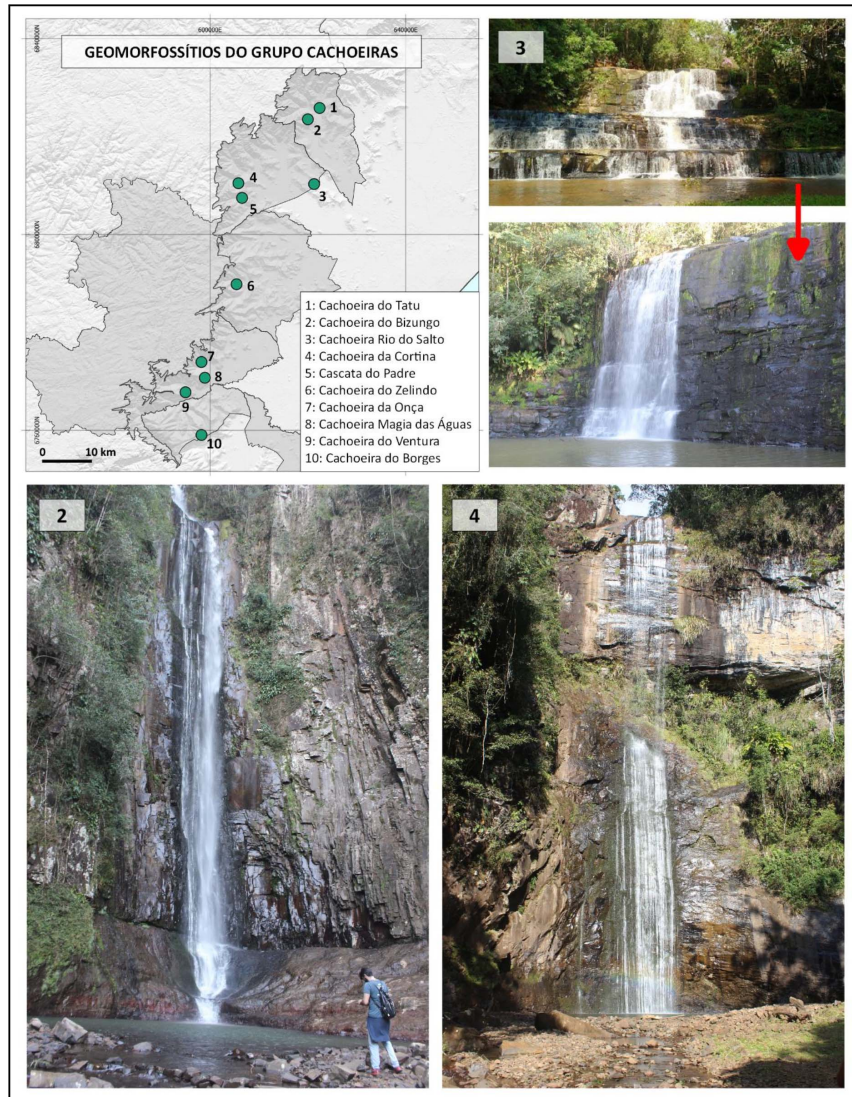


FIGURA 5
 Geomorfofossílios do grupo Cachoeiras: (2) Cachoeira do Bizungo; (3) Cachoeira Rio Saltos; e (4) Cachoeira da Cortina

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

O fato de pertencerem a contextos geomorfológicos e geológicos distintos confere diversidade morfológica às cachoeiras, às quais geralmente se atribui grande valor estético. No entanto, deve-se destacar também o valor científico e educativo das cachoeiras do GCCS, uma vez que: (i) exibem com clareza seus condicionantes litológicos e estruturais; e (ii) apresentam expressivos depósitos aluviais que testemunham a forte dinâmica do ambiente onde estão inseridas.

De forma geral, a maior parte das cachoeiras inventariadas por Lima e Vargas (2018) encontra-se nas Escarpas da Serra Geral e exibe rochas vulcânicas do grupo Serra Geral. Os autores afirmam que sua presença está associada às estruturas herdadas do resfriamento diferencial dos derrames vulcânicos, ocorrendo o nível

vesicularamigdaloidal sotoposto ao nível com fraturamento horizontal a sub-horizontal. Exemplificam essa configuração as cachoeiras Magia das Águas, Cachoeiras Ventura, da Onça, do Zelindo, da Cortina e Borges.

As litofácies pertencentes à Formação Rio do Rasto também sustentam cachoeiras cuja morfologia depende da erosão diferencial, nesse caso, dos siltitos/argilitos menos resistentes do que o arenito. A cachoeira do Rio do Salto e do Tatu são representativas desse contexto litológico. A ocorrência de contato litológico aflorante foi apontada por Lima e Vargas (2018) devido à sua importância como uma discordância representativa de um hiato no registro estratigráfico. Na cachoeira do Bizungo é possível observar, próximo a sua base, o contato entre o grupo Serra Geral e a formação Rio do Salto, estando ausente, entre elas, a formação Botucatu.

Do ponto de vista geomorfológico, ainda se destacam a presença de feições oriundas da intensa morfodinâmica da Escarpa da Serra Geral, os depósitos fluviais e/ou aluviais. É comum a sua formação a jusante da cachoeira, testemunhando, a partir do tamanho dos sedimentos (ex. seixos) e das estruturas sedimentares (ex. imbricamento dos clastos) a ocorrência dos processos torrenciais que atingem as encostas e canais. Nesses momentos, quando há energia para transporte de um enorme volume de sedimentos, inclusive seixos, blocos e matacões, estes são mobilizados rio abaixo e se depositam em virtude da perda de energia do fluxo. Valorizar os depósitos como os registros da ocorrência dos processos é reconhecer um dos principais processos da dinâmica da paisagem nos domínios do território do GCCS.

É notável, portanto, o valor científico dos geomorfossítios do grupo das cachoeiras, entretanto, há valores adicionais que os qualificam. O valor estético é mencionado por Lima e Vargas (2018) como inerente às cachoeiras, o qual está diretamente ligado ao valor turístico. Este ainda é reforçado pelas atividades de esportes de natureza já praticadas em diversas cachoeiras. Outros valores mencionados para a maioria delas são o educativo, cultural e ecológico (Quadro 2).

Cachoeira	Município	Formação geológica	Unidade Geomorfológica	Altitude (m)	Feições de destaque	Relevância	Situação administrativa da propriedade	Valor adicional
Magia das Águas	Praia Grande	Fm. Serra Geral	Escarpa	181	Rochas basálticas e depósitos fluviais	Regional	Privada	Estético Cultural Turístico
Cachoeira s Ventura	Praia Grande	Fm. Serra Geral	Escarpa	195	Rochas basálticas e depósitos fluviais	Regional	Privada	Estético Ecológico Cultural Turístico
Da Onça	Praia Grande	Fm. Serra Geral	Escarpa	224	Rochas basálticas e depósitos fluviais	Regional	Privada/ Pública: PARNA Serra Geral	Estético Ecológico Cultural Turístico Educativo
Zelindo	Jacinto Machado	Fm. Serra Geral	Escarpa	252	Rochas basálticas e depósitos fluviais	Regional	Privada	Estético Ecológico
Cortina	Timbé do Sul	Fm. Serra Geral	Escarpa	319	Rochas basálticas e depósitos fluviais	Regional	Privada	Estético Ecológico
Cascata do Padre	Timbé do Sul	Fm. Botucatu	Escarpa	278	Fm. Botucatu	Regional	Privada	Cultural Turístico Estético
Rio do Salto	Timbé do Sul	Fm. Rio do Rasto	Patamares	341	Fm. Rio do Rasto	Regional	Privada	Turístico Ecológico Estético
Bizungo	Morro Grande	Fm. Serra Geral e Fm. Rio do Rasto	Escarpa	228	Discordância geológica Fm. Rio do Rasto sob Fm. Serra Geral	Regional	Privada	Turístico Ecológico Educativo Estético
Tatu	Morro Grande	Fm. Rio do Rasto	Patamares	74	Fm. Rio do Rasto	Regional	Privada	Estético
Borges	Mampituba	Fm. Serra Geral	Escarpa	450	Litofácie tabular das rochas basálticas	Regional	Privada	Ecológico Estético

QUADRO 2

Características dos geomorfossítios do grupo Cachoeiras

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

As cachoeiras representam um importante grupo de geomorfossítios e, de forma geral, dos geossítios do GCCS, o que justifica a existência de acesso inclusive de veículos maiores, como os ônibus. Em sua maioria, o trajeto é parcialmente realizado por vias asfaltadas e vias não asfaltadas. Grande parte das cachoeiras são acessadas por trilhas, exceto as do Rio do Salto e do Tatu. Por vezes, as trilhas são guiadas, mas, em sua maioria, são autoguiadas, mesmo aquelas em que se cobra pelo acesso em propriedade privada. Novos inventários devem contemplar as cachoeiras existentes no planalto, o que certamente irá valorizar a geodiversidade do GCCS, já que se trata de exemplares com características bastante distintas daquelas presentes na Escarpa e nos Patamares da Serra Geral.

4.3 Morros testemunhos

Os morros testemunhos pertencem à unidade geomorfológica dos Patamares da Serra Geral, sendo formas residuais que se estendem pela planície e indicam o recuo da Escarpa da Serra Geral (SANTA CATARINA, 1986). Encontram-se diversos e diferentes morros testemunhos ao longo do território do GCCS, sendo que cinco são identificados como geomorfossítios: Morro Itambé, Morro Carasal, Paredão da Areia Branca, Parque da Guarita e Morro do Farol (Figura 6).

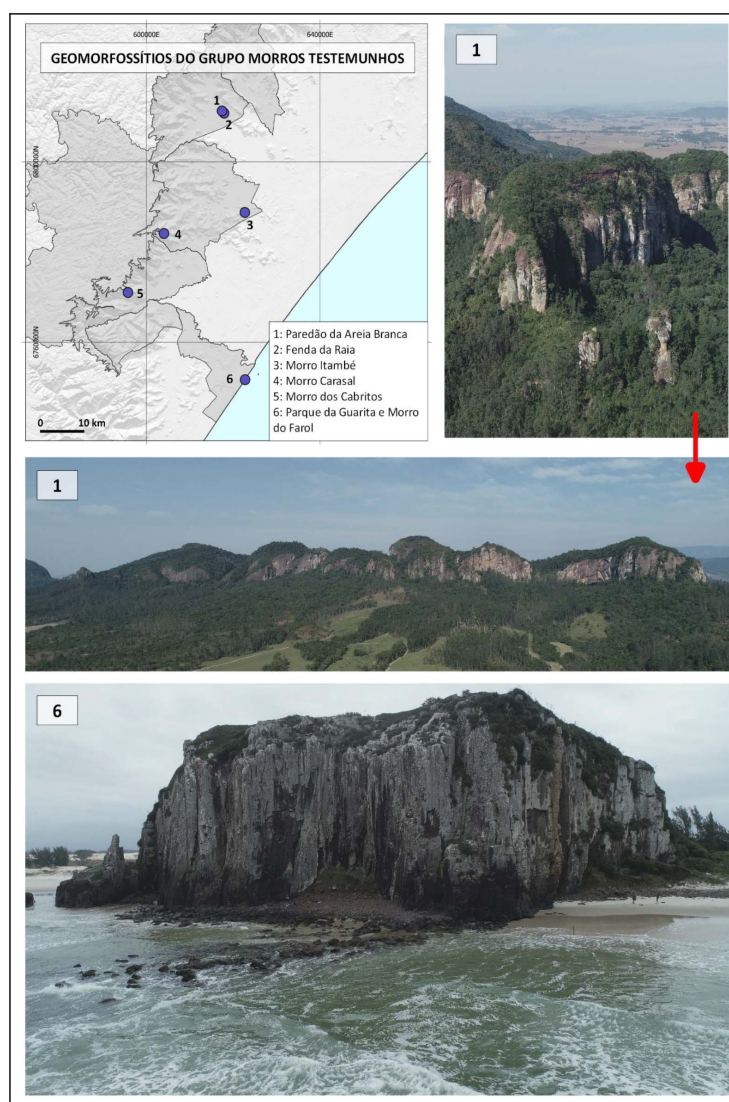


FIGURA 6

Geomorfofossítios do grupo Morros Testemunhos sítio 1 Feições ruiniformes e extensão do Paredão da Areia Branca sítio 6 Torre Sul no Parque da Guarita

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

O Parque da Guarita é o nome popular do Parque Estadual José Lutzenberger, em Torres-RS. O Parque abrange três morrotes isolados - Torre do Sul, Torre da Guarita e Torre do Meio - que, assim como o Morro do Farol, são os testemunhos mais distantes da atual linha da escarpa da Serra Geral. Esses sítios se situam no extremo leste do território, em Torres-RS, único município costeiro do território do GCCS; por este motivo, estão inseridas tanto no grupo Costeiro e Marinho, quanto no grupo Morros Testemunhos.

Do ponto de vista geológico, foram identificadas nesses afloramentos três associações de fácies: basaltos, arenito e feições de interação vulcanossedimentar. Em relação ao basalto, que é o principal responsável pela manutenção da morfologia do relevo, é possível observar as litofácies de basalto com disjunção tabular, com disjunção colunar e basalto vesicular/amigdaloidal. Esses aspectos contam a história da dinâmica dos processos de fluxo de lava, resfriamento e pressão dos derrames vulcânicos que ocorreram na separação do supercontinente Gondwana (PETRY; ALMEIDA; ZERFASS, 2005).

Em relação às fácies do arenito, são observadas as estratificações cruzadas acanalada de grande porte e plano-paralela, compostas por areia média bem selecionada, indicativo do ambiente desértico e clima árido

da região na época da sedimentação no supercontinente. Já como fácies da interação vulcanossedimentar são observados diques clásticos, estrias no topo do arenito e a formação de peperitos (PETRY; ALMEIDA; ZERFASS, 2005). É importante destacar a presença dos peperitos, que são rochas formadas pelo contato entre os derrames de lava vulcânica com sedimentos arenosos inconsolidados, apresentando-se em coloração avermelhada e com clastos ígneos (GODOY; BINOTTO; WILDNER, 2011; PETRY; ALMEIDA; ZERFASS, 2005).

A base desses morros é constituída pelos arenitos e o topo é de rochas vulcânicas da Formação Serra Geral. As “torres” são formas residuais elevadas, escarpadas e de topo aplainado (Figura 6.6 - Torre Sul). A Guarita é distinta em relação aos outros morros do seu entorno e é a principal feição do Parque; tem aproximadamente 30m de altura e apresenta-se em forma de torre onde se destacam as colunas basálticas (GODOY; BINOTTO; WILDNER, 2011). Dado os aspectos apresentados, o sítio Parque da Guarita e o Morro do Farol são considerados de relevância internacional.

Diferentemente das torres, o Morro Carasal e o Morros dos Cabritos estão próximos e ainda interligados à escarpa da Serra Geral, sendo uma forma que se prolonga da escarpa para a Planície Colúvio-aluvionar. A composição litológica compreende a Formação Botucatu, em sua base, e o grupo Serra Geral, no topo. Ambos os morros têm encostas íngremes, rochosas e de desnível acentuado, por vezes apresentando os topos recobertos por vegetação. O acesso aos morros se dá por trilhas autoguiadas, os quais já são visitados devido à vista panorâmica - do Morro Carasal é possível observar o Cânion Fortaleza e planície costeira, enquanto no Morro dos Cabritos se visualiza o Rio do Boi e também a planície costeira (GODOY; BINOTTO; WILDNER, 2011; LIMA; VARGAS, 2018).

O Paredão da Areia Branca é um relevo alongado e irregular sustentado pelas rochas sedimentares das formações Rio do Rasto e Botucatu. Nesse sítio se encontram feições ruíniformes em forma de torres ou colunas (Figura 6.1). Como pontua Ab'Saber (1977), no Brasil, as feições ruíniformes são associadas a morros testemunhos de composição arenosa. Em condições específicas, as rochas de tal composição quando são expostas podem “arruinar”, isto é, os processos erosivos esculpem feições semelhantes a ruínas, com variadas formas e tamanhos.

Além das feições ruíniformes, os topos descontínuos desse geomorfossítio são convexizados (Figura 6.1), ainda apresentando algumas escarpas e cristas. Na base do Paredão, há uma cavidade formada pela descontinuidade no contato entre a Formação Botucatu e Formação Rio do Rasto (LIMA; VARGAS, 2018). Assim como o Paredão da Areia Branca, o Morro Itaimbé é um testemunho constituído dessas formações sedimentares, apresentando feições ruíniformes em forma de colunas.

Outro sítio oficial do GCCS é a Fenda da Raia, que está inserido no morro testemunho do Paredão da Areia Branca. Como o nome do sítio indica, é uma feição em forma de “fenda”, um corredor esculpido em arenitos da Formação Botucatu. De acordo com Lima e Vargas (2018), sua origem está associada a fraturas da rocha que permitiram a percolação da água, a erosão vertical e alargamento das paredes, formando um corredor estreito e extenso nas margens do Paredão da Areia Branca. A forma tem aproximadamente 200 m de comprimento e 2,5 m de largura.

Os valores científicos desses sítios são evidentes e importantes para o GCCS, mostrando a evolução geológica e geomorfológica desse território. Destacam-se, também, o valor ecológico e estético desses sítios, além do valor histórico-cultural para os Morros Itaimbé e Carasal. Esse valor está associado à toponímia do primeiro e, quanto ao segundo, por fazer parte do caminho dos tropeiros no deslocamento em direção às terras altas do planalto. Apenas ao Paredão da Areia Branca não foi atribuído o valor estético pela metodologia utilizada pelos autores, contudo, ressalta-se que este é um valor subjetivo. Em virtude do contraste na paisagem e da presença de feições ruíniformes, esse testemunho destaca em relação a planície do seu entorno, agregando para a beleza cênica local. Os cinco sítios catarinenses são de relevância regional no contexto do geoparque.

4.4 Costeiros e marinhos

O Parque da Guarita e Morro do Farol, a Ilha dos Lobos e as Dunas de Itapeva são os três geomorfossítios que compõem a categoria Costeiros e Marinhos, todos situados em Torres-RS (Figura 7). Apesar de se constituírem em formas de relevo distintas, bem como guardarem diferenças nos aspectos que os tornam parte do geopatrimônio do GCCS, esses três geomorfossítios compartilham do ambiente costeiro/marinho.

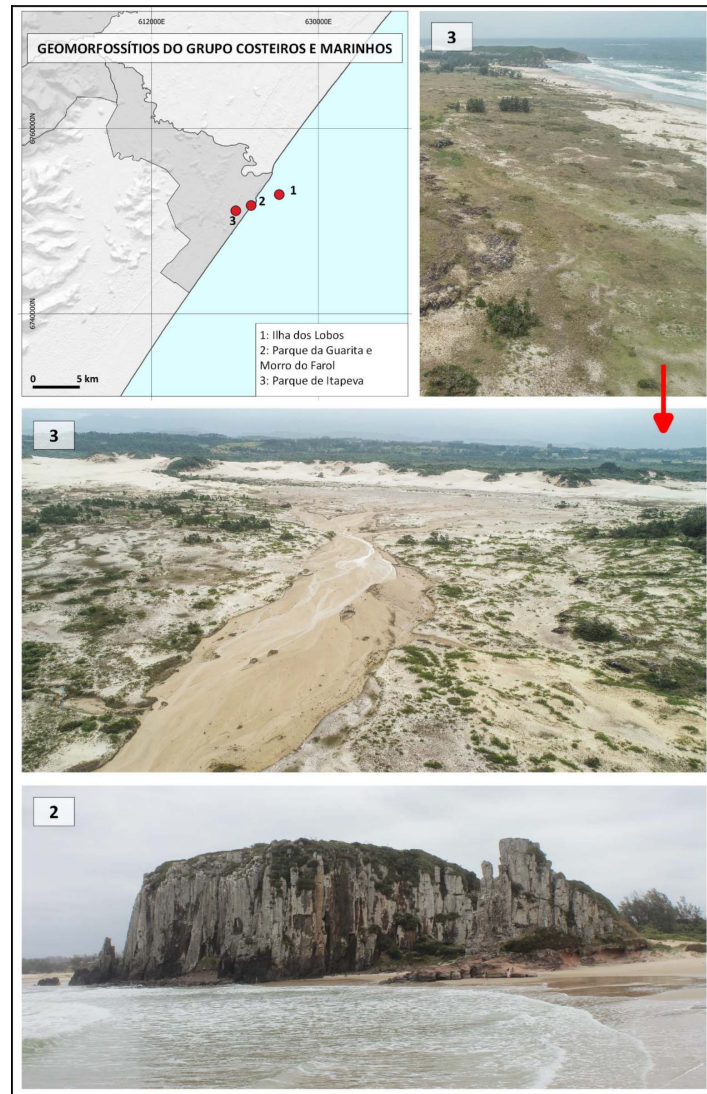


FIGURA 7

Geomorfossítios do grupo Costeiros e Marinhos 2 Morros testemunhos Parque da Guarita e 3 Dunas de Itapeva Parque Estadual de Itapeva

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

O município de Torres está localizado no extremo norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul (PCRS). A PCRS abrange uma extensa área de terras baixas, com aproximadamente 33.000 km², sendo a mais ampla planície litorânea do território brasileiro (TOMAZELLI; VILLWOCK, 2000). A região do extremo-norte se destaca na paisagem costeira da PCRS, caracterizada pela morfologia de praias arenosas retilíneas e contínuas, devido ao afloramento de arenitos eólicos da Formação Botucatu e rochas vulcânicas do grupo Serra Geral, o que confere um caráter de excepcionalidade à região.

Esses afloramentos sob a forma de torres, conforme mencionado anteriormente, testemunham o recuo erosivo das Escarpas da Serra Geral a oeste e são exemplares únicos de ocorrência do grupo Serra Geral na costa (Figura 7.2). Além disso, a morfologia das torres é explicada pela sua posição, uma vez que a face marinha das

mesmas se apresenta muito escarpada, cuja origem se atribui à abrasão marinha, formando as falésias. Destaca-se, também, a ocorrência de paleofalésias em níveis altimétricos superiores e de terraços de abrasão marinha.

A Ilha dos Lobos, de acordo com Delaney (1962), também faz parte do complexo das “torres”, sendo uma projeção no oceano desse relevo característico, que devido à variação relativa do nível do mar, ficou isolada do continente, formando a única ilha oceânica da PCRS. A Ilha dos Lobos é composta por rochas basálticas e apresenta um baixo relevo, não ultrapassando 2 m de altura em relação ao nível do mar (DELANEY, 1962). A origem do seu nome se dá pela presença de leões-marinhos e lobos-marinhos, pertencentes à família *Otariidae*. Colônias desses animais podem ser observadas na costa brasileira apenas na Ilha dos Lobos e no Molhe Leste, ao sul da Lagoa dos Patos (São José do Norte-RS) (PAVANATO *et al.*, 2013). Esses locais são protegidos pela legislação brasileira como uma Unidade de Conservação de proteção integral, na categoria Refúgio da Vida Silvestre (REVIS).

O ambiente deposicional também faz parte do patrimônio geomorfológico do GCCS por meio das Dunas de Itapeva. Trata-se de um sistema eólico ativo formado a partir do Sistema Laguna-Barreira IV que se desenvolveu durante o Holoceno, na última grande Transgressão Pós-Glacial (TOMAZELLI; VILLWOCK, 2000). O campo de dunas de Itapeva é caracterizado como transgressivo e possui aproximadamente 4 km de comprimento e 300 a 1000 m de largura (ROCKETT *et al.*, 2021). O campo de dunas está em boa parte confinado pelos afloramentos rochosos que formam o relevo das “torres”.

As Dunas de Itapeva são formadas a partir de sedimentos arenosos proveniente do cordão arenoso praial, que são transportados pelos ventos, principais responsáveis pelo retrabalhamento e formação de diversas feições, como por exemplo, dunas frontais, dunas móveis e fixas, dunas reversas, planície de deflação, entre outras feições (ROCKETT; BARBOZA; HESP, 2016). Os campos de dunas de Itapeva integram o Parque Estadual de Itapeva (Peva), criado em 2002, com o objetivo de proteger esse ecossistema e a fauna e flora vinculada (Figura 7.3).

Os geomorfossítios Costeiros e Marinhos possuem um estimado valor do ponto de vista científico e educacional, por apresentarem elementos que contam a história da evolução da Terra e da paisagem de maneira didática. A presença de evidências facilmente observáveis e a existência de painéis interpretativos contribuem para a compreensão dos processos de gênese e evolução dessa paisagem. O valor ecológico é outra importante dimensão desses geomorfossítios, sobretudo a Ilha dos Lobos. Além desses valores, a exuberante beleza cênica da região é responsável pela atração de muitos turistas, impulsionando o geoturismo local. Esses geomorfossítios podem ser visitados facilmente, observadas as condições descritas nos planos de manejo dos parques que os abrigam.

5 Considerações finais

O Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul se destaca pela riqueza e diversidade de seu patrimônio geomorfológico. É notório que o forte contraste entre os compartimentos geomorfológicos resulta em uma diversidade de feições, às quais são atribuídos muitos valores. Dentre eles, destacam-se o turístico e o estético como os mais conhecidos, uma vez que diversos desses geomorfossítios já integravam as rotas turísticas nos municípios do GCCS. Reconhecer os demais valores desses geomorfossítios certamente irá ampliar as bases para definição de estratégias de geoturismo, assim como fomenta a geoconservação e a promoção do geopatrimônio.

Apesar de representar parte expressiva do geopatrimônio do GCCS, a continuidade da inventariação promoverá um aumento substancial no número de geomorfossítios, uma vez que grande parte daqueles já identificados está concentrada na Escarpa e nos Patamares da Serra o Geral.

A inventariação nos compartimentos do Planalto dos Campos Gerais, Planície Colúvio-aluvionar e Planície Litorânea, onde estão localizadas as áreas urbanas e agrícolas dos municípios, será um importante passo para o reconhecimento do geopatrimônio de valor cultural do GCCS. É fundamental que tais sítios sejam identificados uma vez que o binômio geopatrimônio-cultura local é o pilar de um geoparque mundial UNESCO.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, Aziz Nacib. Topografia ruiformes no Brasil. *In*: GEOMORFOLOGIA. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1977.
- DELANEY, Patrick John Victor. **Fisiografia e geologia de superfície da planície costeira do Rio Grande do Sul**. 1962. Tese (Doutorado em Geologia Geral) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1962. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44997/tde-29082016-151600/pt-br.php> Acesso em: 12 dez. 2021.
- GCCS - Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul. **Application Dossier for UNESCO Global Geoparks**. Brasil : [s.n.], 2019.
- GODOY, Michel Marques *et al.* Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul (RS/SC). *In*: SCHOBENHAUS, Carlos; SILVA, C. R. (org.). **Geoparques no Brasil: propostas**. Rio de Janeiro: CPRM, 2012. v. 1.
- GODOY, Michel Marques; BINOTTO, Raquel Barros; WILDNER, Wilson. **Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul: Proposta**. [S.L.]: Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2011.
- GRANDGIRARD, Vincent. Géomorphologie et gestion du patrimoine naturel. La mémoire de la Terre est notre mémoire. **Geographica Helvetica**, [Zurich], v. 2, p. 47-56, 1997.
- HORN FILHO, Norberto Olmiro. Setorização de Província Costeira de Santa Catarina em base aos aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos. **Geosul**, Florianópolis, v. 18, n. 35, p. 71-98, 2003.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha SH. 22 Porto Alegre e partes das Folhas SH. 21 Uruguiana e SI. 22 Lagoa Mirim**. Rio de Janeiro: IBGE, 1986.
- LIMA, Flavia Fernanda; VARGAS, Jean Carlos. **Estratégia de geoconservação do Projeto Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul Território Catarinense: produto 4 - relatório do inventário e avaliação dos geossítios**. [S.L.: s.n.], 2018.
- PANIZZA, Mario. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese science bulletin**, [s.l.], v. 46, n. 1, p. 4-5, 2001.
- PANIZZA, Mario; PIACENTE, Sandra. **Geomorfologia culturale**. Bologna: Pitagora Editrice, 2003.
- PAVANATO, Heloise; SILVA, Kleber G.; ESTIMA, Sérgio Curi; MONTEIRO, Daiane Rodrigues; KINAS, Paul Gerhard. Occupancy dynamics of South American Sea-Lions in Brazilian haul-outs. **Brazilian Journal Of Biology**, [s.l.]: FapUNIFESP, v. 73, n. 4, p. 855-862, nov. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-69842013000400023>.
- PETRY, Karla; ALMEIDA, Delia del Pilar M. de.; ZERFASS, Henrique. O vulcanismo Serra Geral em Torres, Rio Grande do Sul, Brasil: empilhamento estratigráfico local e feições de interação vulcano-sedimentar. **Gaea - Journal of Geoscience**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 36-47, 2005.
- PONTELLI, Marga Eliz. **Leques aluviais: complexidade das formas e dos modelos associados**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2009.
- REYNARD, Emmanuel. Géomorphosites et paysages. **Géomorphologie: relief, processus, environnement**, [s.l.], n.3, p. 181-188, 2005.
- REYNARD, Emmanuel. Geomorphosites: definitions and characteristics. *In*: REYNARD Emmanuel; CORATZA, Paola; REGOLINI-BISSIG, Géraldine (eds.). **Geomorphosites**. München: Pfeil, 2009. p. 9-20.
- ROCKETT, Gabriela Camboim; BARBOZA, Eduardo Guimarães; FAGUNDES, Marina Refatti; HESP, Patrick; ROSA, Maria Luiza Correa da Camara. Evolutionary stage, anthropogenic activities and evolution of the Itapeva dunefield (Torres-RS, Brazil). **Quaternary and Environmental Geosciences**, [s.l.], v. 12, n. 2, p. 1-18, 2021.
- ROCKETT, Gabriela Camboim; BARBOZA, Eduardo Guimarães; HESP, Patrick. The Itapeva Dunefield Geomorphology. *In*: ROCKETT, Gabriela Camboim. **Campo de dunas de Itapeva (Torres-RS): geomorfologia, evolução e gestão costeira**. 2016. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

- SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Subchefia de Estatística, Geografia e Informática. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986.
- SANTOS, Yasmim Rizzolli Fontana dos. **Cartografia geomorfológica de detalhe aplicada ao geopatrimônio: geomorfofóssitos do Projeto Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul, SC/RS**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Florianópolis, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/227002> Acesso em: 02 jun. 2022.
- TOMAZELLI, Luiz José; VILLWOCK, Jorge Alberto. O Cenozóico Costeiro do Rio Grande do Sul. *In*: HOLZ, Michael; DEROS, Luis Fernando (eds.). **Geologia do Rio Grande do Sul**. [S.l.: s.n.], 2000. p. 375-406.
- WILDNER, Wilson *et al.* **Mapa Geológico do estado de Santa Catarina**. Programa Geologia do Brasil, Subprograma de Cartografia Geológica Regional. Porto Alegre: CPRM, 2014. 1 mapa. Escala 1:500.000.
- WILDNER, Wilson *et al.* **Mapa Geológico do Estado Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CPRM, 2005. 1 mapa. Escala 1:750.000. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/mapa_rio_grande_sul.pdf Acesso em: 23 out. 2021.
- WILDNER, Wilson; ORLANDINI FILHO, Vitorio; GIFFONI, Luís Edmundo. Itaimbezinho e Fortaleza, RS e SC: magníficos canyons esculpidos nas escarpas Aparados da Serra do planalto vulcânico da Bacia do Paraná. 2006. *In*: WINGE, Manfredo *et al.* (ed.). **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2009. v. 2.
- ZOUROS, Nickolas. **Geomorphosites within geoparks**. *In*: REYNARD, Emmanuel; CORATZA, Paola; REGOLINI-BISSIG, Géraldine (org.). **Geomorphosites**. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2009b.