

## VALORIZAÇÃO DO AMBIENTE ABIÓTICO COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL ATRAVÉS DO GEOTURISMO: GEORROTEIRO NO GEOPARQUE MUNDIAL DA UNESCO CAMINHOS DOS CÂNIONS DO SUL

Bernardo Simon **Provedan**<sup>1</sup>, Jairo **Valdati**<sup>2</sup>, Maria Carolina Villaça **Gomes**<sup>3</sup>

(1 – Universidade do Estado de Santa Catarina, [bernardo\\_provedan@hotmail.com](mailto:bernardo_provedan@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-5558-458X>; 2 – Universidade do Estado de Santa Catarina, [jairo.valdati@udesc.br](mailto:jairo.valdati@udesc.br), <https://orcid.org/0000-0002-7559-5315>; 3 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, [mcarolvg@gmail.com](mailto:mcarolvg@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-7892-0240>.)

**Resumo:** Com o fortalecimento do geoturismo como ferramenta para o desenvolvimento regional do Geoparque Mundial da UNESCO Caminhos dos Cânions do Sul (GMUCCS), este trabalho consiste em propor um georroteiro tendo como recorte espacial o município de Timbé do Sul/SC que pertencente ao GMUCCS. A proposta do georroteiro teve como base: (i) as análises documentais bibliográficas, material cartográfico e imagens aéreas; (ii) e sucessivamente trabalhos de campo, onde, foram coletadas informações de acesso, caracterização dos geossítios, trilhas/caminhos a serem percorridos a pé ou de automóvel, possíveis custos de visitação, pontos de referência, existência de infraestrutura de apoio ao visitante e aferição das distâncias; (iii) com isso elaborou-se o roteiro e sua representação espacial, com a produção do material cartográfico realizada por meio do software livre QGIS. O resultado alcançado foi o georroteiro Rocinha – Serra Velha, onde foram selecionados três geossítios para integrar o percurso de um dia, sendo esses: Portal do Palmiro, Poço do Caixão e Cachoeira da Cortina. A produção desse material gráfico indicando o georroteiro auxiliará os gestores do GMUCCS na promoção e divulgação dos geossítios indicados. Desta forma, busca-se fomentar a visitação, promoção e conservação das feições paisagísticas presentes no território do município.

**Palavras-chave:** roteiro geoturístico; geopatrimônio; geoconservação; Timbé do Sul.

## **VALUATION OF THE ABIOTICAL ENVIRONMENT AS A CONTRIBUTION TO REGIONAL DEVELOPMENT THROUGH GEOTOURISM: GEOROUTE IN THE SOUTHERN CANYONS PATHWAYS UNESCO GLOBAL GEOPARK**

**Abstract:** With the strengthening of geotourism as a tool for the regional development of the Southern Canyons Pathways Unesco Global Geopark, this work consists of proposing a georoute taking as a spatial outline the municipality of Timbé do Sul/SC, which belongs to geopark. The georoute proposal was based on: (i) bibliographical documentary analysis, cartographic material and aerial images; (ii) and successively fieldwork, where access information was collected, characterization of geosites, trails/paths to be followed on foot or by car, possible visitation costs, reference points, existence of visitor support infrastructure and measuring distances; (iii) with this, the script and its spatial representation were prepared, with the production of cartographic material carried out using the free software QGIS. The result achieved was the Rocinha – Serra Velha georoute, where three geosites were selected to integrate the one-day route, namely: Portal do Palmiro, Poço do Caixão and Cachoeira da Cortina. The production of this graphic material indicating the geosite will assist geopark managers in the promotion and dissemination of the indicated geosites. In this way, the aim is to encourage visitation, promotion and conservation of the landscape features present in the municipality's territory.

**Keywords:** geotouristic itinerary; geoheritage; geoconservation; Timbé do Sul.

## **VALORACIÓN DEL AMBIENTE ABIÓTICO COMO CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO REGIONAL A TRAVÉS DEL GEOTURISMO: GEORUTA EN EL GEOPARQUE MUDIAL DE LA UNESCO CAMINHO DOS CÂNIIONS DO SUL**

**Resumen:** Con el fortalecimiento del geoturismo como herramienta para el desarrollo regional del Geoparque Mundial de la UNESCO Caminhos dos Cânions do Sul (GMUCCS), este trabajo consiste en proponer una georuta tomando como contorno espacial el municipio de Timbé do Sul/SC, que pertenece a geoparque. La propuesta de georuta se basó en: (i) análisis documental bibliográfico, material cartográfico e imágenes aéreas; (ii) y sucesivamente trabajos de campo, donde se recolectó información de acceso, caracterización de geositos, senderos/sendas a seguir a pie o en automóvil, posibles costos de visita, puntos de referencia, existencia de infraestructura de apoyo al visitante y medición de distancias; (iii) con esto se elaboró el guión y su representación espacial, realizándose la producción de material cartográfico mediante el

software libre QGIS. El resultado alcanzado fue la georuta Rocinha – Serra Velha, donde se seleccionaron tres geositios para integrar la ruta de un día, a saber: Portal do Palmiro, Poço do Caixão y Cachoeira da Cortina. La producción de este material gráfico indicando el geositio ayudará los gestores del geoparque en la promoción y difusión de los geositios indicados. De esta forma, se pretende fomentar la visita, promoción y conservación de los elementos paisajísticos presentes en el territorio.

**Palabras-Clave:** itinerario geoturístico; geopatrimonio; geoconservación; Timbé do Sul.

## 1 - Introdução

Os geoparques são territórios bem delimitados, que abrangem sítios de relevância abiótica internacionalmente reconhecidos e cuja gestão é fundamentada no preceito holístico de conservação, educação e desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2015). Seus benefícios estão atrelados à promoção do desenvolvimento regional a partir da valorização e articulação dos diferentes setores da economia local, tendo como motor propulsor o geoturismo. Assim os geoparques trazem consigo um diferencial em relação a outras áreas protegidas.

O geoturismo compreende uma nova modalidade de turismo em áreas naturais cujo foco está na utilização das feições geológicas e geomorfológicas como forma de promover a compreensão ambiental e cultural, a comunicação e a preservação da geodiversidade, bem como no fomento de atividades que deem um retorno à comunidade local (Newsome; Dowling, 2010). O geoturismo é um nicho turístico emergente que está em fase inicial de seu desenvolvimento comercial, futuramente os territórios de geoparques serão conhecidos como principais destinos de geoturismo para aqueles que procuram essa modalidade turística levando a diversos lugar do globo terrestre (Farsani, Coelho e Costa, 2014).

Em busca da valorização de seu patrimônio natural, um conjunto de municípios se reuniu em 2007 para propor o Projeto do Geoparque Mundial da UNESCO Caminhos dos Cânions do Sul (GMUCCS) (Lima e Varga 2018). Este território, após 15 anos entre idealização, implantação e funcionamento, foi chancelado pela UNESCO em 2022 como geoparque mundial. Localizado na divisa entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, abrange sete municípios, sendo os catarinenses Timbé do Sul, Morro Grande, Praia Grande e Jacinto Machado e os Sul-rio-grandenses Torres, Mampituba e Cambará do Sul.

Apesar de o turismo preceder em décadas a criação do GMUCCS, ainda é uma atividade subaproveitada em algumas localidades do território. Assim, é fundamental que, neste contexto, haja uma continuidade na proposição de roteiros turísticos que valorizem o geopatrimônio por todo o território. Nesse sentido, o município catarinense de Timbé do Sul oferece condições ideais para a proposição de georroteiros, uma vez que ainda apresenta elementos da geodiversidade que ainda não foram inventariados, além daqueles já reconhecidos.

O geoturismo pode ser a atividade responsável pela diversificação da economia com a geração de empregos e renda, auxiliando no fortalecimento das atividades já existentes e também o comércio local, aliado a esses benefícios, traz consigo a valorização dos aspectos histórico-culturais da região. Para isso é necessário o apoio à manutenção da integridade dos locais visitados, informação e sensibilização de residentes e turistas sobre a herança natural, cultural e geológica do local, e a transmissão de conhecimentos que repercutem em experiências mais autênticas para os turistas (National Geographic, 2020).

Os roteiros turísticos são de atividades turísticas que merecem especial destaque, pois possibilitam para os turistas uma experiência completa na visita de uma região. Através dos roteiros geoturísticos, que a partir dos critérios específicos selecionados, como os educativos, científicos e culturais para sua elaboração, intensificam-se as ligações entre os diversos valores dos elementos da geodiversidade (Valdati *et al.*, 2021).

Os roteiros partem da beleza cênica como maior atrativo de visita, mas também abordam os aspectos científicos dos elementos em questão. São nos geoparques que os roteiros se tornam ferramentas imprescindíveis para o desenvolvimento do geoturismo, uma vez que sua proposição requer a elaboração de mapeamentos e caracterização detalhada dos geossítios envolvidos, esclarecendo também as tipologias de acessos, como estradas, trilhas, caminhos e trajetos. Este trabalho tem por objetivo geral elaborar um georroteiro para o município de Timbé do Sul - SC. Desta forma, busca-se fomentar a visita, promoção e conservação das feições paisagísticas presentes no território do município. Para alcançar o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: inventariar e caracterizar geossítios no município de Timbé do Sul.



A Formação Botucatu consiste em arenitos eólicos de coloração avermelhada, com granulação fina a média estratificação cruzada de médio porte (Awdziej; Porcher; Silva, 1986). Os arenitos têm a característica de uma estratificação cruzada indicando que as condições climáticas se tornavam gradativamente mais áridas, implantando definitivamente um ambiente desértico (Orlandini Filho; Krebs; Giffoni, 2006).

A Formação Rio do Rasto, termo utilizado pela primeira vez pelo geólogo americano Israel Charles White, em 1908, é subdividida em dois membros, inferior e superior, denominados Serrinha e Morro Pelado, respectivamente. Segundo Awdziej, Porcher e Silva (1986), a Formação Rio do Rasto é composta por argilitos, siltitos e arenitos finos (de cor esverdeada, arroxeados e avermelhado), pontualmente se encontra bancos calcíferos, contendo fragmentos de conchas.

De acordo com Santa Catarina (1986), na planície costeira no território de Timbé do Sul se encontram dois depósitos: 1) Depósitos Aluvionares, sedimentos de origem fluvial, compostos por argilas, areias, cascalhos e material siltico-argiloso; 2) Depósitos Colúviais, sedimentos de granulação variada, como argilas, areias, seixos e cascalhos, sendo grãos mal selecionados.

Quanto à geomorfologia, a oeste do município se observa a Unidade Geomorfológica Serra Geral, que consiste no relevo escarpado sobre as rochas da Formação Serra Geral, borda leste do Planalto dos Campos Gerais (Santa Catarina, 1986). Esta unidade está em contato com os Patamares da Serra Geral. Os patamares são formas de relevo alongadas e irregulares que indicam recuo da linha de escarpa, cuja origem, nas imediações de Timbé do Sul, está associada aos canais de drenagem da Bacia do Rio Araranguá.

A terceira unidade é a Planície Colúvio-Aluvionar, considerada uma transição da influência marinha e continental. Na área de estudo predomina a influência de processos continentais, isto é, se encontram formas de leques aluviais, cones de dejeção ou concentração de depósitos de enxurradas, resultando em modelados planos ou convexizados (Santa Catarina, 1986).

### **3.1 - Diversidade Abiótica, Geoturismo e Georroteiros**

Os estudos que relacionam à geologia e geomorfologia sobre a perspectiva da diversidade abiótica surgem a partir dos anos 1980 na Austrália. Para Gray (2004), a

geodiversidade pode ser definida como a variedade natural (diversidade) de características geológicas (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicas (feições do relevo, processos) e solos.

Os geossítios consistem em elementos representativos da geodiversidade. Segundo Reynard (2009b), os geossítios podem ser considerados como porções da geosfera que representam uma importância particular para a compreensão da história da Terra. Visto a necessidade de conservar os geossítios como patrimônio natural abiótico, utiliza-se a geoconservação como base para manter a história evolutiva da terra. Nesse sentido, Brilha (2005) afirma que a geoconservação estabelece estratégias de gestão para efetivamente preservar os valores atribuídos à geodiversidade, mantendo os elementos em estado natural.

Para Hose (2006) e Dowling (2008), o geoturismo é definido como a provisão de serviços e facilidades interpretativas que permitam aos turistas adquirirem conhecimento e entendimento sobre a geologia e geomorfologia de um sítio (incluindo sua contribuição para o desenvolvimento das Ciências da Terra), além da mera apreciação estética. Desta forma, o foco desta atividade está principalmente na experiência com feições geológicas e geomorfológicas de uma forma que promova a compreensão cultural e ambiental.

Além da visitação e interpretação de locais com elementos geológicos, destaca-se a sua associação aos aspectos sociais, culturais e históricos das destinações, o que lhe confere o caráter de atrativo turístico (Silva *et al.*, 2021). Ressalta-se ainda a importância da pesquisa geocientífica na identificação e valorização dos sítios detentores dos valores da geodiversidade, demonstrando que a visitação a partir da atividade geoturística é uma ferramenta de disseminação de informação acerca da geodiversidade existente (Silva *et al.*, 2021).

Conforme Moreira (2008), entende-se que o geoturismo não é um subelemento do ecoturismo, mas sim uma nova configuração de turismo exercidos em áreas naturais. Pode haver uma combinação entre as modalidades turísticas, porém, o geoturismo permanecerá distinto devido às suas especificidades. Nesse sentido, na declaração de Arouca (2011) é apontado que o geoturismo sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, patrimônio e o bem-estar dos residentes.

Para além de promover a valorização dos geossítios de maneira sustentável, e assim contribuir para geoconservação, o geoturismo possibilita a promoção do desenvolvimento sustentável de uma região à medida em que aumenta a diversificação das atividades econômicas e a geração de empregos, fortalece atividades já desenvolvidas e o comércio local, e valoriza os aspectos histórico-culturais e tradicionais da região (Ferreira *et al.*, 2020).

### 3.2 - Roteiros Geoturísticos como Ferramenta para o Desenvolvimento Regional

Uma forma de contemplação e exploração dos recursos geoturísticos de uma determinada região pode ser dada através da elaboração de georroteiros, sendo eles, assim, fundamentais para a conservação do geopatrimônio. Os georroteiros envolvem o patrimônio natural na sua distribuição de visitação são geralmente elaborados em geoparques, em trilhas em áreas naturais e em estradas. Assim, o planejamento de um roteiro que permita a compreensão dos conteúdos educativos/científicos relevantes a um público que inicialmente não buscava por isso requer um cuidado com a disposição dos geossítios a serem visitados (Valdati *et al.*, 2021).

A utilização dos itinerários desenvolvidos pelos roteiros geoturísticos pode ser base para os gestores públicos como forma de organizar o uso das potencialidades naturais e culturais, sendo um retrato socioeconômico e ambiental do destino geoturístico. As áreas que apresentam potencialidades para o desenvolvimento do geoturismo devem ter a formulação de roteiros como um instrumento amplamente aplicável (Meira *et al.*, 2020). Uma das modalidades de roteiros que merece especial destaque é a dos roteiros geoturísticos, que possibilitam aos turistas experiências mais integradoras na visitação de uma região (Valdati *et al.*, 2021).

Ainda segundo Meira *et al.*, (2020), para além de difundir os conceitos, os roteiros geoturísticos salientam a importância dos elementos do geopatrimônio para a conservação ambiental e enquanto *locus* para o desenvolvimento do turismo. Para Moreira (2008), a utilização de algumas ferramentas pode ser útil no processo de exposição das informações contidas no local para os turistas, entre eles destacam-se as trilhas guiadas, excursões, passeios virtuais, palestras, trilhas auto-guiadas, material impresso (*folders*), guias de campo, vídeos, websites, jogos e atividades lúdicas, museus, exposições e painéis interpretativos.

Florentino Junior e Machado (2018) apontam que os roteiros geoturísticos ou georroteiros são elaborados ao longo de estradas, trilhas e outros cursos, tendo como principal objetivo a divulgação, a conservação e a valorização do patrimônio natural e/ou cultural de uma determinada área ou região. Com isso, pode-se atrelar aos roteiros o valor do patrimônio cultural e o também o valor do patrimônio abiótico, sendo que ambos possuem enorme potencial de divulgação e popularização das geociências (Mucivuna *et al.*, 2016).

Dessa forma constitui a ideia de que os roteiros são importantes ferramentas para a divulgação e promoção das geociências, difundindo os conhecimentos geológico e

geomorfológico ao público leigo, contribuindo em especial para a conservação do patrimônio natural (Augusto; Del Lama, 2011).

#### 4 – Materiais e Métodos

Esta pesquisa parte de uma revisão bibliográfica sistemática, cujas obras foram elencadas a partir da busca na base de dados Google Scholar, Scopus e Portal de Periódicos Capes. Para as buscas não foram estabelecidos limites quanto ao período ou ano de publicação, porém os artigos utilizados são mais recentes, principalmente a partir do ano 2000, devido aos estudos sobre geodiversidade terem ganhado destaque no final do século XX. As seguintes palavras-chave isoladas ou em combinação, tanto em português quanto em inglês, foram aplicadas em uma busca simples: “paisagem”, “geodiversidade”, “geoconservação”, “geossítios”, “geosites”, geomorfossítios, “patrimônio geológico”, “geopatrimônio”, “geoturismo” e “georroteiro”.

Paralelamente, foram realizados levantamentos de campo a fim de se reconhecer os geossítios a serem inventariados em Timbé do Sul, bem como para a seleção daqueles a serem inseridos no roteiro, tendo como critério: (i) os valores atribuídos à geodiversidade: valor intrínseco, cultural, estético, funcional e científico; e (ii) as condições de acesso e infraestrutura (Gray, 2004). Nesta perspectiva, são atribuídos valores em dois níveis, o central (científico) e os valores adicionais, como estético, cultural, econômico e ecológico (Reynard, 2009b).

Definidos os sítios, estes foram descritos a partir de sua forma de ocorrência e gênese, tendo como base observações de campo, análises documentais e trabalhos preexistentes. No campo foram coletadas informações como as condições de acesso, registro das coordenadas de cada ponto, vias de acesso, necessidade de trilhas, cobrança nos acessos, pontos de referência, a existência de infraestrutura de apoio ao visitante e aferição das distâncias a serem percorridas.

Elaborou-se um roteiro com duração de um dia, tendo a ordem de visita dos geossítios no roteiro levando em conta a distância a ser percorrida entre eles, o tempo médio de visita e a existência de local para alimentação nas proximidades do geossítio cuja visita ocorra próximo ao horário de almoço.

As idas a campo foram para obtenção de informações dos elementos abióticos da paisagem e das informações referentes à definição do roteiro, como a distância, pontos de referência, qualidade do acesso, estradas, trilhas, etc., e para que o mesmo possa ser realizado

em um dia. Os campos tiveram um planejamento prévio a fim de determinar a logística quanto aos pontos de parada, para coleta de dados pertinentes à área de estudo.

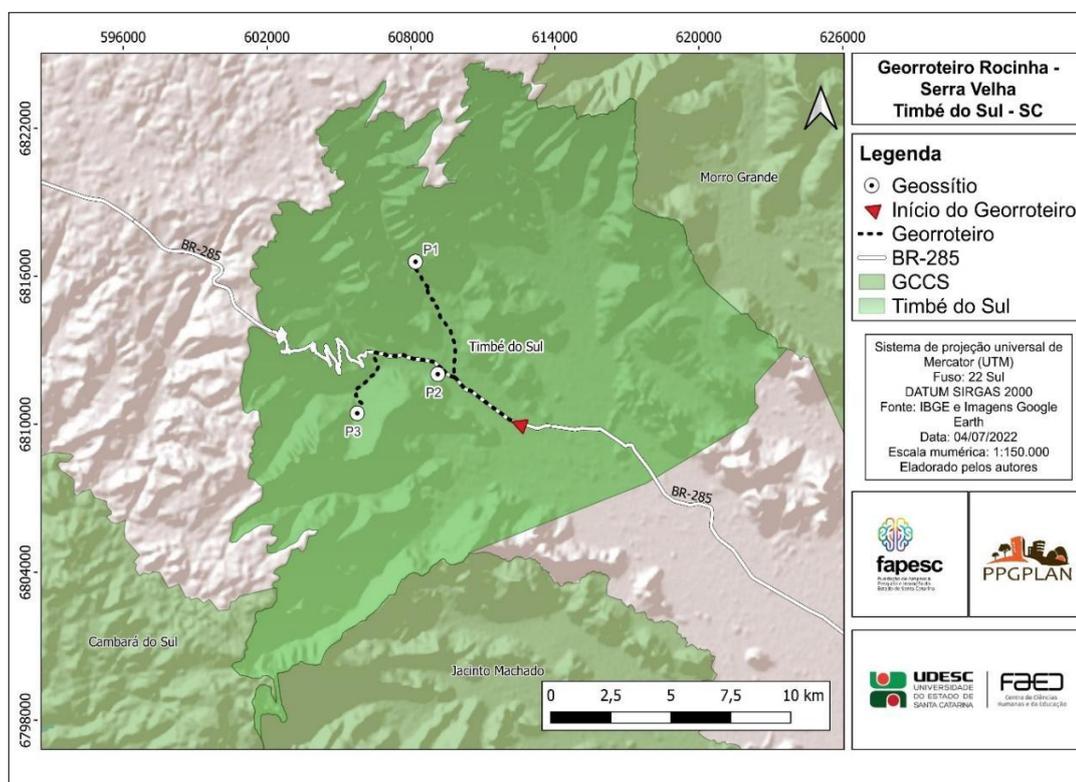
O roteiro denominado Rocinha/Serra Velha encontra-se distribuído dentro do território do município de Timbé do Sul, localizado no extremo sul de Santa Catarina, sendo inserido no Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul.

## 5- Resultados e Discussão

### 5.1- Roteiro Geoturístico Rocinha-Serra Velha

O roteiro geoturístico intitulado Rocinha-Serra Velha abrange a visitação de três geossítios dispostos nos limites municipais de Timbé do Sul – SC. O roteiro tem seu início no centro da cidade, partindo primeiramente em direção geossítio Portal do Palmiro (Ponto 1, P1), seguindo para o geossítio Poço do Caixão (Ponto 2, P2) e finalizando no geossítio Cachoeira da Cortina (Ponto 3, P3, Figura 2).

Figura 2: Mapa do Georroteiro Rocinha-Serra Velha.



Fonte: Elaborado pelos autores.

### 5.1.1 - Ponto 1- Geossítio Portal Do Palmeiro

Parte-se do centro do município em direção noroeste por 3,4 km pela Rua Carlos Savi, alcançando a BR-285 em estrada com pavimentação. Percorrido este trajeto vira-se à direita na estrada geral Rocinha, onde pode ser visualizada uma placa indicativa do Geossítio Portal do Palmiro. Seguir na estrada não pavimentada por mais 4,1 km, a qual encontra-se em bom estado de conservação, chegando até a propriedade do Sr. Valdivino Alano.

O Portal do Palmiro está localizado em uma propriedade privada, portanto, a entrada é permitida somente com autorização do Sr. Valdivino, responsável pelo trabalho de guia do percurso de aproximadamente 3,5 km de trilha, com dificuldade moderada e encontra-se em meio à mata, em alguns pontos onde o terreno é muito íngreme há a presença de cordas que auxiliam os turistas a percorrerem a trilha, o percurso leva, em média, 4 horas para a visitação de todos os atrativos do local. O complexo de feições Portal do Palmiro ainda disponibiliza de outras atrações além do principal as paleotocas, no local são encontradas três cachoeiras, cânions e piscinas naturais.

Este geossítio foi escolhido como o primeiro ponto do roteiro Rocinha – Serra Velha, devido ao tempo de deslocamento por trilha até as paleotocas, que são sua atração de destaque.

As duas bioescavações feitas na Formação Botucatu encontram-se em uma encosta íngreme, que segundo Lima e Vargas (2018), após levantamentos, determinaram um desenvolvimento linear de duas feições de túnel paralelas que convergem para um espaço maior no interior da paleotoca, medindo aproximadamente 48,5 metros (Figura 3).

A origem dos túneis escavados pela Megafauna do período Cenozóico sul-americano (Figueiredo *et al.*, 2012) pode ser atestada a partir de três fatores: a sua morfologia, a presença de algumas estruturas na superfície de suas paredes e o tamanho (Frank *et al.*, 2012).

Nas paredes dos dois túneis é possível a visualização das marcas de garras de animais. Além disso, observando a dimensão e morfologia das paleotocas, atesta-se que provavelmente os túneis foram escavados em várias etapas, ocorrendo um movimento de escavação e posteriormente de remoção do material do túnel (Frank *et al.*, 2012).

Após o desaparecimento da Megafauna da região, as galerias passaram a ser utilizadas pelas populações pré-colombianas. As análises interdisciplinares das feições do geossítio permitem que novos conhecimentos significativos sobre as populações pré-colombianas, através da utilização do local pelos povos (Frank *et al.*, 2012). Segundo Lima e Vargas (2018),

na parede da paleotoca encontram-se 7 geometrias distintas, elaboradas pelos povos, evidenciando os grafismos rupestre, e associado a local de abrigo.

Figura 3: Túneis das Paleotocas do Portal do Palmiro



Fonte: Fotografia de Marina Tamaki (2022)

Com a chegada dos imigrantes europeus à região onde o município está inserido, as imediações do geossítio passaram a ser utilizadas para a caça e extração de recursos naturais, como madeiras nobres e palmitos. Durante esse processo de expansão territorial os colonizadores teriam encontrado as entradas das paleotocas. Segundo Frank *et al.* (2012), o surgimento de lendas a respeito de um tesouro no local atraiu caçadores de tesouro até o geossítio no início da década de 1970. A remoção do material pelos caçadores de tesouro alargou a entrada da paleotoca, assim como danificou a parede divisória dos dois túneis, esculpindo um teto à frente da feição.

A Floresta Ombrófila Densa Submontana do bioma Mata Atlântica está presente no entorno do geossítio, se tornando mais fechada ao longo da trilha. De acordo com o IBGE

(2012), no planalto e nas encostas e/ou serras entre as latitudes 24° a 32° Sul, a formação Submontana é encontrada entre 30 metros e 400 metros de altitude. Pela classificação fitogeográfica de Klein (1978) o geossítio está situado na formação da Floresta Atlântica Meridional nas Encostas da Serra Geral, podendo ser notada no local devido a predominância de espécies características da formação, como: Ingabaú (*Gomidesia tijuensis*), Palmiteiro (*euterpe edulis*), entre outras. A vegetação está em estágio de sucessão ecológico avançado, visto que está em fase arbórea, resultado da regeneração natural após uma perturbação natural ou antrópica (IBGE, 2012).

Ao longo da trilha de acesso ao geossítio, são encontradas três cachoeiras: Begonha & Macuco e Bromélia, sustentadas pelas rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral, e a Cachoeira do Escorpião, sustentada pelos arenitos da Formação Botucatu (Figura 4).

O uso turístico e educacional do complexo tem aumentado devido à ampla divulgação do poder público municipal, inclusive com placas turísticas indicativas na sede do município. O portal do Palmiro possui um valor cultural/histórico muito forte, visto a relação de lendas atreladas ao local, como por exemplo, a presença de um tesouro enterrado na região, e a crença, de boa parte da população, de que as paleotocas poderiam ter sido escavadas pelos indígenas habitantes da região.

Figura 4: A: Cachoeira do Escorpião, B: Cachoeira Begonha & Macuco e C: Cachoeira da Bromélia.



Fonte: Fotografias de Bernardo Provedan (2019 e 2022)

### 5.1.2 - Ponto 2 - Geossítio Poço Do Caixão

Partindo do Portal do Palmiro, retornar pela estrada geral Rocinha não pavimentada por 4,1 km, até encontrar novamente a BR-285, virando à direita em direção à escarpa da Serra. Trafegar pela BR-285 por 800 metros, até encontrar a placa indicando a entrada à esquerda para

o camping e balneário Poço do Caixão. A visita ao atrativo que dá nome ao camping é de fácil acesso. Destaca-se que na localidade há serviço de alimentação e hospedagem, razão pela qual este ponto foi inserido no meio do roteiro.

O Poço do Caixão está situado em um leito fluvial sustentado pelos arenitos da Formação Botucatu, e sua gênese está ligada aos processos erosivos fluviais, que resultaram na gradual escavação desta feição. Além disso, estão presentes as barras fluviais típicas de canais como padrão entrelaçado. Os canais entrelaçados são elementos de destaque desta paisagem, mas a ocorrência de um trecho de leito rochoso em meio a um canal entrelaçado, de leito aluvial, é uma particularidade do Poço do Caixão.

A presença de canais entrelaçados está estritamente ligada ao grande suprimento de sedimento proveniente da escarpa adjacente, que fornece carga sedimentar transportada como carga de fundo de grossa granulometria, facilitando a erosão das margens (Miall, 1981). O deslocamento desse material ao longo do leito fluvial se dá por rolamento, e a colisão com o fundo e outros grãos leva à formação de blocos esféricos e cilindróides (Teixeira *et al.* 2000).

O transporte realizado pela ação fluvial varia de acordo com a declividade e volume d'água, assim conforme for diminuindo a energia do fluxo, os sedimentos se depositam ao longo do canal em setores da seção transversal do canal onde a energia é a menor, onde irão formar as barras fluviais. Segundo Miall (1981), a deposição dos sedimentos de fundo auxilia nos desenvolvimentos das barras, obstruindo e ramificando a corrente.

A formação do Poço do Caixão tem relação direta com a ação das corredeiras, a partir do leito rochoso formado pela passagem do curso d'água. O processo de corrosão é o principal agente modelador das margens através do atrito mecânico causados pelos sedimentos transportados fluvialmente (Christofolletti, 1981). A escavação do leito rochoso do Poço do Caixão desenvolveu uma depressão ocasionando o aprofundamento do leito, devido a essa ação abrasiva dos sedimentos, conduzindo a formação de grandes depressões (*pools*) (Lima, 2009) (Figura 5).

As planícies inundadas, em geral, pelo transbordamento do rio ganham a cada cheia novos sedimentos, em sua grande maioria siltes e argilas, partículas muito finas transportadas em suspensão nas águas após o transbordo das margens do canal (Bigarella, Suguio, 1990). Desta forma, nas planícies de inundação há formas de relevo e depósitos de sedimentos com estreita relação com a dinâmica das águas fluviais (Christofolletti, 1981).

Figura 5: Poço do Caixão



Fonte: Fotografia de Bernardo Provedan (2019)

A Planície de inundação do Rio Serra Velha, onde se situa o Poço do Caixão, segue o padrão das planícies descrito por Christofoletti (1981), com deposição na planície de materiais finos, o que propicia o cultivo agrícola com plantios anuais e a construção de “canchas” para cultivo de arroz irrigado. No entanto nestas planícies se encontram também muitos materiais de granulometria que varia de grânulos a blocos o que evidencia uma dinâmica fluvial diferenciada, com capacidade de transporte fluvial associado a enxurradas.

O canal fluvial do Poço do Caixão encontra-se envolto a mata ciliar, vegetação formada nos terraços das planícies (IBGE 2012). Na margem esquerda do rio nota-se a presença de uma extensa cobertura vegetal, onde a mata se encontra em um estágio de sucessão ecológica de capoeira/capoeirão. A vegetação pode ser encontrada em duas faces da Mata Atlântica, de acordo com a classificação do IBGE (2012) a vegetação nativa da área é Floresta Ombrófila

Densa Aluvial nas proximidades do rio e devido sua posição topográfica, no entorno, nas encostas ela se classifica como Floresta Ombrófila densa de Submontana.

A margem direita do canal possui cobertura vegetal de árvores esparsas, na maioria exóticas (eucaliptos), devido às construções e utilizações para fins de recreação. O local conhecido como Camping e Balneário Poço do Caixão atrai turistas em todas as épocas do ano, devido à diversidade de atrações distribuídas ao longo do ano. Na estação do verão é bastante frequentado por visitantes que utilizam o local como um balneário. Na temporada de inverno, a atração dos turistas se dá pela realização de festivais de música e campeonatos de saltos de asa-delta e parapente.

Ponto importante da atração dos visitantes é o fácil acesso ao local, que disponibiliza uma piscina natural, assim como hospedagem e alimentação. Os turistas devem se manter atentos na estação do verão, período de chuvas frequentes, que podem causar cheias e inundações repentinas. A construção de uma ponte sobre o canal facilitaria a travessia dos visitantes entre as margens do rio, assim como a implantação de uma trilha em meio à área de vegetação nativa.

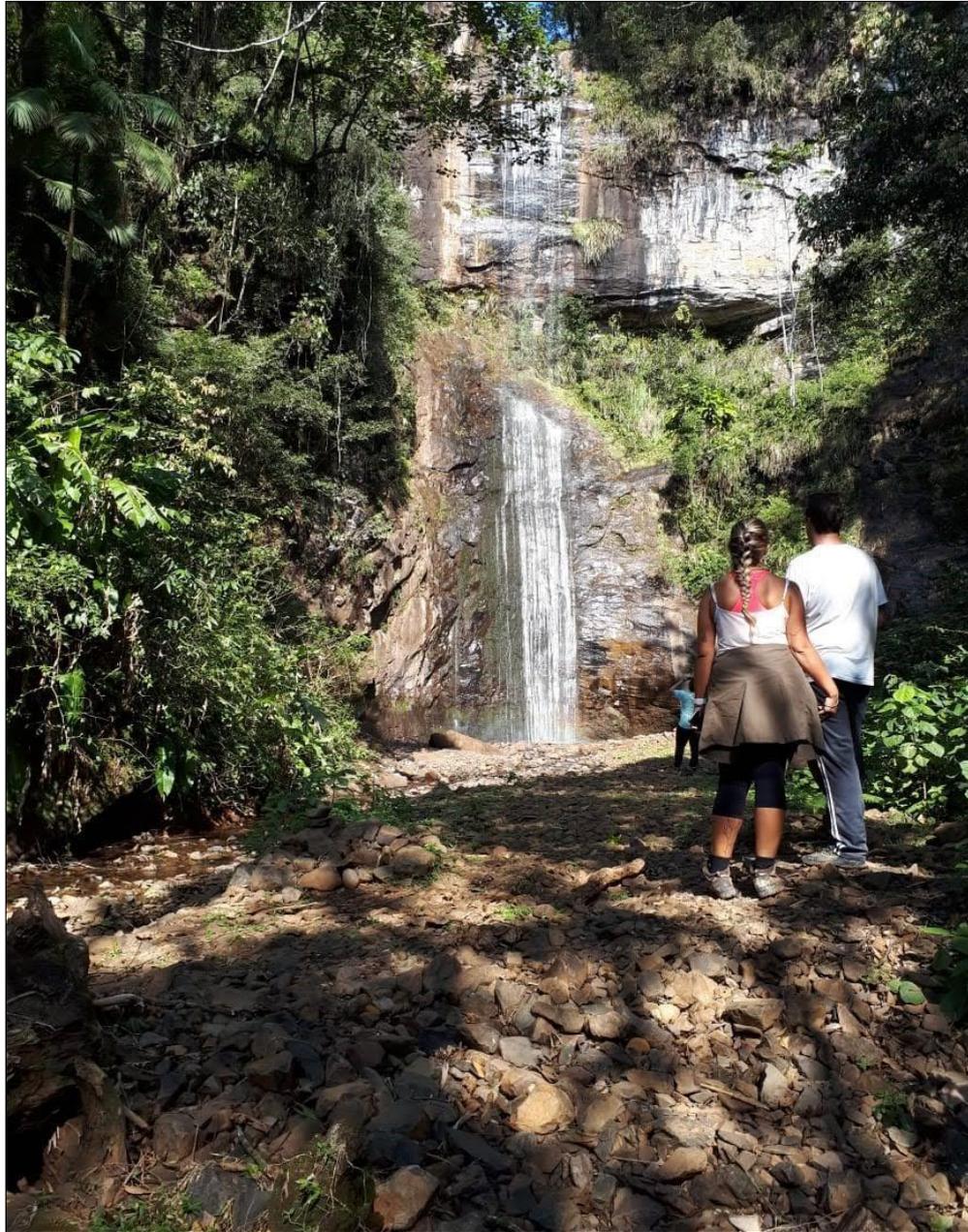
### *5.1.3 - Ponto 3 - Geossítio Cachoeira Da Cortina*

Saindo do Poço do Caixão, retornar a BR-285, virando à esquerda, percorrendo 3,1 Km em estrada pavimentada. Como ponto de referência de acesso à estrada geral Serra Velha 1 pode-se utilizar o estabelecimento comercial “Bar do Nei”, localizado à margem esquerda da rodovia. Virando à esquerda na estrada não pavimentada, percorre-se aproximadamente 2,4 km até o estacionamento de onde se dá o acesso à trilha.

A trilha em meio à mata tem dificuldade média; a parte inicial se dá a partir de uma trilha mais larga, com leito forrado por serapilheira. À medida que se avança, o percurso se torna mais difícil pelo estreitamento da trilha e pela presença de muitos declives e aclives. Por essa razão, em alguns trechos há cordas para auxílio durante a trilha. O percurso total de trilha tem aproximadamente 1,2 km ida e volta, e o tempo médio para percorrê-la é de 20 minutos. Ao longo do caminho podem ser avistadas placas educativas e de conscientização da conservação da natureza.

A Cachoeira da Cortina é uma queda d’água sustentada pelas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, possuindo altura de 60 metros de altura e se situando a 319 metros do nível do mar (Figura 6).

Figura 6: Cachoeira da Cortina



Fonte: Fotografia de Jairo Valdati (2019)

A unidade geológica que a sustenta é oriunda dos sucessivos derrames basálticos, com predominância dos magmas de composição básica, no entanto, os últimos derrames foram de lavas de composição intermediária a ácida, assim originando rochas ácidas na porção superior da sequência, como dacitos, riolitos e riodacitos (Awdziej; Porcher; Silva, 1986). Os derrames básicos apresentam um perfil interno, que está disposto em: 1) zona vítrea com disjunção

horizontal na base; 2) zona intermediária com juntas verticais; 3) zona superior com basalto vesicular/amigdaloidal (Orlandini Filho; Krebs; Giffoni, 2006).

As rochas na Cachoeira da Cortina possuem características diversas, principalmente, devido às diferentes fases de resfriamento dos derrames de lava, apresentando fraturamentos diferenciados, bem como zonas de resistência erosiva distintas (Flores, 2017). Segundo Lima e Vargas (2018) o processo de resfriamento diferencial acontece especialmente nos níveis de vesículas e amígdalas e fraturamentos horizontais na base da cachoeira.

A resistência dessas rochas é dada por fatores de coesão, permeabilidade e capacidade de alteração, enquanto a orientação das fraturas está relacionada à velocidade de resfriamento (Flores, 2017). Essa configuração provoca o processo de erosão remontante, devido ao solapamento da base menos resistente, gerando um cenário propício à regressão da cachoeira a montante (Lima; Vargas; 2018).

A erosão regressiva, provocada pela ação fluvial do rio, impulsiona o desprendimento de fragmentos de rochas, desde blocos e cascalhos, que são depositados a jusante da cachoeira. Segundo Christofolletti (1981), a heterogeneidade granulométrica desses fragmentos de rochas desprendidos da cachoeira promove a movimentação de determinados tamanhos de grãos, enquanto outros permanecem estacionários, estes sofrem a abrasão, isto é, o desgaste pelo impacto com outras partículas carregadas pelo fluxo (atrito mecânico) no próprio local, sem que haja, necessariamente, o seu deslocamento.

Os processos de transporte de um material em tal grau distinto de granulometria têm relação direta com o regime de chuvas existente na região. Eventos que proporcionam o deslocamento desse material ao longo do leito fluvial se dão por rolamento, e a colisão com o fundo e outros grãos leva à formação de blocos esféricos e cilindróides (Teixeira *et al.*, 2000). Esse processo de arredondamento dos blocos ocorre através do tempo e do transporte, enquanto a duração e a intensidade do transporte indicam a maturidade do sedimento, a qual é definida pela eliminação da matriz pelítica, a seleção granulométrica em relação ao tamanho e o seu arredondamento (Teixeira *et al.*, 2000).

Os fragmentos rochosos nas proximidades da Cachoeira da Cortina apresentam diversos graus de arredondamento, mas a predominância nas mediações do local é de blocos que vão de angulosos a subangulosos, sinalizando a proximidade da área fonte do material. A deposição dos blocos rochosos no canal auxilia na formação de barramentos naturais, que desempenham um papel fundamental na dinâmica geomorfológica deste compartimento.

O acúmulo de carga e os eventos pluviométricos intensos e prolongados podem originar um movimento do material depositado, gerando fluxo de detritos, processos responsáveis por enorme trabalho geomorfológico. A cachoeira está no compartimento geomorfológico Escarpa da Serra Geral, que consiste no relevo escarpado da borda do Planalto dos Campos Gerais, com direção comum de NNE-SSO. Este compartimento é dissecado pela rede de drenagem, apresentando vales fluviais em forma de cânions, com desnível elevado (Santa Catarina, 1986).

Todo o entorno da cachoeira, assim como a trilha de acesso ao geossítio está em meio à Floresta Ombrófila Densa Submontana (IBGE 2012). A vegetação no entorno do geossítio se encontra bem preservada, em estágio avançado de sucessão ecológica, tipo floresta secundária. Apresenta espécies típicas deste tipo de vegetação, com árvores, palmeiras, lianas e muitas epífitas.

Destaca-se, no entanto, que essa vegetação se encontra apenas na trilha e no entorno da cachoeira, uma vez que a silvicultura domina amplamente o entorno. O local através de iniciativas de divulgação turística fomentadas pela administração pública nos últimos anos auxiliou no aumento da visitação na cachoeira, principalmente nas estações do verão e primavera. Lima e Vargas (2018) apontam para o valor estético do local, que apesar de subjetivo, pode ser associado ao geossítio, uma vez que sua morfologia se destaca na paisagem.

A cachoeira é utilizada também para a prática de esportes radicais, tais como rapel e escalada. A observação das feições dos elementos físicos do geossítio se encontram em bom estado de conservação, principalmente os geológicos e geomorfológicos, com baixa possibilidade de alguma ação antrópica. O valor ecológico também é relevante no geossítio, principalmente a relação dos seres vivos com o meio natural, possibilitando uma integração entre os visitantes com a biodiversidade e a geodiversidade, uma vez que acesso ao geossítio se dá por meio a uma trilha à natureza (Lima; Vargas; 2018).

### *5.2 Potencialidades Do Roteiro Rocinha/Serra Velha*

O georroteiro permite aos visitantes a contemplação de sítios de diferentes naturezas, sejam eles paleontológicos, geomorfológicos ou culturais do município de Timbé do Sul. Durante o percurso os turistas podem também desfrutar da disponibilidade de elementos na paisagem que exprime a evolução do território explorando o local para além dos geossítios dispostos no roteiro.

O roteiro geoturístico denominado como Rocinha/Serra Velha demandará aproximadamente seis horas para ser percorrido. Esse tempo gasto inclui as paradas para visitação, trecho percorrido a p , de carro e alimenta o. Assim, considerando a dura o de um dia, ainda há tempo suficiente para que os visitantes desfrutem com calma dos pontos, bem como da paisagem pela qual se d  o deslocamento.

O trajeto   construído de fei oes geomorfológicas, geológicas e paleontológica de diferentes relevâncias indo do âmbito local o Geossítio Poço do Caixão até a relevância internacional das paleotocas do Geossítio Portal do Palmiro, cujas origens remetem a dinâmicas atuais e pretéritas.

Há geossítios em que a dinâmica atual   responsável por grande parte do seu valor científico e turístico, como o Poço do Caixão e a Cachoeira da Cortina, visto que são atuantes atualmente os rios que deram origem a tais fei oes fluviais de interesse. Para além das dinâmicas atuais, os dois geossítios tem finalidades de práticas de esportes radicais e recrea oes.

A dinâmica pretérita, por sua vez,   mais bem representada pelo Geossítio Portal do Palmiro, que evidência as antigas formas de ocupa o da região, assim como da existência de da paleofauna que estaria associada a condi oes climáticas bastante distinta das atuais.

## 6. Considera oes Finais

- O potencial geoturístico da área motiva a conserva o do geopatrimônio da região para as gera oes futuras. Por outro lado, ainda há desafios a serem superados para o pleno andamento da atividade geoturística ao longo deste georroteiro, como melhorias na estrutura para recebimento dos visitantes. O roteiro tem como finalidade fomentar a visita o, cabendo aos gestores criar condi oes para a efetiva realiza o, o que certamente irá fortalecer a economia local e promover a geoconserva o.
- Para que a inclusão do georroteiro se d  de forma efetiva, a diversifica o dos produtos turísticos que o território oferta deve se desenvolver em conjunto com o georroteiro. Assim, de forma concomitante   procura dos turistas pelo território atraídos pelos atrativos geoturísticos, haverá, também, a procura de produtos e serviços oferecidos no território. Com isso, o fortalecimento entre os setores que estão diretamente articulados junto ao turismo pode tornar-se parte fundamental para a constru o e o sucesso do georroteiro.

- No roteiro foram apresentados três geossítios abordando diversos aspectos geológicos, geomorfológicos, paleontológicos e culturais, que podem ser aplicados em projetos de educação, geoturismo e trabalhos de campo para as geociências. Acredita-se que todo esse potencial confere uma aptidão geoturística à região, cuja realização irá contribuir para o desenvolvimento regional.

## Referências

Augusto, W. C. B., & Del Lama, E. A. (2011). Roteiro geoturístico no centro da cidade de São Paulo. *Terrae Didactica*, 7(1), 29-40. <https://doi.org/10.20396/td.v7i1.8637439>

Brilha, J. B. (2005). Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Palimage.

CHRISTOFOLETTI, A. (1981). *Geomorfologia Fluvial-O Canal Fluvial*. vol. 1. São Paulo: Ed. Edgard Blücher.

Dowling, R. K. (2009). Geotourism's contribution to local and regional development. *Geotourism and local development*, 15-37.

Ferreira, D. R., Martinello, A. S., & Valdati, J. (2020). Desenvolvimento rural e os Geoparques no Brasil. *Revista Política e Planejamento Regional. RPPR–Rio de Janeiro*, vol. 7, nº 3, setembro a dezembro de 2020, p. 358-371, 358-371. <https://www.revistappr.com.br/artigos/publicados/artigo-desenvolvimento-rural-e-os-geoparques-no-brasil.pdf>

Figueiredo, A.E.Q., Frank, H.T., Buchmann, F.S.C., Fornari, M., Lima, L.G., Caron, F., Lopes, R.P (2012). La morfología de los túneles de paleovertebrados en el Sur de Brasil. In: *Jornadas Argentinas De Paleontologia De Vertebrados*, 26, Universidad Maimónides, Buenos Aires, 21-23 de mayo,

Junior, E. F., & Machado, G. (2018). Roteiro geoturístico em Santo Antonio da Platina (PR) como instrumento para a educação ambiental. *Simpósio Nacional de Geografia e Gestão Territorial e Semana Acadêmica de Geografia da Universidade Estadual de Londrina*, 1, 308-322. <http://anais.uel.br/portal/index.php/sinagget/article/download/386/333/>

Flores, D. M. (2017). Resposta geomorfológica de rios em leitos rochosos sobre áreas de derrames ígneos da Formação Serra Geral membro superior. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-08122017-183517/publico/2017\\_DiegoMoraesFlores\\_VCorr.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-08122017-183517/publico/2017_DiegoMoraesFlores_VCorr.pdf)

Frank, H. T., de Oliveira, L. D., Vicoski, F. N., Breier, R., Fornari, M., de Lima, L. G., Lopes, R. P., & Caron, F. (2012). The complex history of a sandstonehosted cave in the state of Santa Catarina, Brazil. *Espeleo-Tema*. Campinas, v. 23, p. 87-101, 2012. [https://digitalcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2698&context=kip\\_articles](https://digitalcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2698&context=kip_articles)

Gray, M. (2004). *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley & Sons. [https://www.researchgate.net/publication/235864115\\_Geodiversity\\_Valuing\\_and\\_Conserving\\_Abiotic\\_Nature](https://www.researchgate.net/publication/235864115_Geodiversity_Valuing_and_Conserving_Abiotic_Nature)

Hose, T. A. (2006). Geotourism and interpretation. *Geotourism*, 2006, 221-241.

IBGE (2012). *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro, 1. <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=263011>

Klein, R. M. (1978). Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina (p. 24). Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.

Lima, A. G. D. (2009). Controle geológico e hidráulico na morfologia do perfil longitudinal em rio sobre rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral no Estado do Paraná. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/92611>

Lima F.F. & Vargas J.C. (2018). Inventário de Geossítios do projeto Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul (território Catarinense). Relatório técnico da Geodiversidade Soluções Geológicas Ltda., Executado através de contrato com Secretaria de Estado de Turismo, Cultura e Esporte de Santa Catarina – Sol. Curitiba 223 p. (não publicado).

Meira, S. A., do Nascimento, M. A. L., & da Silva, E. V. (2020). Geoturismo e roteiros turísticos: propostas para o Parque Nacional de Ubajara, Ceará, Brasil. *Geo UERJ*, n.36, 39943. <https://doi.org/10.12957/geouerj.2020.39943>

Miall, A. D. (2014). Fluvial depositional systems (Vol. 14, p. 316). Cham: Springer International Publishing.

Moreira, J. C. (2008). Patrimônio geológico em unidades de conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.  
<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91302>

Moreira, J. C. (2010). Geoturismo: uma abordagem histórico-conceitual. Turismo e Paisagens Cársticas, 3(1), 5-10.

Mucivuna, V. C., Del Lama, E. A., & Garcia, M. D. G. M. (2016). Proposta de roteiros geoturísticos para as fortificações do litoral paulista. Geonomos. v. 24, p. 287-292.  
<https://doi.org/10.18285/geonomos.v24i2.898>

NATIONAL GEOGRAPHIC. About Geotourism. 2020. <https://www.nationalgeographic.com/maps/geotourism/about/>.

Newsome, D., & Dowling, R. K. (Eds.). (2010). Geotourism: the tourism of geology and landscape. Goodfellow Publishers Ltd.  
[https://www.researchgate.net/profile/DavidNewsome4/publication/46156162\\_Setting\\_an\\_agenda\\_for\\_geotourism/links/5553071c08ae6fd2d81d67d4/Setting-an-agenda-for-geotourism.pdf](https://www.researchgate.net/profile/DavidNewsome4/publication/46156162_Setting_an_agenda_for_geotourism/links/5553071c08ae6fd2d81d67d4/Setting-an-agenda-for-geotourism.pdf)

Reynard, E. (2009) Geomorphosites and landscapes. In: Reynard, E.; Coratza, P.; Regolini-Bissig, G. (Org.). Geomorphosites. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2009a. p. 21-34.

Reynard, E. (2009) Geomorphosites: definitions and characteristics. In: Reynard, E.; Coratza, P.; Regolini-Bissig, G. (Org.). Geomorphosites. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2009b. p. 9-20

Reynard, E. (2009) The assessment of geomorphosites. In: Reynard, E.; Coratza, P.; Regolini-Bissig, G. (Org.). Geomorphosites. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, p. 63-71.

Rossetti, L. D. M. M., Simões, M. S., Lima, E. F. D., Waichel, B. L., & Sommer, C. A. (2021). Estratigrafia do grupo Serra Geral na Calha de Torres, sul do Brasil. Contribuições à Geologia do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Porto Alegre: Compasso Lugar-Cultura, 2021. p. 321-336. <https://doi.org/10.29327/537860.1-19>

Governo do Estado de Santa Catarina (1986). Atlas de Santa Catarina. Florianópolis, 176p.

Silva, G. B. da, Neiva, R. M. S., Fonseca Filho, R. E., & Nascimento, M. A. L. do. (2021). Potencialidades do geoturismo para a criação de uma nova segmentação turística no Brasil. *Revista Turismo Em Análise*, 32(1), 1-18. <https://doi.org/10.11606/issn.1984-4867.v32i1p1-18>

Suguió, K. E. Bigarella, J.J (1990). *Ambientes fluviais*. 2.ed. Florianópolis: Editora da UFSC/UFPR.

Orlandi Filho, V., Krebs, A. S. J., & Giffoni, L. E. (2009). Coluna White, Serra do Rio do Rastro, SC: seção geológica clássica do Continente Gondwana no Brasil. In *Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil*. Volume 2. 2. ed. Brasília: CPRM, 2009. p. 71-86. <https://sigep.eco.br/sitio024/sitio024.pdf>

Teixeira, W. ;, Toledo, M. C. M. D., Fairchild, T. R. ;, & Taioli, F. (2000). *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2015). *UNESCO Global Geoparks*. <http://www.unesco.org/geoparks>

Valdati, J., Gomes, M. C. V., Provedan, B. S., Ferreira, D. R., Santos, Y. R. F. dos, & Silva, H. P. (2021). Roteiro geoturístico em Timbé do Sul - SC: Valorização da geodiversidade no território do Geoparque Caminho dos Cânions do Sul - SC/RS. *Revista Continentes (UFRRJ)*, ano 10 n.19, 78–104. <https://doi.org/https://doi.org/10.51308/continentes.v1i19.324>