

Georroteiro e *website* como ferramenta de geocomunicação e divulgação da geodiversidade e do patrimônio cultural da Ponta das Campanhas, sul da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil

Geoguide and website as a tool for geocommunication and diffusion of the geodiversity and cultural heritage of Ponta das Campanhas, Southern Santa Catarina Island, SC, Brazil

Gabriella Avellar Ottmann¹ , Luana Moreira Florisbal^{1,2} 

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Geologia, Campus Universitário João David Ferreira Lima, Trindade, CEP: 88040-970, Florianópolis, SC, BR (gabriellaottmann@hotmail.com)

²Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Florianópolis, SC, BR (luana.florisbal@ufsc.br)

Recebido em 29 de outubro de 2022; aceito em 11 de maio de 2023.

Resumo

A região sul da Ilha de Santa Catarina é definida por uma geomorfologia peculiar, com costões rochosos entrecortados e recobertos por sistemas sedimentares recentes, que delineiam uma geodiversidade não apenas de beleza cênica ímpar, mas também importante do ponto de vista científico e educacional. A Ponta das Campanhas é um geossítio muito visitado por turistas interessados em turismo de natureza e surfe, constitui uma importante região de pesca, incluindo a pesca artesanal, e é um dos pontos de partida de passeios de barco para a Ilha do Campeche. Esta região, foco do presente estudo, constitui uma ilha, e as rochas que delineiam os costões servem de suporte aos serviços ecossistêmicos de vida marinha e de provisão. Os costões são constituídos de rochas vulcânicas piroclásticas de idade neoproterozoica relacionadas à Suíte Cambirela (590 Ma) e seccionadas por diques básicos da Província Magmática Paraná-Etendeka (134 Ma). Com intuito de divulgar a geodiversidade local e o patrimônio cultural da região, foi confeccionado um georroteiro em *website*, que inclui seis pontos de interesse, contendo locais acessíveis diretamente relacionados ao geossítio, patrimônio cultural e construído. A metodologia de classificação foi realizada com critérios multivalores e também com uso da plataforma Geossit, que permitiu a classificação do geossítio como de relevância nacional. Após o levantamento e tratamento dos dados, estes foram espacializados e disponibilizados em um *website* em que os interessados encontram informações textuais e gráficas sobre o patrimônio geológico, arqueológico, cultural e construído, bem como mapas e georroteiro.

Palavras-chave: Florianópolis; Patrimônio construído; Geodiversidade; Geoturismo; Turismo de base científica.

Abstract

The southern region of Santa Catarina Island is defined by a peculiar geomorphology, with rocky shores outlined and covered by recent sedimentary systems, which design a geodiversity, not only of unique scenic beauty, but also important from a scientific and educational point of view. Ponta das Campanhas, a popular geosite for tourists interested in nature tourism and surfing, consists of an important fishing region, including artisanal fishing, and is one of the starting points for boat trips to Campeche Island. This region, focus of the present study, constitutes an island and the rocks that delineate the shores serve as support for the ecosystem services of marine life and provision. The shores are made up of pyroclastic volcanic rocks of Neoproterozoic age related to the Cambirela Suite (590 Ma), and crosscut by basic dikes related to the Paraná-Etendeka Magmatic Province (134 Ma). In order to promote local geodiversity, and the cultural heritage of the region, a virtual geoguide was created, which includes six points, containing accessible points directly related to geosite, cultural, and built heritage. The classification methodology was carried out with multi-value criteria and also with the use of the Geossit platform, which allowed the classification of the geosite as of National Relevance. After collecting and processing the data, they were spatialized and made available on a *website* where those interested can find textual and graphic information about the geological, archaeological, cultural and built heritage, as well as maps and the georoute.

Keywords: Florianópolis; Constructed heritage; Geodiversity; Geotourism; Scientific based tourism.

INTRODUÇÃO

A porção sul do Brasil, especialmente o estado de Santa Catarina, abrange uma diversidade de rochas e costões que perfazem uma geomorfologia ímpar. Por sua vez, delineiam uma paisagem de beleza cênica de reconhecimento nacional e internacional, e condicionam o desenvolvimento da vida marinha, de atividades culturais e de sustento locais, como a pesca e o turismo náutico. Da economia do município de Florianópolis em 2021, 12,58% foi proveniente de atividades relacionadas ao turismo (ATC). O índice ATC organiza as principais atividades econômicas do setor de empresas que produzem bens ou serviços relacionados ao turismo (Amarante, 2021) e demonstra a importância que essa atividade tem para o local. A busca pela natureza da ilha, principalmente na época de veraneio, é explorada como um dos mais relevantes atrativos da atividade turística, contendo como principais elementos geológicos as praias e os costões.

Segundo Moreira et al. (2015), a finalidade de promover a geoconservação está diretamente associada à promoção da sustentabilidade, pois considera seus três eixos fundamentais: ambiental, pois a geoconservação minimiza os impactos negativos sobre o ambiente; social e cultural, pois a geoconservação não afeta de forma negativa a estrutura social ou cultural da comunidade onde é realizada; e econômico, pois atividades de geoturismo podem contribuir para o desenvolvimento econômico da comunidade. Ainda, de acordo com Gray (2004), a geodiversidade é o resultado da lenta evolução da Terra desde seus primórdios e se refere à variedade natural de elementos geológicos (rochas, minerais e fósseis), geomorfológicos (formas de relevo, depósitos e processos) e elementos do solo, incluindo suas relações, correlações, interpretações, sistemas e propriedades. Nesse contexto, divulgar a geodiversidade de um local é uma forma de transmitir informação sobre a geologia para o público em geral e promover ações de educação, geocomunicação e geoconservação, como é o exemplo de diversos trabalhos de capacitação de guias promovidos pelas gestões atuantes no Geoparque Seridó no Rio Grande do Norte e os painéis informativos do Geoparque Aspirante Caçapava do Sul e Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul; e a comunicação de definições e informações geológicas pelas redes sociais por meio da conta no Instagram e YouTube “Divulgeo Santa Catarina” (@sc.divulgeo) e também do trabalho de diversos grupos, como o @divulgeologia e @igeologico; e roteiros via *website* promovido pelo grupo de pesquisa GeoHereditas (Mazoca et al., 2017).

O uso de geotecnologias e a divulgação de geodiversidade em mídias virtuais são ferramentas potentes de comunicação e que visam à disseminação do conhecimento das ciências da terra para variados públicos, principalmente para os que buscam os geossítios locais como destino de visitaçã e pretendem ter um entendimento do cenário geológico

local. A produção de recursos digitais também difere em escopo dos trabalhos acadêmicos tradicionais em geociências e exige, na maioria dos casos, conhecimento específico dos responsáveis. O uso de *websites* como meio de divulgação da geologia é uma ferramenta de amplo alcance e com potencial para descentralização da informação. Para além da ação de educação e divulgação da ciência, é uma importante ferramenta para despertar a percepção do meio aos turistas comuns, bem como de conscientização do público leigo em relação ao meio físico e de sua relação com serviços ecossistêmicos e socioambientais.

Nesse cenário, a Ponta das Campanhas, sul da Ilha de Santa Catarina, foi o local escolhido para a realização de um novo levantamento e classificação da geodiversidade local e desenvolvimento de um georroteiro, pois contém diversos elementos que propiciam a elaboração de um roteiro turístico que integra a geodiversidade e o patrimônio construído e arqueológico. Além disso, essa região é um geossítio pertencente ao patrimônio geológico de Florianópolis (Covello, 2018), importante do ponto de vista educacional e científico e muito procurado por turistas de natureza e de esportes náuticos. A disponibilização dos dados em um *website* com os produtos gerados no trabalho, bem como mapas e ilustrações, tem o objetivo de potencializar a percepção do meio aos turistas e moradores locais, melhorando a relação de pertencimento desses atores com a região.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Contexto geológico

A Ilha de Santa Catarina é composta de maciços rochosos que abrangem sobretudo rochas plutônicas, rochas vulcânicas (Tomazzoli et al., 2018), que constituem um sistema plutono-vulcânico raso (Moraes et al., 2023). Entre as principais unidades que perfazem a geologia da ilha, temos os granitoides e ignimbritos de idade neoproterozoica de 590 Ma (Corrêa, 2016; Moraes et al., 2023) da Suíte Cambirela (Zanini et al., 1997; Bitencourt et al., 2008; Freitas, 2012; Tomazzoli et al., 2018; Santos et al., 2019), que, por sua vez, são seccionadas por diques básicos, intermediários e ácidos de idade cretácea de 134 Ma (Florisbal et al., 2014) do Enxame de Diques de Florianópolis (Raposo et al., 1998; Florisbal et al., 2018; Marques et al., 2018; Tomazzoli et al., 2018). Depósitos costeiros variados perfazem a cobertura do quaternário (Tomazzoli et al., 2018).

O sul da Ilha de Santa Catarina, onde está situada a Ponta das Campanhas (Figura 1), área de estudo do presente trabalho, abrange principalmente as rochas vulcânicas explosivas da Suíte Cambirela e um dique básico do Enxame de Diques de Florianópolis (Figura 2).

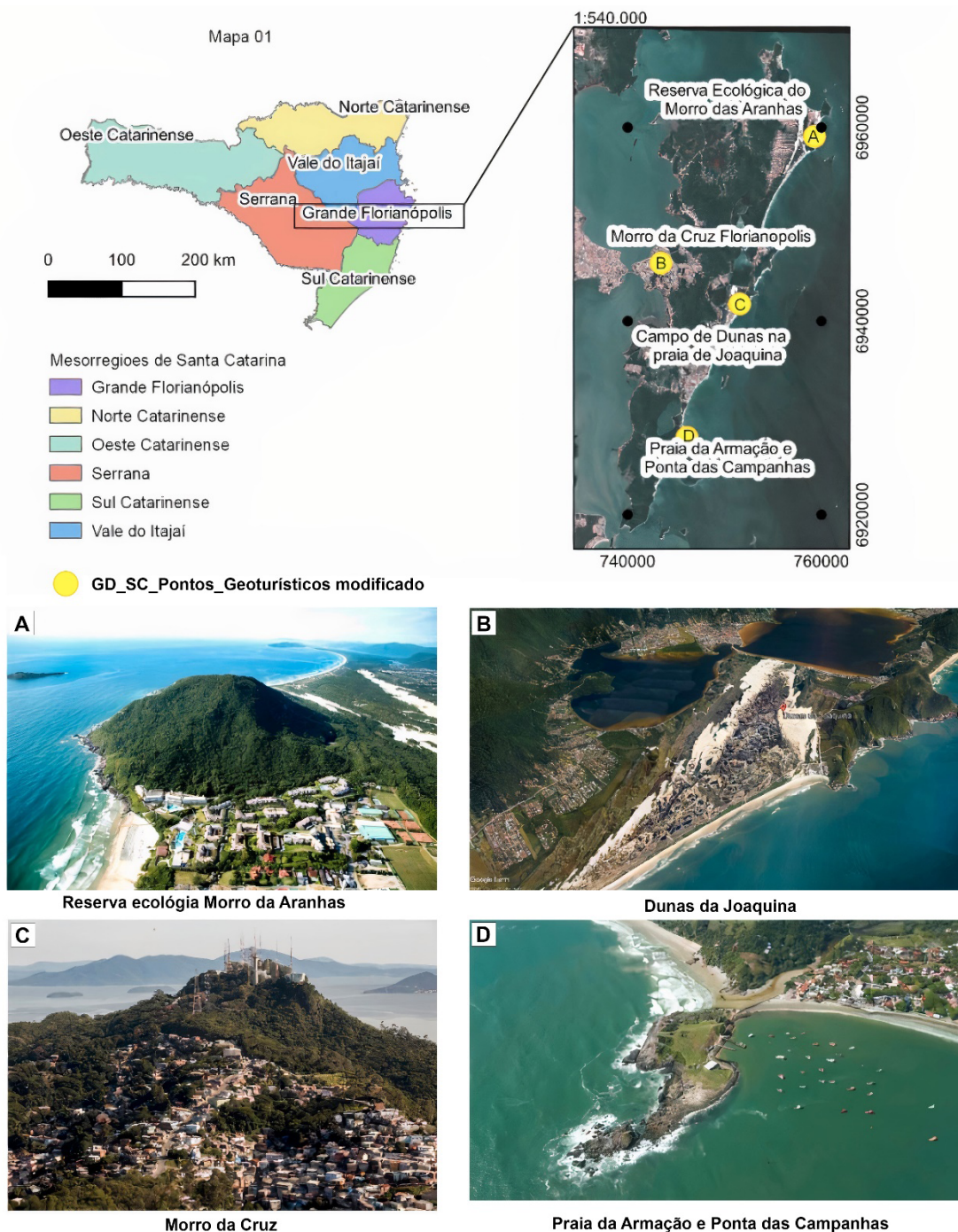


Figura 1. Mapa de Localização dos principais pontos geoturísticos da Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. (A) Reserva ecológica Morro das Aranhas; (B) Dunas da Joaquina; (C) Morro da Cruz; (D) Praia da Armação e Ponta das Campanhas.

As rochas vulcânicas da Suíte Cambirela abrangem principalmente ignimbritos ricos em cristais, com variados conteúdos de fragmentos líticos, fiammes e xenólitos de rochas graníticas (Tomazzoli et al., 2018; Santos et al., 2019). São rochas altamente diferenciadas e com altos conteúdos de sílica, geradas por meio de vulcanismo fissural,

resultante do magmatismo final do Batólito Florianópolis (Santos et al., 2019). Seccionando essas rochas ocorre um dique básico de direção nordeste (NE), orientado no eixo de maior prolongamento da Ponta das Campanhas. Esse dique tem contatos retos com as rochas encaixantes da Suíte Cambirela e margens resfriadas vítreas (Florisbal et al., 2018).

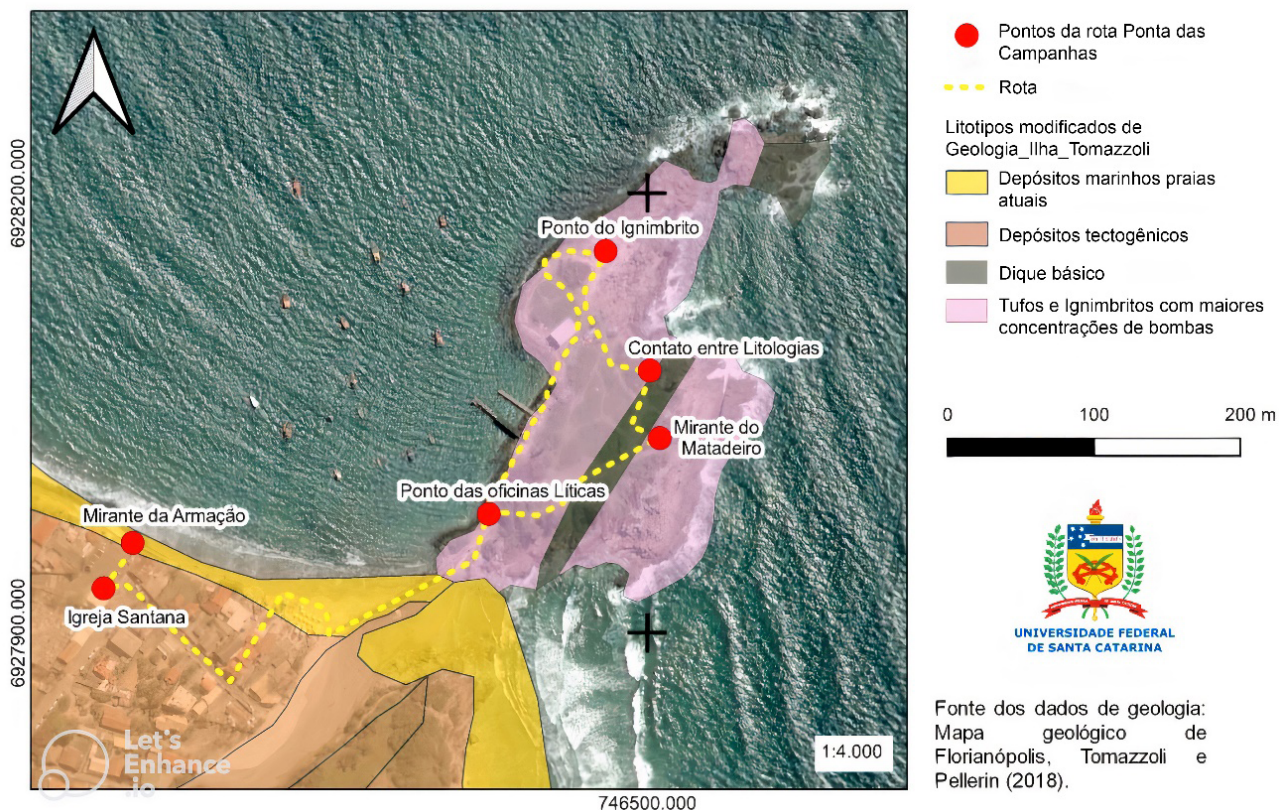


Figura 2. Mapa geológico da Ponta das Campanhas, Praia da Armação, SC, com os pontos do georroteiro proposto.

Os depósitos marinhos de praias atuais constituem, na área de estudo, depósitos marinhos de praias sem a presença de depósitos de dunas. Por fim, existem depósitos tectogênicos que fazem parte do sistema deposicional antropogênico. Esses depósitos do Holoceno compõem os aterros edificadas, construídos pela ação humana (Tomazzoli et al., 2018).

Geodiversidade

A geodiversidade da Ilha de Santa Catarina já foi alvo de alguns estudos, como o estudo de inventariação de Covello (2018) e Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM, 2014), no qual a Ponta das Campanhas foi identificada como pertencente ao patrimônio geológico do município de Florianópolis.

No trabalho de SGB-CPRM (2014), são destacados quatro pontos geoturísticos na Ilha de Santa Catarina (Figura 1). A Ponta das Campanhas é um dos principais elementos geomorfológicos integrantes do patrimônio geomorfológico da Ilha de Santa Catarina, presente na vista do Mirante da Armação, ponto elencado pela SGB-CPRM para representar a geologia da região sul da ilha.

A área de estudo é estratégica, de fácil acesso e contém elementos representativos da geologia, geomorfologia, geoarqueologia, além de um importante patrimônio cultural

e construído. Além disso, constitui uma região com ampla procura turística e diversas formas de interação dos turistas de natureza e de esportes náuticos com o meio biótico e abiótico. Um exemplo relevante dessa interação é a observação da baleia franca que ocorre no período de inverno e que traz um olhar dos observadores para esta interação entre o meio biótico e abiótico.

Em relação à geomorfologia, a área compõe uma ilha, unida pelo continente por um dique artificial e uma ponte. A ilha de direção NE está localizada na foz do Rio Sangradouro ou Rio da Armação e foi esculpida sobre as rochas da Suíte Cambirela e hospeda também o dique básico de mesma orientação (Figura 2), separando duas praias: Armação, a norte, e Matadeiro, a sul.

Essa ilha foi esculpida sobre as rochas da Suíte Cambirela e separa as praias da Armação e do Matadeiro. O maciço rochoso abrange cerca de 50.000 m² e constitui uma área protegida como área de preservação permanente (APP) e área de preservação cultural do município de Florianópolis segundo o Plano Diretor de 2014 e altera dispositivos da Lei Municipal nº 2.193 de 1985 e da Lei Complementar nº 001 de 1997, que é assegurada para preservar as oficinas líticas presentes na região.

As oficinas líticas são representadas por formas circulares e também de afiação realizadas pelos povos sambaquieiros.

Na área de estudo, as oficinas líticas são majoritariamente registradas em blocos do dique básico.

O conjunto das rochas e das oficinas líticas é utilizado como recurso científico e educacional, sendo visitado e estudado por estudantes do curso de geologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e de outras universidades, escolas locais e pesquisadores de variadas áreas de atuação, por exemplo, no estudo do magmatismo final do Batólito Florianópolis (Santos et al., 2019; Moraes et al., 2023) e do Enxame de Diques Florianópolis (Florisbal et al., 2018), seja do ponto de vista petrogenético ou geodinâmico.

Contexto histórico e cultural

A pesca da baleia foi a principal atividade econômica da região sul da Ilha de Santa Catarina no século XVIII (Costa, 2004). Os nomes das praias separadas pela ilha fazem alusão à pesca de baleias que ocorria na região até 1910. As embarcações baleeiras atraíam os animais com filhotes para a praia da Armação, onde eram atingidos por arpões e conduzidos até o outro lado da ilha, que constitui uma praia mais fechada para os animais serem abatidos na praia do Matadeiro, onde ocorria o beneficiamento da gordura das baleias para a produção de óleos, iluminação pública e lubrificante de engrenagens. Hoje, felizmente, essa é apenas uma parte da história dessas praias, que compõem uma área protegida como área de preservação cultural do município de Florianópolis. O óleo da baleia era usado na iluminação pública; e o refugo, na argamassa utilizada na construção e pintura de fortalezas e edifícios (Costa, 2004) por ser um material hidrorrepelente, embora autores, como Pardal (1999) e Santiago et al. (2005), argumentem que o uso de óleo de baleia em argamassas incorra num mito.

Além da beleza cênica, as geoformas constituem importantes mirantes não apenas de contemplação, mas também funcionais, pois a região é uma área pesqueira reconhecida, onde os cardumes de peixes são observados de vários pontos para otimizar a maricultura artesanal, base de sustento local.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em estudos relacionados à geodiversidade, são utilizados métodos quantitativos e qualitativos para obter informações sobre vulnerabilidade, potencial turístico, uso científico e educacional de um geossítio. Em relação aos resultados da classificação apresentada neste trabalho, as seguintes fases para atingir esses valores foram realizadas: revisão bibliográfica, levantamento em sistema de informação geográfica (SIG), obtenção dos valores quantitativos e qualitativos em campo segundo Brilha (2016), processamento e cruzamento dos dados de campo com os obtidos na revisão em laboratório e elaboração do *website*.

A revisão bibliográfica incluiu leitura de artigos sobre os trabalhos realizados previamente sobre os litotipos e as compartimentações geográficas da região, tais como plano diretor, história da região e patrimônio construído local. O levantamento dos dados de SIG foi importante para a pesquisa, pois permitiu analisar possíveis rotas, contatos entre litologias e morfologia e altimetria da ilha. A etapa de campo foi realizada com base nas informações obtidas na fase de revisão e pré-campo, tais como informações básicas de acesso, tipos de rochas, rotas, pontos importantes e ficha de avaliação. A classificação foi realizada segundo os critérios multivalores de Sharples (2002) e também com o uso da plataforma Geossit (Sistema de Cadastro e Quantificação de Geossítios e Sítios da Geodiversidade — SGB-CPRM), a qual usa principalmente a metodologia de classificação de geossítio de Brilha (2016), em que foi utilizada a tabela com os critérios para avaliação do sítio. Após a coleta sistemática de dados de campo junto a uma equipe multidisciplinar, os dados foram trabalhados com os dados da literatura em ambiente SIG com uso do *software* QGis, o que possibilitou a construção de um georroteiro para a área.

O material fotográfico foi editado em *softwares* de edição gráfica como Canva Pro para a elaboração de mapas e material informativo sobre a área de estudo. Os textos foram produzidos em Word e retrabalhados nos *softwares* de edição gráfica, e os dados levantados na classificação foram trabalhados em planilhas Excel para gerar os dados quantitativos. Por fim, após o tratamento dos dados, foi construído um *website* didático e de acesso aberto na plataforma Wixsite.

GEORROTEIRO DA PONTA DAS CAMPANHAS

O georroteiro (Figura 3) abrange os pontos-chaves para o entendimento geológico do geossítio, inclui mirantes e afloramentos rochosos, onde se observa contato entre litologias e texturas e estruturas típicas. Há também construções históricas, como a igreja Sant'ana e São Joaquim, além de registros arqueológicos do tipo oficina lítica e sambaqui, estátua de religiões de matriz africana e também de homenagem à cultura da pesca local, fazendo referência aos serviços ecossistêmicos que a Ponta das Campanhas e a região da Armação fornecem à população, como parte da provisão e do suporte à vida (Silva et al., 2018). O local possui pontos de interesse com potencial turístico, valores culturais, educativos, científicos, históricos, referentes ao patrimônio construído, arqueológico e de serviços ecossistêmicos, como ilustrado na Figura 3.

Em relação ao georroteiro, a maior elevação do local é de 16 metros e a máxima declividade de 23% do Ponto das Oficinas Líticas (03) até o Mirante do Matadeiro (04). O georroteiro é proposto como um circuito com 1.400 metros de distância total percorrida. O acesso principal dá-se pela

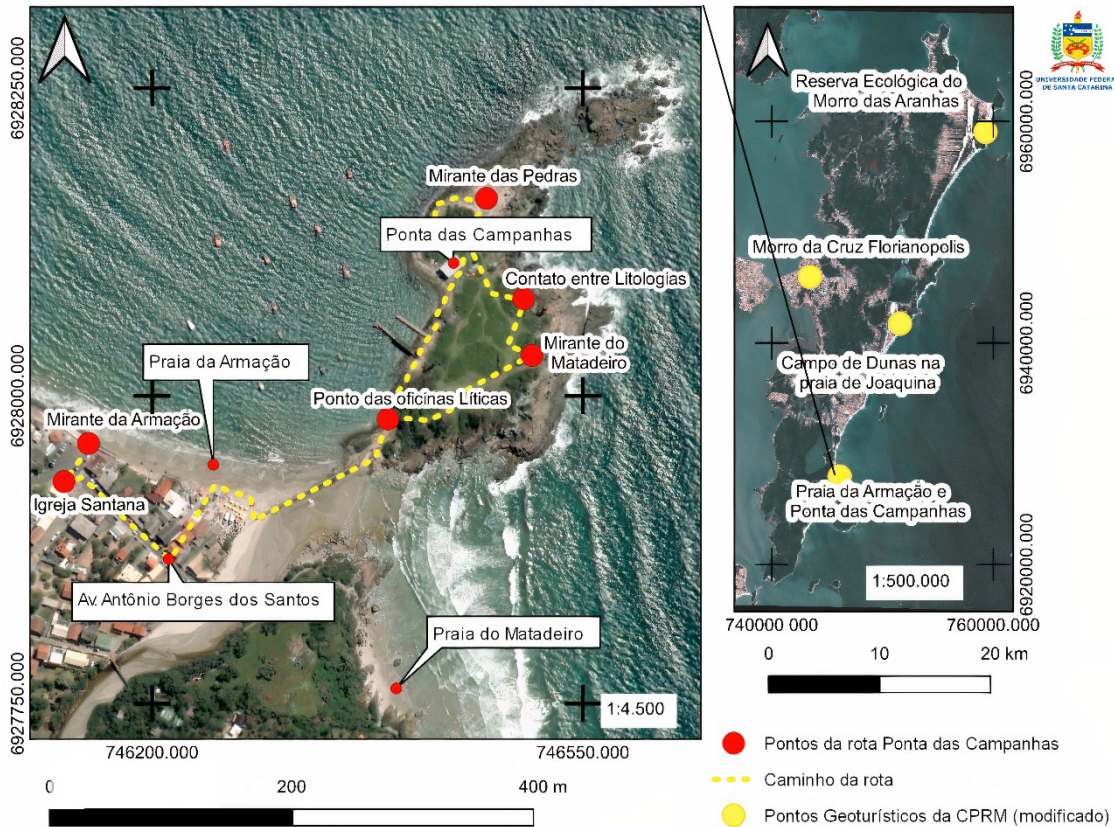


Figura 3. Georroteiro da Ponta das Campanhas com os pontos de visitação indicados em vermelho em imagens de satélite do Google Earth.

Av. Antônio Borges dos Santos, a partir da Associação de Pescadores Artesanais do Pântano do Sul. Em seguida, a rota direciona-se à praia da Armação que dá acesso à ponte da Ponta das Campanhas. A partir deste ponto, o trajeto conta com trilha aberta sem pavimento.

Mirante da Armação

Coordenadas: 6927959N; 746148E.

Acessibilidade: Suporte de ponto de ônibus e restaurantes a menos de 50 metros do local. Acessível para cadeirantes. O *deck* de acesso à praia encontra-se parcialmente danificado pela dinâmica das ondas no local.

No primeiro mirante, é possível ter uma vista lateral da Ponta das Campanhas (Figura 4A), uma vista completa da praia da Armação, do Morro da Cruz ao fundo e da Ilha do Campeche. Nesse ponto, é possível contemplar a geomorfologia e a dinâmica costeira da Ponta da Campanhas. O local hoje em dia é uma ilha, unida ao continente por um istmo composto de um dique artificial e uma ponte. A ilha está localizada na foz do Rio Sangradouro ou Rio da Armação, entre o fim da praia da Armação (Figura 4B) e o início da praia do Matadeiro. Nesse ponto, é possível

observar oficinas líticas preservadas em antigas edificações de suporte à pesca (Figura 4C).

Igreja Sant'ana e São Joaquim

Coordenadas: 6927920N; 746112E.

Acessibilidade: Suporte de ponto de ônibus e restaurantes a menos de 50 metros do local. Acessível para cadeirantes.

A igreja, fundada em 1772, pode ser apreciada com o detalhe da alvenaria original construída com rochas presentes *in situ* (Figuras 4D). Além da importância para a cultura local, a igreja (Figura 4E) foi construída com rochas ignimbríticas e uma argamassa que é composta de uma mistura de carapaças (conchas). A mistura provém da técnica comum na ilha nos séculos anteriores, chamada gala-gala, feita com areia e conchas moídas que servia como base de construções nas edificações da época. A capela contém um detalhe da alvenaria original que chama muito a atenção pela interação entre o serviço ecossistêmico de provisão pelo uso das rochas ignimbríticas, presentes em afloramentos observados a poucos metros de distância da construção, constituindo um representante da cultura açoriana e do patrimônio construído.



Figura 4. Fotos dos pontos do georroteiro. (A) Vista do mirante da Armação para a Ponta das Campanhas; (B) Vista para a praia da Armação; (C) Oficina lítica de polimento no Mirante da Armação; (D) Detalhe na alvenaria da igreja Sant'ana; (E) Igreja Sant'ana; (F) Oficina lítica de afiação; (G) Vista para o Mirante das Pedras; (H) Estátua de Yemanjá no Mirante do Matadeiro; (I) Contato entre o dique de diabásio e o ignimbrito; (J) Ignimbrito do Mirante das Pedras com vista para a praia da Armação; (K) Geomorfologia local delineada pelos ignimbritos dispostos em forma de coroa; (L) Ignimbrito do Mirante das Pedras com maior concentração de bombas.

Ponto das Oficinas Líticas

Coordenadas: 6927965N; 746388E.

Acessibilidade: Esse ponto está localizado na ilha, após a ponte de acesso à Ponta das Campanhas. De acordo com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2019), nesse ponto, encontra-se o sítio Sambaqui do tipo conchífero denominado “Ponta da Armação”, além de oficinas líticas entalhadas em rocha basáltica (Figura 4F)

denominadas pelo Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA)/IPHAN de “Ponta da Armação II”. O local apresenta vista panorâmica para a praia da Armação, para o píer destinado às embarcações turísticas e de pesca. Os autores (IPHAN, 2019) relatam que esse sítio registra os indícios locais da ocupação mais antiga do povo sambaquieiro, que vivia da pesca e da coleta de alimentos. Esse grupo faz parte dos chamados pré-ceramistas e seus registros na costa catarinense remontam a pelo menos 8.000 anos.

Mirante da praia do Matadeiro

Coordenadas: 6928046N; 746504E.

Acessibilidade: Esse ponto está localizado após uma elevação de 16 metros, acessível por trilha aberta no chão batido. É um ponto chave para contemplação da geomorfologia local, bem como de sítios de interesse geológico importantes da região, como a Ilha do Campeche, praias do Matadeiro e Armação (Figura 4G), Morro do Matadeiro e Rio Sangradouro. Nesse ponto, podem-se explorar questões educacionais relacionadas a meio ambiente, dinâmica costeira e ocupação urbana. Ainda, esse é um ponto importante para observação de cardumes e planejamento da pesca artesanal, local e historicamente é um ponto de observação de baleias, sobretudo no período de inverno, pois constitui a rota migratória da baleia franca. No aspecto religioso, é um local de culto à imagem de Yemanjá (Figura 4H).

Contato entre litologias

Coordenadas: 6928060N; 746489E.

Acessibilidade: Esse ponto está localizado após a maior elevação.

Nesse ponto, pode-se observar o contato entre as duas litologias predominantes no local (Figura 4I): o ignimbrito cortado pelo dique de diabásio. Nesse local, é possível observar características importantes, como as texturas e estruturas da rocha ignimbítica, que permitem sua identificação e distinção das demais rochas que compõem a Ilha de Santa Catarina. Desse ponto, pode-se visualizar a trilha que liga a praia da Armação à praia do Matadeiro.

Mirante das Pedras

Coordenadas: 6928165N; 746469E.

Acessibilidade: Esse ponto está localizado após uma trilha pela lateral da Ponta das Campanhas, atravessando

o píer ou descendo após o ponto anterior. Acessível por trilha aberta no chão batido. O ponto tem como destaque a vista para a porção fragmentada da Ponta das Campanhas (Figura 4J). É essencial para a compreensão geológica do local, pois apresenta rochas *in situ* com as mais diversas estruturas e formas características da litologia predominante, em que há uma forma fascinante da rocha vulcânica ácida piroclástica, formando colunas e camadas horizontais sobrepostas, com o aspecto de “tábuas” e “coroa” (Figura 4K) no ignimbrito da Suíte Cambirela. Além disso, nos blocos e afloramentos, é possível observar as rochas com maiores concentrações de bombas (Figura 4L), compostos de uma matriz soldada contendo fragmentos líticos, cristais, púmices parcialmente fundidos (fiammes) e a textura de tufos e bombas estirados.

REAVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO GEOSSÍTIO

A reavaliação do geossítio, integrante do patrimônio da Ilha de Santa Catarina (Covello, 2018), foi realizada por meio das classificações quantitativa e qualitativa com base na análise multivalores, abrangendo o valor turístico, cultural e científico, e é focalizada nos patrimônios geológico, geomorfológico, construído e arqueológico. O geossítio abrange valores intrínsecos, ecológicos e de interesse cultural. O sítio pode ser considerado um patrimônio geológico, geomorfológico e cultural. A avaliação quantitativa foi realizada com o Simulador GEOSSIT — SGB-CPRM e permitiu a classificação do geossítio como de relevância nacional. Os valores quantitativos de avaliação dos valores científico (285), risco de degradação (médio, 290), educativo e turístico (relevância nacional, 325) e a classificação são demonstrados nas Tabelas 1 a 4.

Tabela 1. Avaliação do valor científico.

Valor científico		
A1	O local ou elemento de interesse é o melhor exemplo, atualmente conhecido, na área de trabalho, para ilustrar elementos ou processos, relacionados à área temática em questão.	4
A2	O local ou elemento de interesse é reconhecido, na área de trabalho, como local-tipo secundário, sendo a fonte de um parastratótipo, unidade litodêmica ou de um parátipo.	2
A3	Existem resumos apresentados sobre o local de interesse em anais de eventos científicos, ou relatórios inéditos, diretamente relacionados com a categoria temática em questão.	1
A4	O local de interesse não está muito preservado, mas os principais elementos geológicos ainda estão preservados.	2
A5	O local de interesse com três ou quatro tipos diferentes de aspectos geológicos com relevância científica.	2
A6	O local de interesse é a única ocorrência desse tipo na área de estudo.	4
A7	É possível realizar amostragem e trabalho de campo depois de ultrapassar as limitações existentes.	2
Valor total		285

Tabela 2. Avaliação do risco de degradação.

Risco de degradação			
B1	Deterioração dos elementos geológicos	Possibilidade de deterioração dos principais elementos geológicos	3
B2	Proximidade de áreas/ atividades com potencial de causar degradação	O local de interesse situado a menos de 100 m de área/ atividade com potencial para causar degradação	4
B3	Proteção legal	Local de interesse situado numa área com proteção legal, mas sem controle de acesso	2
B4	Acessibilidade	O local de interesse localizado a menos de 500 m de uma estrada asfaltada	3
B5	Densidade populacional	O local de interesse localizado com 100-250 habitantes por km ²	2
Risco de degradação	Médio	Valor total	290

Tabela 3. Avaliação do valor educativo e turístico.

Potencial valor educativo e turístico			
C1	Vulnerabilidade	Possibilidade de deterioração dos principais elementos geológicos por atividade antrópica	3
C2	Acesso rodoviário	O local de interesse localizado a menos de 500 m de uma estrada asfaltada	3
C3	Caracterização do acesso ao sítio	Local de interesse é acessado sem limitações por estudantes e turistas	4
C4	Segurança	O local de interesse com infraestrutura de segurança (vedação, escadas, corrimão etc.), redes de comunicação móveis a menos de 10 km de serviços de socorros	4
C5	Logística	Existem restaurantes e alojamentos para grupos de 50 pessoas a menos de 15 km do local de interesse	4
C6	Densidade populacional	O local de interesse localizado num município com 250-1.000 habitantes por km ²	3
C7	Associação com outros valores	Existem diversos valores ecológicos e culturais a menos de 10 km do local de interesse	4
C8	Beleza cênica	O local de interesse habitualmente usado em campanhas turísticas do país, mostrando aspectos geológicos	4
C9	Singularidade	Ocorrência de aspectos únicos e raros na região	2
C10	Condição de observação	Existem obstáculos que tornam difícil a observação de alguns elementos geológicos	3
C11	Potencial didático	Ocorrência de elementos geológicos que são ensinados em todos os níveis de ensino	4
C12	Diversidade geológica	Ocorrem três ou quatro tipos de elementos da geodiversidade	3
C13	Potencial para divulgação	O público necessita de algum conhecimento geológico para entender os elementos geológicos que ocorrem no sítio	3
C14	Nível econômico	Local de interesse localizado num município com índice de desenvolvimento humano (IDH) superior ao que se verifica no estado	3
C15	Proximidade a zonas recreativas	O local de interesse localizado a menos de 5 km de uma zona recreativa ou com atrações turísticas	4
Valor educativo	Relevância nacional	335	
Valor turístico	Relevância nacional	325	

Tabela 4. Classificação dos valores.

Classificação	
Geossítio de relevância nacional	Valor científico 285
Recomendação	
Urgência à proteção global	Necessário a curto prazo
Urgência à proteção devido a atividades didáticas	Necessário a curto prazo
Urgência à proteção devido a atividades turísticas	Necessário a curto prazo
Urgência à proteção devido a atividades científicas	Necessário a curto prazo

GEOCOMUNICAÇÃO

Website

A criação do *website* para divulgação do geoturismo com um georroteiro para vivência e entendimento da geodiversidade e seu condicionamento do meio biótico e cultural constitui a primeira proposta de geoconservação, com intuito de ilustrar a relação simbiótica de preservação da biodiversidade e da geodiversidade. A Figura 5 é um QR Code gerado para direcionamento ao *website*, o qual possui o domínio: <https://gabriellaottmann.wixsite.com/ponta-das-campanhas>.

O *site* conta com quatro principais seções, definidas em “Início”, “Saiba mais”, “Fôlder” e “Geologia”. A ideia da primeira página é abordar a rota como um todo, com um resumo dos pontos, localização no Google Maps, contextualização de localização, geodiversidade e geologia explicada de forma que abranja o maior público possível. A página “Saiba Mais” contém a descrição detalhada de cada ponto da rota, com fotos de detalhe e a rota na forma de mapa. O “Fôlder” é um produto que visa à chamada para o *site*, que contém também um mapa de localização e um mapa da rota. A “Geologia” contém explicação aprofundada dos fenômenos geológicos locais em linguagem técnica. O QR Code dá acesso à página principal, assim como o *link* do domínio do *site* e o *link* encurtado na descrição da Figura 5.

DISCUSSÃO

O presente trabalho constitui uma reavaliação e reclassificação dos elementos e atributos do geossítio identificados na pesquisa realizada por Covello (2018), sobretudo no que tange aos aspectos científicos e turísticos. Neste trabalho, buscou-se dar enfoque à influência da geologia nos aspectos culturais, bem como nos serviços ecossistêmicos, com intuito de demonstrar a relação simbiótica entre a geologia e a ecologia do local. E, nesse contexto, usar os elementos relacionados ao patrimônio geológico, cultural e arqueológico para divulgação desse importante geossítio para a população e os turistas por meio de um *website* com informações que



Figura 5. QR Code disponível no *website*: <https://pontadascampanhas.page.link/geologia>.

deem suporte ao turismo de base científica na região. Dessa forma, busca-se colaborar com a difusão do conhecimento em geologia tanto para a população local, que já tem uma ligação cultural com a Ponta das Campanhas e as praias, bem como para os turistas que buscam esse local para contemplação da beleza cênica.

A reavaliação teve como principais resultados a informação de que o geossítio possui relevância nacional, dada a inclusão dos valores científicos e turísticos não considerados em estudos prévios, e possui demandas de conservação a curto prazo, seja em função de vulnerabilidades naturais relacionadas ao meio, seja pela ampla circulação e turismo sazonal desordenado. O georroteiro proposto em seis pontos articulados no geossítio foi criado com intuito de comunicar de forma didática os processos geológicos para fomentar o turismo de base científica, potencializar a relação com o meio da população local e dos turistas e divulgar ações de geoconservação. A escolha de divulgação via *website* é uma proposta de uso de geotecnologias para disseminação e descentralização do conhecimento geológico e foi idealizada com vistas a atingir um público mais amplo.

De acordo com Mansur e Silva (2010), as pessoas que trabalham com geoconservação e geodivulgação têm enfrentado incessantemente o contínuo desafio de adaptar a linguagem complexa usada pelos geólogos para o público leigo, tendo em vista a alta especificidade necessária para compreender os verbetes utilizados no âmbito geológico. Visto o abismo identificado entre o conhecimento clássico

científico e o apropriado para divulgação científica no local, o *website* elaborado em domínio público e gratuito procura a redução destas lacunas de comunicação e informação. Uma das vantagens dos recursos produzidos é a reprodutibilidade e facilidade na edição, podendo-se utilizar o *layout* ou até o próprio *website* para a divulgação de outros geossítios ou pontos de interesse geológico da Ilha de Santa Catarina.

Ainda, foi elaborado um QR Code com direcionamento para o *site* geoturístico sobre o georroteiro e também um *fôlder*. A proposta de continuidade do projeto é instalar, com autorização dos órgãos ambientais locais, um totem com o QR Code, causando um impacto mínimo, em um local com boa visualização para acesso ao *site*, visto que a área de estudo faz parte da manutenção do zoneamento como *non aedificandi* (áreas que não permitem construções edificantes).

CONCLUSÕES

O georroteiro constitui um caminho que pode ser feito em poucas horas, com pontos acessíveis e diversos tipos de atrações geoturísticas. O geossítio possui potencial educativo visto que, para compreender o local, os visitantes precisam de apenas alguns conceitos científicos básicos, que podem ser obtidos por meio do *site*.

Há perspectiva de crescimento do turismo de base científica no local, dada a acessibilidade, o fluxo turístico pelo turismo náutico e o envolvimento dos atores locais. Em função disso, devem ser feitas manutenções a curto prazo para a preservação da geodiversidade local.

O *website* construído visa à comunicação baseada em recursos que possam despertar mais interesse do que os fatos investigados e registrados pelos dados acadêmicos. O *fôlder* ou totem é a chave para orientar turistas e fomentar o comércio local, podendo ser divulgado pelos próprios comerciantes e moradores locais.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem o suporte financeiro fornecido pelo projeto da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), edital n° 12/2020 - Programa de Pesquisa Universal - 2021TR000668, e a bolsa de extensão concedida pela Pró-Reitoria de Extensão (PROEX/UFSC) a Gabriella Avellar Ottmann.

REFERÊNCIAS

Amarante, A. (2021). *Projeto Santur – Udesc. Mensuração do PIB turístico de Santa Catarina pela ótica da produção via valor adicionado: Relatório final*. Florianópolis: UDESC.

Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/esag/id_cpmenu/688/Relat_rio_Final_SANTUR_UDESC_PIB_do_Turismo_2021_16402859186549_688.pdf. Acesso em: 13 mar. 2023.

Bitencourt, M. D. F., Bongioiolo, E. M., Philipp, R. P., Morales, L. F. G., Rubert, R. R., Melo, C. L., Luft, J. L. (2008). Estratigrafia do Batólito Florianópolis, Cinturão Dom Feliciano, na Região de Garopaba-Paulo Lopes, SC. *Revista Pesquisas em Geociências*, 35(1), 109-136. <https://doi.org/10.22456/1807-9806.17898>

Brilha, J. (2016). Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, 8, 119-134. <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>

Corrêa, V. X. (2016). *Geoquímica, Isotopia e geocronologia das rochas graníticas do Batólito Florianópolis na Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil*. Dissertação (Mestrado), São Paulo: Instituto de Geociências – USP. <https://doi.org/10.11606/D.44.2017.tde-30032017-114103>

Costa, L. G. P. (2004). *Armação do Pântano do Sul: Estudos para proposta de sinalização interpretativa e de núcleo museológico*. TCC (Graduação). Florianópolis: Curso de Arquitetura, Unisul. Disponível em: <https://novonea.paginas.ufsc.br/files/2018/07/Arma%C3%A7%C3%A3o-do-Pantano-do-Sul-.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2023.

Covello, C. (2018). *O patrimônio geológico e sítios de geodiversidade do município de Florianópolis/SC: estratégias de geoconservação*. 374f. Tese (Doutorado). Florianópolis: Curso de Geografia – UFSC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/192939>. Acesso em: 13 mar. 2023.

Florisbal, L. M., Heaman, L. M., Janasi, V. A., Bitencourt, M. F. (2014). Tectonic significance of the Florianópolis Dyke Swarm, Paraná–Etendeka Magmatic Province: a reappraisal based on precise U-Pb dating. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 289, 140-150. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2014.11.007>

Florisbal, L. M., Janasi, V. A., Bitencourt, M. F., Nardi, L. V. S., Marteleto, N. S. (2018). Geological, Geochemical and isotope diversity of ~134 ma Dykes from the Florianópolis Dyke Swarm, Paraná Magmatic Province: Geodynamic controls on petrogenesis. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 355, 181-203. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2017.08.002>

Freitas, A. F. (2012). *Caracterização geológica e estrutural dos ignimbritos da Suíte Cambirelana região do Pântano*

- do Sul, ilha de Santa Catarina. TCC (Graduação em Geologia). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/232822>. Acesso em: 19 mar. 2023.
- Gray, M. (2004). *Geodiversity: valuing and conservating abiotic nature*. Londres: John Wiley & Sons. Disponível em: <https://geoduma.files.wordpress.com/2010/02/geodiversity.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2023.
- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (2019). *Ilha do Campeche e educação patrimonial*. Florianópolis: IPHAN. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Ilha%20do%20Campeche%20e%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Patrimonial%202019%2011%2005_Reduzido.pdf. Acesso em: 12 abr. 2023.
- Mansur, K. L., Silva, A. S. (2010). Society's Response: assessment of the performance of the “caminhos geológicos” (geological paths) project, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Geoheritage*, 3(1), 27-39. <https://doi.org/10.1007/s12371-010-0029-2>
- Marques, L. S., De Min, A., Rocha-Júnior, E. R. V., Babinski, M., Bellieni, G., Figueiredo, A. M. G. (2018). Elemental and Sr-Nd-Pb isotope geochemistry of the Florianópolis Dyke Swarm (Paraná Magmatic Province): crustal contamination and mantle source constraints. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 355, 149-164. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2017.07.005>
- Mazoca, C. E. M., Garcia, M. G. M., Del Lama, E. A. (2017). Produção de recursos digitais para divulgação de geociências: Experiências do Geohereditas, IGc/USP. In: *IV Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico (SBPG)*, e *II Encontro Luso-Brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação (ELBPGG)*. Anais... São Paulo: Instituto de Geociências USP. v. 5, p. 50-54. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327388228_Producao_de_recursos_digitais_para_divulgacao_de_geociencias_experiencias_do_Geohereditas_IGcUSP. Acesso em: 25 out. 2022.
- Moraes, L. V., Florisbal, L. M., Janasi, V. A., Bitencourt, M. F., Martins, L., Heaman, L. M., Shaulis, B., Stern, R. (2023). Elemental and isotopic (Sr-Nd-O) geochemistry and U-Pb zircon geochronology of late-stage, post-collisional, shallow-level magmatism in the Dom Feliciano Belt northern sector. *Lithos*, 442-443, 107057. <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2023.107057>
- Moreira, J. C., Nascimento, M. A. L., Mansur, K. L. (2015). Bases conceituais para entender geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação e geoturismo. *Revista Ecuador*, 4(3), 2-22. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/280925520>. Acesso em: 23 dez. 2022.
- Pardal, P. (1999). Desfazendo lendas: uma troca de plantas arquiteturas, telhas e coxas de escravas, óleo de baleia nas argamassas. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*, 160(402), 7-28.
- Raposo, M. I. B., Ernesto, M., Renne, P. R. (1998). Paleomagnetism and $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ dating of the early cretaceous Florianópolis dike swarm. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 108(4), 275-290. [https://doi.org/10.1016/S0031-9201\(98\)00102-2](https://doi.org/10.1016/S0031-9201(98)00102-2)
- Santiago, C. C., Ribeiro, I. B., Cavalcanti, J. M. (2005). Argamassas antigas aditivadas com óleo. In: *IV Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassas, e I International Symposium on Mortars Technology*. Anais... Florianópolis. p. 325-330.
- Santos, E. A., Sommer, C. A., Waichel, B. L., Haag, M. B. (2019). Ediacaran post-collisional high-silica volcanism associated to the Florianópolis Batholith, Dom Feliciano Belt, southernmost Brazil: lithofacies analysis and petrology. *Journal of South American Earth Sciences*, 96, 102299. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2019.102299>
- SGB-CPRM – Serviço Geológico do Brasil (2014). *Informações ao usuário e conteúdo do sistema de informação geográfica (SIG)*. Rio de Janeiro: SGB-CPRM. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/14693/5/InformacoesUsuario_ES.pdf. Acesso em: 23 dez. 2022.
- Sharples, C. (2002). Concepts and principles of Geoconservation. *Tasmanian Parks & Wildlife Service*. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266021113_Concepts_and_principles_of_geoconservation. Acesso em: 12 abr. 2023.
- Silva, M. L. N., Mansur, K. L., Nascimento, M. A. L. (2018). Serviços Ecossistêmicos da Natureza e sua Aplicação nos Estudos da Geodiversidade: uma Revisão. *Anuário do Instituto de Geociências*, 41(2), 699-709. https://doi.org/10.11137/2018_2_699_709
- Tomazzoli, E. R., Pellerin, J. M., Horn, N. O. (2018). Geologia da Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. *Geociências*, 37(4), 715-731. <https://doi.org/10.5016/geociencias.v37i4.11656>
- Zanini, L. F. P., Branco, P. M., Camozzato, E., Ramgrab, G. E. (org.). (1997). *Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil*. Florianópolis (Folha SH.22-Z-D-V) e Lagoa (Folha SH.22-Z-D-VI). Escala: 1:100.000. Brasília: SGB-CPRM.