

MAPA GEOMORFOLÓGICO NA REPRESENTAÇÃO DO GEOPATRIMÔNIO DA ESCARPA E DOS PATAMARES DA SERRA GERAL NO GEOPARQUE ASPIRANTE CAMINHOS DOS CÂNIONS DOS SUL, SC/RS.

Yasmim Rizzolli Fontana dos Santos

Universidade Federal de Santa Catarina

Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima - Trindade, Florianópolis – SC, 88040-900

E-mail: yasmimfontana.geo@gmail.com

Jairo Valdati

Universidade do Estado de Santa Catarina

Servidão Caminho do Pôrto, 1 - Itacorubi, Florianópolis - SC, 88034-257

E-mail: jairo.valdati@udesc.br

Hatan Pinheiro Silva

Universidade Federal de Santa Catarina

Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima - Trindade, Florianópolis – SC, 88040-900

E-mail: hatanpinheiro@gmail.com

Resumo

O Geoparque Aspirante Caminhos dos Cânions do Sul, localizado entre o estado de Santa Catarina e o Rio Grande do Sul, possui unidades geomorfológicas bem distintas. Dentre elas a Escarpa da Serra Geral e os Patamares da Serra Geral, que são abordadas neste trabalho. Este trabalho tem como objetivo representar geomorfossítios destas duas unidades por meio da cartografia geomorfológica. Os sítios selecionados são o cânion Itaimbezinho e o cânion Fortaleza na unidade Escarpas da Serra Geral e o Paredão da Areia Branca nos Patamares da Serra Geral. O sistema de legenda geomorfológica do *Servizio Geologico D'Italia* foi adotado neste trabalho por ser elaborado para mapas de grande escala e possuir símbolos e cores que permitem detalhar a área de estudo. Os mapas foram construídos com base nos trabalhos de campo e fotointerpretação. Resultaram em três mapas, dois em escala 1:20.000 e um na escala 1:32.000, que representam a estrutura do relevo e os processos que os envolvem.

Palavras-chave: Cartografia geomorfológica. Patrimônio geomorfológico. Unidade geomorfológica.

1. Introdução

O geopatrimônio envolve os elementos do meio abiótico vinculados ao conceito de uma herança comum. Sendo que, o patrimônio geomorfológico em específico, é definido com Reynard (2009) como as feições do relevo que valem ser conservadas e transmitidas as futuras gerações. Além das formas e paisagens, o termo abarca os processos genéticos, o valor cênico e seus aspectos culturais (CORATZA; HOBLÉA, 2018). Com base nesta concepção, faz-se necessário ações para conservação deste patrimônio.

Unidades do geopatrimônio são chamadas de sítios, sendo que aquelas de valor geomorfológico são denominadas geomorfossítios. Na concepção de Panizza (1991), geomorfossítio é uma porção do relevo em que se atribui um valor, sendo eles: cênicos, socioeconômicos, culturais e/ou científicos. Aos valores científicos, o autor destaca quatro aspectos:

i) Modelo de processos geomorfológicos; ii) Objeto para fins educativos, iii) Exemplar paleogeomorfológico; iv) Base ecológica, o sítio pode ser habitat exclusivo para determinadas espécies animais ou vegetais.

Um dos meios de geoconservação do geopatrimônio é através de um geoparque. Com este intuito, em 2015 a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) criaram o Programa Internacional de Geociências e Geoparques, que certifica um território candidato como um Geoparque Global da UNESCO. Um geoparque global consiste em uma área geográfica única e unificada onde sítios e paisagens de relevância geológica internacional são comprovados por cientistas. Além disso, o território deve possuir um tamanho apropriado para cumprir suas funções de proteção, pesquisa, educação e desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2015). Desde 2007 um projeto de geoparque vem sendo desenvolvido entre o extremo sul de Santa Catarina e nordeste do Rio Grande do Sul, chamado de Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul (GCCS).

O conceito de geopatrimônio engloba os aspectos do meio abiótico e, neste sentido, no território do GCCS se encontram sítios geológicos, paleontológicos e, especialmente, geomorfológicos. Tendo em vista os sítios elencados por Godoy, Binotto e Wildner (2011), Lima e Vargas (2018) e GCCS (2019), o GCCS possui atualmente com 28 geomorfossítios. Esse número de geomorfossítios ocorre em razão de existir cinco unidades geomorfológicas nesta área entre Santa Catarina e o Rio Grande do Sul, sendo elas: Planície Marinha ou Litorânea, Planície Colúvio-Aluvionar, Planalto dos Campos Gerais, Escarpa da Serra Geral e Patamares da Serra Geral. Com o desenvolvimento do projeto de geoparque e de pesquisas científicas outros sítios podem ser descobertos, devido aos seus aspectos geológicos e geomorfológicos, este território tem um potencial para uma diversidade de sítios, estudos e projeto educacionais.

Identificar e representar geomorfossítios de um geoparque é reconhecer a importância científica e contribuir para a geoconservação desse território. Além disso, ainda válida a proposta de geoparque e destaca o seu patrimônio, sendo neste caso principalmente o geomorfológico. Carton et al. (2003a) afirma que o propósito do mapeamento e representação dos geomorfossítios é possibilitar aos usuários a visualização de elementos e, assim, fazê-los compreender a razão de tal área ser um sítio e um geopatrimônio. Os autores ainda ressaltam que, tendo como base os princípios da cartografia geomorfológica, esta representação promove aos leitores a percepção da paisagem dinâmica.

Os sítios em geral não têm uma escala definida, portanto os geomorfossítios podem ser uma forma isolada ou um conjunto de formas da paisagem. No entanto, a escala de representação é um fator relevante e é necessário um objeto de estudo bem delineado para poder defini-la. As grandes escalas são as mais empregadas para representação de geomorfossítios por mostrar mais detalhes, como formas, processos e depósitos que o compõem (CARTON, 2003b). O mapeamento em grande escala é importante para avaliação e inventariação dos geomorfossítios, bem como os

mapas geomorfológicos e geológicos de detalhe são fundamentais para a descrição e delimitação dos sítios (CORATZA; REGOLINI-BISSIG, 2009).

O presente trabalho tem como objetivo representar geomorfossítios de em duas unidades geomorfológicas do GCCS com o sistema de legenda geomorfológica italiana elaborada pelo *Servizio Geologico D'Italia* (SGN, 1994) e SGI (2018). Partindo das unidades geomorfológicas da Escarpa da Serra Geral e dos Patamares da Serra Geral situadas no GCCS, selecionaram-se três geomorfossítios de relevância científica para a representação em mapas geomorfológicos em grande escala.

Os geomorfossítios objetos deste estudo são os cânions Itaimbezinho, cânion Fortaleza e uma forma residual chamada Paredão da Areia Branca. Os cânions mencionados são as formas de relevo mais expressivas na unidade geomorfológica da Escarpa da Serra Geral, assim como o Paredão da Areia Branca é para os Patamares da Serra Geral. Estes três sítios também são citados por Godoy, Binotto e Wildner. (2011), Lima e Vargas (2018) e GCCS (2019), sendo que os cânions são indicados como de relevância internacional e o patamar como relevância regional.

O sistema de legenda geomorfológica do *Servizio Geologico D'Italia* (SGN, 1994) e SGI (2018) tem como referência os processos geomorfológicos que originaram o relevo e os processos que atualmente o moldam. O sistema de legenda possui cores para cada tipo de processo geomorfológico, dentre outros símbolos pontuais, lineares e polígonos para serem aplicados em mapas de grande escala. Como o principal aspecto do relevo dos sítios deste trabalho é estrutural, a parte da legenda explorada nos mapas são os símbolos e cores ligados a estrutura.

Este trabalho é um dos resultados da dissertação intitulada “Cartografia Geomorfológica de Detalhe Aplicada ao Geopatrimônio: Geomorfossítios do Projeto Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul SC/RS”, que representou os geomorfossítios que caracterizam cada unidade geomorfológica do GCCS. O trabalho está vinculado ao projeto de pesquisa Geodiversidade no território do Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul – SC/RS: inventário, avaliação científica, cartografia e valorização dos geomorfossítios do grupo de pesquisa em Estrutura, dinâmica e conservação da Biodiversidade e da Geodiversidade (BIOGEO) da Universidade do Estado de Santa Catarina.

2. Área de estudo

A área de estudo está território do Geoparque Aspirante Caminhos dos Cânions do Sul (Figura 1), composto pelos municípios de Torres, Mampituba e Cambará do Sul no estado do Rio Grande do Sul, e Morro Grande, Timbé do Sul, Jacinto Machado e Praia Grande em Santa Catarina. Nesta área também se encontra Unidades de Conservação (UC) federais e estaduais, a Reserva da Biosfera (RB) da Mata Atlântica e áreas de proteção ambiental. O projeto de geoparque existe desde 2007, em 2019 a proposta foi submetida à UNESCO e atualmente está em processo de avaliação, sendo assim um geoparque aspirante.

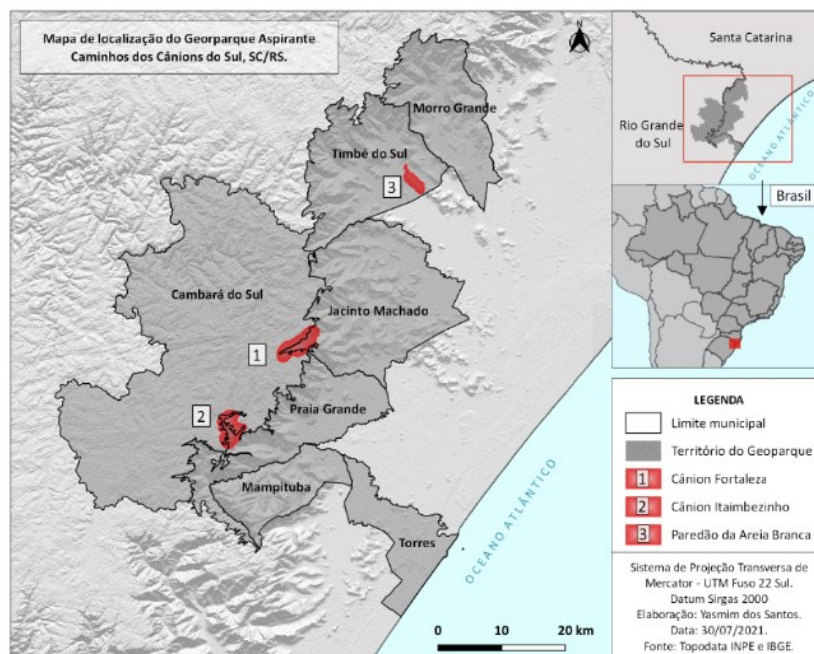


FIGURA 1: Mapa de localização do Geoparque Aspirante Caminhos dos Cânions do Sul, SC/RS, e a localização dos cânions Fortaleza e Itaimbezinho e do Paredão da Areia Branca.

A divisa entre o sul de Santa Catarina e o nordeste do Rio Grande do Sul é demarcada pelas escarpas da Serra Geral. A região é conhecida como Aparados da Serra e já é ponto turístico reconhecido nacionalmente em virtude dos cânions e de sua beleza cênica. A escarpa compõe a unidade geomorfológica Serra Geral, que separa o Planalto dos Campos Gerais, pertencente ao Rio Grande do Sul, e a Planície Colúvio-aluvionar catarinense. O GCCS possui em seu território cinco unidades geomorfológicas (Quadro1)

Quadro 1: Unidades geomorfológicas do GCCS.

Domínio Morfoestrutural	Unidades Geomorfológicas	Descrição
Depósitos Sedimentares do Quaternário	Planície Marinha ou Litorânea	Penínsulas, enseadas, baías e pontais, entre essas formas se desenvolvem baixadas litorâneas descontínuas e planícies arenosas, praias arenosas e dunas, ocorrendo a predominância dos processos marinhos e eólicos.
	Planície Colúvio-Aluvionar	Área de transição entre as influências marinhas e continentais, encontrando-se, respectivamente, em terraços marinhos e baixos tabuleiros, leques aluviais de espraiamento, cones de dejeção ou concentração de depósitos de enxurradas.
Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas	Planalto dos Campos Gerais	Área elevada ampla, com superfície inclinada com caimento para oeste,
	Serra Geral	Relevo escarpado, bem dissecado e de desnível acentuado, formando profundos vales fluviais.
	Patamares da Serra Geral	Formas de relevo são alongadas e irregulares esculpidos pela rede de drenagem, são testemunhos do recuo da linha de escarpa da Serra Geral.

Fonte: IBGE (1986) e Santa Catarina (1986).

Segundo Santa Catarina (1986), a unidade geomorfológica da Escarpa da Serra Geral é o relevo escarpado dissecado pelas bacias do Rio Araranguá e Mampituba, apresentando vales fluviais em forma de cânions com desnível acentuado, podendo atingir até 1.000m. A área total da unidade é de 1092km², cuja direção do relevo predominante é NNE-SSO (IBGE, 1986). Essa unidade é desenvolvida sobre rochas do Grupo Serra Geral, que é constituído por basaltos, andesitos, riocacitos, riolitos e dacitos. Encontrando-se também diques e corpos tabulares de diabásio, lentes e camadas de arenitos Botucatu na base, litarenitos e sedimentos vulcanogênicos da parte média até o topo da sequência (IBGE, 1986; WILDNER et al., 2014).

A unidade geomorfológica dos Patamares da Serra Geral é composta pelos relevos residuais, isto é, abrange as formas isoladas e irregulares que testemunham o recuo da Escarpa da Serra Geral. Tais feições foram moldadas pelas bacias hidrográficas do rio Araranguá e do rio Mampituba (SANTA CATARINA, 1986). Nesta unidade se observa as rochas do Grupo Serra Geral, Formação Botucatu e Formação Rio do Rasto.

Os dois cânions mapeados neste trabalho se situam na unidade geomorfológica da Serra Geral, de modo que se destacam por serem as maiores formas em extensão e profundidade e por estarem dispostos em direções diferentes do padrão visualizado na unidade. Estas formas são vales profundos e estreitos entalhados nas rochas do Grupo Serra Geral.

O cânion Itaimbezinho se localiza entre os municípios de Cambará do Sul – RS e Praia Grande – SC e está inserido no Parque Nacional de Aparados da Serra. O parque é uma Unidade de Conservação (UC) federal de proteção integral criada em 1959. O acesso a UC e a central de visitantes é por Cambará do Sul, via Serra do Faxinal, RS-360.

O cânion Fortaleza se situa entre os municípios Jacinto Machado – SC e Cambará do Sul – RS, pertencendo ao Parque Nacional da Serra Geral, que é adjacente ao Aparados da Serra. Essa UC também é de proteção integral, criada em 1992. O acesso ao cânion é por Cambará do Sul, via rodovia municipal não pavimentada.

O Paredão da Areia Branca é um patamar da Serra Geral que está entorno de 13km do sopé da escarpa. Localiza-se no município de Timbé do Sul – SC e o acesso é via estrada não pavimentada. Os patamares possuem diversos tamanhos, formas e níveis de erosão, o Paredão em específico possui uma forma alongada de topo irregular.

3. Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido nas seguintes etapas: 1) Leitura do referencial bibliográfico e descrição dos aspectos físicos da área de estudo; 2) Seleção de áreas de interesse através de fotografias aéreas; 3) Trabalho de campo para reconhecimento dos sítios; 4) Elaboração no mapa no *software* QGis e aplicação da legenda geomorfológica.

O trabalho de campo é fundamental para o mapeamento geomorfológico, especialmente para a grande escala. Como afirma Dramis et al. (2011), o mapeamento em grande escala

possibilita representar os aspectos morfológicos, morfogenéticos, morfocronológicos e morfodinâmicos do relevo, a espessura dos depósitos superficiais e *status* de atividade. Por isso, realizou-se dois trabalhos de campo entre julho e outubro de 2019 para o mapeamento dos sítios. Atividades pré-campo foram necessárias, como a organização do roteiro e reconhecimento dos pontos de interesse. Os trabalhos de campo tiveram como objetivo a verificação dos elementos identificados por fotointerpretação, identificação de trilhas de acesso e outros elementos geomorfológicos *in loco*, bem como reconhecimento de outros sítios.

3.1 Legenda geomorfológica

O sistema de legenda geomorfológica adotado é do *Servizio Geologico D'Italia* (SGI), que foi elaborado para grandes escalas com o objetivo de facilitar a leitura e interpretação dos usuários e garantir a validade dos elementos representados. A definição de mapa geomorfológico por esta instituição consiste em um documento resultado de estudos científicos que apresenta informações sobre os aspectos geomorfológicos da área mapeada: a morfologia, a morfogênese, a morfocronologia e a morfodinâmica, considerando os processos geomórficos atuantes e pretéritos (SGN, 1994).

O primeiro documento “Diretrizes da Carta Geomorfológica da Itália 1:50.000” foi publicado em 1994 pela SGN (1994) e, em 2018, foi publicada uma atualização do documento pela SGI (2018). Este sistema de legenda tem como base os processos morfogênicos, de modo que toda a simbologia foi criada com base em cores para cada processo geomorfológico. A legenda de SGI (2018), por já ter sido construída visando a multiesclaridade da cartografia geomorfológica e o uso em ambiente de Sistemas de Informação Geográficas (SIG), possui uma ampla variedade de símbolos vetoriais (ponto, linha e polígono) dividida em treze processos. Essa grande quantidade de símbolos tem como objetivo possibilitar a representação de qualquer paisagem, seja antiga ou atual.

É importante ressaltar que mais de um processo pode ocorrer nas áreas estudadas, assim o processo que deve ser representado é aquele predominante no terreno. As cores usadas neste trabalho são referentes as formas, depósitos e processos encontradas nos geomorfossítios selecionados, quais são:

- Formas Estruturais e Vulcânicas: **marrom**;
- Formas de encosta devido a gravidade: **vermelho**;
- Formas fluviais e de escoamento: **verde**;
- Formas de origem antrópica: **preto**;
- Curvas de nível: **cinza**.

Os depósitos superficiais são identificados com a cor e símbolos do processo de origem. Como os depósitos geralmente são representados por polígonos, aplica-se uma textura com a cor

do processo sobre um fundo branco ou sobre a cor da litologia. Essa escolha pode ser feita dependendo da espessura do depósito, sendo o fundo branco indicado para depósitos mais espessos (DRAMIS; BISCOI, 1998). A textura do depósito faz referência a classe granulométrica, os símbolos das texturas aumentam gradativamente de acordo com a classe argila, silte, areia, cascalho, blocos e matacão (SGI, 2018).

SGI (2018) afirma a importância dos geomorfossítios e por isso define uma simbologia para eles. A cor de referência é o amarelo ouro: 1) Geomorfossítios areais: o perímetro da área é demarcado com uma borda em amarelo ouro, o restante dos elementos é representado normalmente, conforme a simbologia das formas e processos morfogenéticos indicados pelo sistema de legenda; 2) Geomorfossítios pontuais ou para localização de geomorfossítios por meio de ponto adimensional: círculo em amarelo ouro e dentro dele o símbolo da forma de relevo na cor do processo que a originou. Neste trabalho, o símbolo pontual teve alterações em virtude da escala do mapa, não foi indicado a forma, foi colocado apenas o processo morfogenético.

A normativa italiana define que a base do mapa geomorfológico é composta pela litologia e as curvas de nível. Para não provocar confusão entre os elementos ou a ilegibilidade do mapa, as cores para a litologia são de baixa intensidade como, por exemplo, **rochas efusivas** e **rochas predominantemente arenosas bem cimentadas**. Recomenda-se reduzir ao mínimo as subdivisões das unidades geológicas para evitar informações ainda incertas e sobrecarregar o mapa (DRAMIS; BISCOI, 1998).

Para a apresentação da litologia dos geomorfossítios deste trabalho, optou-se por aplicar as cores do Manual Técnico de Geomorfologia do IBGE (2009), tendo em vista importância de utilizar a convenção geológica já existente no Brasil. Desse modo, a litologia foi representada em tonalidades menos intensas das convenções geológicas do IBGE (2009), aproximando-se da ideia das tonalidades claras do sistema italiano. As cores usadas foram: **verde para o Grupo Serra Geral**, **alaranjado para a Formação Botucatu** e **amarelo para a Formação Rio do Rasto**.

3.2 Mapeamento dos geomorfossítios

Para a elaboração dos três mapas geomorfológicos dos geomorfossítios se utilizou o Modelo Digital de Terreno (MDT) e ortofomosaicos disponibilizados pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina (SDS/SC) provenientes do levantamento aerofotogramétrico do estado no período de 2010-2013. Ambos os materiais possuem escala aproximada de 1:10.000 e 1:5.000 e datum planimétrico Sirgas 2000.

Os mapas foram elaborados no *software* QGIS 3.8. A partir do MDT, com a ferramenta “contornos” foram extraídas as curvas de nível, assim foram delineadas as escarpas, as cristas, os sulcos de escoamento superficial concentrado e os rios. Por meio de fotointerpretação, do relevo sombreado, das fotografias e dos dados de campo foram mapeadas as áreas úmidas, depósitos aluviais, depósitos de encosta, as cachoeiras, as trilhas percorridas e os pontos de observação. Os

símbolos da legenda geomorfológica italiana foram elaborados no próprio QGis 3.8, com a ferramenta “criar símbolos por camadas”.

4. Resultados e discussões

Três mapas geomorfológicos foram elaborados de escalas 1:20.000 e 1:32.000 (Quadro 2).

Quadro 2: geomorfossítios representados em cada unidade e a escalas dos mapas.

Geomorfossítio	Unidade geomorfológica	Unidade Geológica	Escala	Localização
Cânion Itaimbezinho	Escarpa da Serra Geral	Grupo Serra Geral	1:20.000	Cambará do Sul/Praia Grande
Cânion Fortaleza	Escarpa da Serra Geral	Grupo Serra Geral	1:32.000	Cambará do Sul/Jacinto Machado
Paredão da Areia Branca	Patamares da Serra Geral	Fm. Botucatu/Fm. Rio do Rasto	1:20.000	Timbé do Sul

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

O geomorfossítios mapeados, cânion Itaimbezinho e Fortaleza, são característicos vales em “V”. Essas formas são encontradas em diversos pontos das escarpas da Serra Geral, no entanto, esses dois cânions apresentam um nítido controle tectônico de falhas e fraturas, configurando descontinuidades nas rochas. Tais descontinuidades permitiram a percolação da água e a erosão vertical que, por sua vez, formaram esses vales profundos (LIMA; VARGAS, 2018).

Segundo Lima e Vargas (2018), o Itaimbezinho possui um diferencial, pois durante seu desenvolvimento ocorreu uma mudança de orientação, causada pelo controle estrutural. O ponto de mudança forma o “cotovelo”, que dá nome a trilha para observação deste local. Conforme Wildner et al. (2009), o cânion possui aproximadamente 5,8km de extensão e 2km de largura, a altura das escarpas atinge até 720m (Figura 5A). O Rio Perdizes percorre o planalto, ao alcançar a escarpa forma a Cachoeira das Andorinhas, e no fundo do vale corre o Rio do Boi, também considerado um geossítio do GCCS. Próximo ao cotovelo, encontra-se a Cachoeira Véu de Noiva.

Há três trilhas para observação desse cânion: a Trilha do Cotovelo (3km de extensão) e a Trilha do Vértice (~800m de extensão) no planalto, e a Trilha do Rio do Boi, que segue o leito do rio dentro do cânion, possui 4km de extensão.

O mapa geomorfológico do Itaimbezinho (Figura 2) destaca a estrutura do cânion, a linha superior da escarpa e as escarpas de alguns patamares, que evidenciam os derrames de lava. As curvas de nível, mesmo estando no fundo, evidenciam a verticalidade das encostas do vale. Na porção leste do sítio, onde o cânion começa alargar, foram mapeadas cristas, nessa porção se observa um outro canal fluvial bem dissecado que também é vinculado a estrutura tectônica.

Na área de planalto do sítio, mapeou-se os sulcos de escoamento superficial concentrado, representados com setas para indicar a direção da água. A áreas úmidas do mapa também incluem as turfeiras, apresentando-se com uma textura de vegetação gramínea de cor verde com fundo branco, algumas são associadas aos canais fluviais do planalto.

Os rios perenes são apresentados em azul, cor convencionalmente para indicar a água. No Rio Perdizes, na cabeceira do cânion, possui o leito plano condicionado pela litologia local, para representar isso um símbolo linear de cor verde foi colocado ao longo do seu curso até a escarpa. As cachoeiras formadas pelos rios quando atingem a borda da escarpa são apontadas por símbolos de setas na cor verde. Ainda no planalto, indica-se as formas antrópicas, a estrada com uma linha preta contínua e as trilhas com linhas pretas pontilhadas.

No fundo do vale, além do Rio do Boi, encontram-se depósitos de encosta que são associados aos processos de encosta que provocam a queda de blocos dos paredões do cânion. Representa-se com uma textura de pontos na cor vermelha com fundo branco. Há locais com depósitos aluviais ao longo de todo o Rio do Boi, mas em virtude da escala não foi possível representá-los. No canto inferior direito do mapa, adicionou-se um enquadramento com detalhe da cabeceira do cânion, onde se observa o Rio Perdizes, as áreas úmidas, a estrada de acesso ao parque, a Trilha do Vértice e a Cachoeiras das Andorinhas.

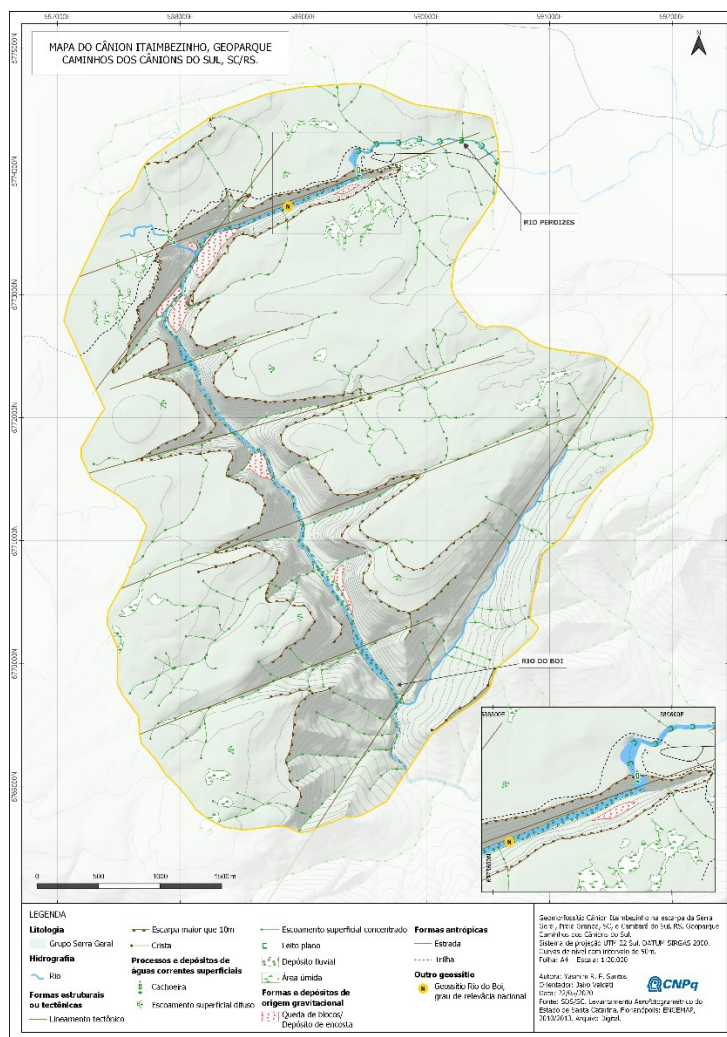


FIGURA 2: Mapa geomorfológico do cânion Itaimbezinho, SC/RS.

Segundo Lima e Vargas (2018), o cânion Fortaleza, assim como o Itambezinho, desenvolveu-se em razão das estruturas tectônicas nas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral (Figura 5B e 5C). Este cânion possui 7,5km de extensão, 2km de largura, o desnível das escarpas atinge até 800m (WILDNER et al., 2009). Quanto a drenagem, o Rio Arroio Segredo percorre pelo planalto e, ao alcançar a borda da escarpa, forma a Cachoeira do Tigre Preto. No fundo vale corre o Rio da Pedra, que deságua no Rio Araranguá.

A visualização do Fortaleza também é por meio de três trilhas no planalto: a Trilha do Mirante (1,5km de extensão), a Trilha da Pedra do Segredo (1,5km de extensão), e a Trilha da Borda Sul, que conecta as outras duas trilhas ao longo da borda do cânion.

No mapa geomorfológico do cânion Fortaleza (Figura 3) também evidencia a estrutura do cânion, em especial o limite superior da escarpa com a simbologia linear em marrom. Na escarpa ainda se encontra cachoeiras, sulcos de escoamento superficial concentrado e escoamento difuso. Na porção do sítio situada no planalto, apresenta-se as áreas úmidas (que incluem as turfeiras), sulcos de escoamento superficial concentrado e os rios, bem como a estrada de acesso (formas antrópicas em preto) com linha contínua e as trilhas em linha tracejada.

No cânion Fortaleza há outro geossítio do GCCS, conhecido como Pedra do Segredo, um sítio de escala pontual que está indicado no mapa com um símbolo de ponto adimensional para ressaltar a sua localização. A Pedra do Segredo (Figura 5D) consiste em um bloco monolítico constituído por rochas da Formação Serra Geral, tem aproximadamente 5m de altura e a base com poucos centímetros de largura (GODOY; BINOTTO; WILDNER, 2011).

Na parte inferior à direita do mapa, o enquadramento apresenta o detalhe da Cachoeira do Tigre Preto, o ponto da Pedra do Segredo e a trilha de acesso, que passa sobre a cachoeira.

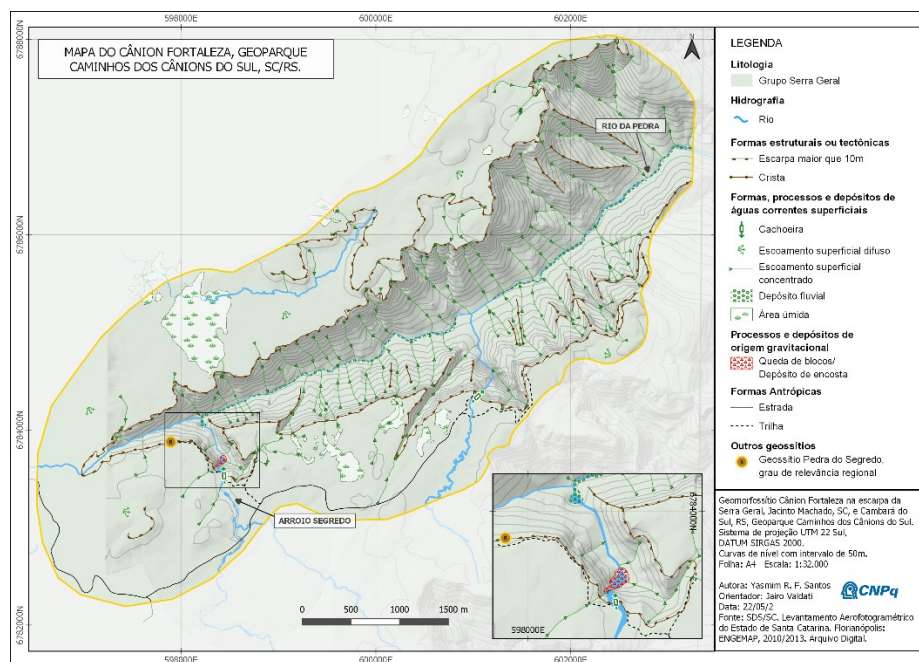


FIGURA 3: Mapa geomorfológico do cânion Fortaleza, SC/RS.

O Paredão da Areia Branca é um patamar da Serra Geral, uma forma alongada na direção NW-SE com extensão aproximada de 2,8km. Os topos são convexos e descontínuos, sendo que o ponto mais alto atinge 340m de altitude (Figura 5F). Inserido neste geomorfossítio há outro geossítio do GCCS, indicado por Godoy, Binotto e Wildner (2011) e Lima e Vargas (2018). Chamado de Fenda da Raia, o sítio é uma feição em forma de fenda, com aproximadamente 12m de altura, largura média de 2,5m e extensão de 200m (LIMA; VARGAS, 2018), e o acesso ao local é por meio de uma trilha com cerca de 1,5km.

Na parte superior do Paredão se apresenta os arenitos da Formação Botucatu e na base, de acordo com a Coluna White, se encontra as rochas sedimentares da Formação Rio do Rasto. Este sítio é um exemplo da evolução do relevo ruiforme, as rochas areníticas da Formação Botucatu condicionam a formação deste tipo de relevo, que tem este nome pois se assemelha a ruínas com paredões rochosos descontínuos e formas de pilares e torres (AB'SABER, 1977). Adjacente aos paredões rochosos do Paredão das Areia Branca se encontram três típicas feições ruiformes, duas torres próximas e semelhantes (Figura 5E) e a terceira mais alta e afastada, sem todas bem erodidas.

O mapa geomorfológico do Paredão da Areia Branca (Figura 4) destaca estrutura do sítio que está relacionada as diferentes litologias. As escarpas maiores, os topos de morro, as selas, as cristas são apresentadas no arenito Botucatu, todas estas formas são representadas com seu símbolo específico na cor marrom. Ainda se apresentam alguns patamares nas duas litologias, indicado com hachuras em marrom. Estes “patamares” consistem em pontos aplainados no relevo que tomam a forma de um degrau.

Segundo Lima e Vargas (2018) na base do Paredão se encontra uma cavidade com 7m de desenvolvimento, a média de 6,80m de largura, com altura inicial de 2,40m e o fundo com 1,20m. A cavidade é representada com a simbologia em marrom indicando o ponto de entrada. A Fenda da Raia também é apresentada no mapa, com um símbolo pontual adimensional.

Os processos ligados às águas correntes superficiais são os principais agentes erosivos desse geomorfossítio, ficam evidentes os sulcos de escoamento superficial concentrado nas encostas com a simbologia linear em verde e com as setas indicando a direção do escoamento. Além disso, há alguns pontos de escoamento superficial difuso nas áreas mais planas. Por fim, a estrada de acesso ao Paredão é representada em preto.

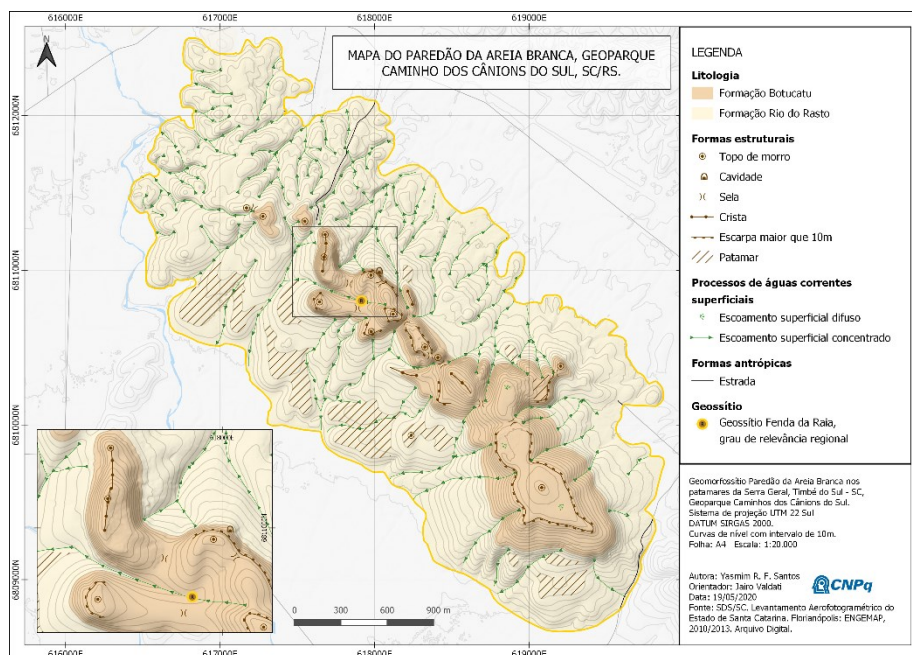


FIGURA 4: Mapa geomorfológico do Paredão da Areia Branca, SC.



Figura 5: A – Cânion Itaimbezinho; B e C – Cânion Fortaleza; D – Geossítio Pedra do Segredo no Cânion Fortaleza; E – Feições ruiniformes no Paredão da Areia Branca; F – Paredão da Areia Branca.

Fonte: elaborado pelos autores (2019).

5. Considerações finais

A Escarpa e os Patamares da Serra Geral apresentam feições de relevo singulares em âmbito nacional. Os mapas geomorfológicos destas áreas permitem visualizar o geopatrimônio e entender a motivação GCCS para se tornar um geoparque. Este território abriga cinco unidades geomorfológicas, assim tendo uma diversidade geomorfológica que possibilita uma variedade de sítios, os três apresentados aqui são exemplos e o princípio de pesquisas voltadas a identificação e representação do patrimônio geomorfológico deste do GCCS.

Os cânions Itaimbezinho e Fortaleza são os mais significativos na Escapa em termos científicos, turísticos e paisagísticos, por esses motivos, e por estarem inseridos em UCs de proteção integral, a sua geoconservação é fundamental. Nos dois cânions há a associação do processo fluvial e escoamento superficial com o controle estrutural das rochas que desenvolveram o vale ao longo do tempo. O Paredão da Areia Branca tem igualmente valores científicos, turísticos e paisagísticos, tendo importância para entender a evolução do relevo ruiforme e da Escarpa da Serra Geral.

A elaboração de mapas geomorfológicos detalhados tem como objetivo representar as formas, processos e depósitos existentes nesses geomorfossítios, e, assim, destacar os seus respectivos valores científicos. Os três sítios são desafios para a cartografia geomorfológica e para representá-los de acordo com o objetivo e sem comprometer a legibilidade do mapa.

O uso do sistema de legenda italiano visou promover a legibilidade de elementos e facilitar diferenciá-los por meio das cores e símbolos bem definidos em mapas de grande escala. Embora os mapas tenham vários tipos de símbolos, eles conseguem representar os detalhes que esses sítios possuem. É válido ressaltar que os mapas geomorfológicos detalhados estão em constante construção, e continuar a estudar e realizar trabalhos de campo nesses sítios, irá possibilitar entendê-los melhor e enriquecer os mapas com informações para os seus usuários.

Referências

- AB'SABER, A. N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 52, p. 1-22, 1977.
- CARTON, A. et al. Methodological proposal for mapping geomorphosites. In: PANIZZA, V. (ed). **Workshop Geomorphological Sites: assessment and mapping**. Cagliari: 2003a. 21-22.
- CARTON, A. et al. Nota preliminare sulla Cartografia dei Geomorfositi. In: PIACENTE, S; POLI, G. **La Memoria della Terra, La Terra della Memoria**. Bologna: L'inchiostroblu, 2003b. p. 114-120.
- CORATZA, P.; HOBLÉA, F. The specificities of Geomorphological Heritage. In: REYNARD, E.; BRILHA, J. (Ed.) **Geoheritage: Assessment, Protection and Management**. Amsterdam: Elsevier, 2018. p. 87-106.
- CORATZA, P.; REGOLINI-BISSIG, G. Methods for mapping geomorphosite. In: REYNARD, E.; CORATZA, P.; REGOLINI-BISSIG, G. (Ed.). **Geomorphosites**. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2009. p. 89-103.

- DRAMIS, F. et al. Nature and Aims of Geomorphological Mapping. In: SMITH, M. J.; PARON, P.; GRIFFITS, J. S. **Geomorphological Mapping: methods and applications**. ed. 1. Amsterdam: Elsevier, 2011. p. 51-73.
- DRAMIS, F.; BISCI, C. **Cartografia geomorfologica**: manuale di introduzione al rilevamento ed alla rappresentazione degli aspetti fisici del território. Bologna: Pitagora Editrice, 1998.
- GODOY, M. M.; BINOTTO, R. B.; WILDNER, W. **Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul: Proposta**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. 2011.
- GCCS – Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul. **Application Dossier for UNESCO Global Geoparks**. Brasil, 2019.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha SH. 22 Porto Alegre e partes das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim**. Rio de Janeiro: IBGE, 1986.
- LIMA, F. F.; VARGAS, J. C. **Estratégia de Geoconservação do Projeto Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul Território Catarinense**: Produto 4 – Relatório do Inventário e avaliação dos geossítios. 2018.
- PANIZZA, M. **Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey**. Chinese Science Bulletin. v. 46. 2001.
- REYNARD, E. Geomorphosites and landscapes. In: REYNARD, E.; CORATZA, P.; REGOLINI-BISSIG, G. (Org.). **Geomorphosites**. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2009. p. 21-34.
- SANTA CATARINA. **Atlas de Santa Catarina**. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Subchefia de Estatística, Geografia e Informática. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986.
- SIG – Servizio Geologico d'Italia. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. **Aggiornamento ed integrazioni delle linee guida della carta geomorfologica d'Italia alla scala 1:50.000**. Progetto CARG: Modifiche integraiozni al quaderno N. 4/1884. v. 13. Roma, 2018.
- SGN – Servizio Geologico d'Italia. **Carta geomorfologica d'Italia 1:50.000 – Guida al rilevamento**. v. 4. Roma, 1994.
- UNESCO – United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization. **Operational Guidelines for the Implementarion of the World Heritage Convention**. World Heritage Centre. Paris, 2017.
- WILDNER, W. et al. **Mapa Geológico do estado de Santa Catarina**. Programa Geologia do Brasil, Subprograma de Cartografia Geológica Regional. Porto Alegre: CPRM, 2014. Escala 1:500.000.
- WINGE, W. et al. (Ed). **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. v. 2. Brasília: CPRM, 2009. Disponível em: http://sigep.cprm.gov.br/SIGEP_Vol_II.pdf Acesso em: 08 de abr. de 2020.