



Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp),
Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Programa de Pós-
Graduação em Geografia UNESP - Campus de Rio Claro

doi.org/10.5016/geografia.v51i1.19063

ISSN 1983-8700 | E-19063

Inventário de geossítios e avaliação do potencial geoturístico e educativo da geodiversidade na trilha Casca d'Anta no Parque Nacional da Serra da Canastra (MG)

João Paulo Silva dos Santos¹, Nuno Manuel Martinho Vieira²,
Maria Bernadete Sarti da Silva Carvalho³

¹ Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, São Paulo, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4342-6605>

² Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Campus Ondina, Bahia, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4478-169X>

³ Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Rio Claro, São Paulo, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5295-5728>

E-mail correspondente: joao.s.santos@unesp.br

Destaques:

- A trilha Casca d'Anta possui alto potencial educativo e turístico.
- Quatro pontos da trilha foram cadastrados na plataforma GEOSSIT - SGB.
- Os valores na GEOSSIT - SGB reforçam o potencial da trilha para geoeducação e geoturismo.

Resumo: A trilha Casca d'Anta, localizada na escarpa S/SW do Chapadão da Canastra, no Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC), apresenta características geológicas e geomorfológicas únicas. No entanto, foi identificado um déficit na infraestrutura voltada à valorização da geodiversidade, como a ausência de painéis interpretativos, o que limita seu potencial para a geoeducação e o geoturismo. Este trabalho realizou um inventário detalhado dos elementos da geodiversidade ao longo da trilha Casca d'Anta, interpretando a história geológica e geomorfológica da trilha e dos chapadões que integram o parque. A avaliação no GEOSSIT - SGB conferiu à trilha um valor científico de 175, educativo de 300 e turístico de 270, destacando sua relevância nacional. O inventário reforça a importância da trilha e aponta caminhos para ampliar sua valorização e reconhecimento. Além disso, a adoção de políticas de gestão participativa poderia integrar a comunidade local nesse processo, e um passo fundamental para maximizar esse potencial seria a estruturação de um Projeto de Geoparque para o PNSC, promovendo a conservação e o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Geodiversidade; Inventário geológico; Educação ambiental; Geoturismo.

Como citar este artigo:

SANTOS, João Paulo Silva dos; VIEIRA, Nuno Manuel Martinho; CARVALHO, Maria Bernadete Sarti da Silva. Inventário de Geossítios e Avaliação do Potencial Geoturístico e Educativo da Geodiversidade na Trilha Casca d'Anta no Parque Nacional da Serra da Canastra (MG). **Geografia**, Rio Claro-SP, v. 51, e-19063, 2026. Disponível em:

<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/19063>. DOI:

doi.org/10.5016/geografia.v51i1.19063.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CC - Creative Commons Attribution 4.0, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Inventory of geosites and assessment of the geotourism and educational potential of geodiversity on the Casca d'Anta trail in Serra da Canastra National Park (MG)

Abstract: The Casca d'Anta trail, located on the S/SW escarpment of the Chapadão da Canastra within the Serra da Canastra National Park (PNSC), presents unique geological and geomorphological features. However, a lack of infrastructure for geodiversity appreciation has been identified, including the absence of interpretive panels, which limits its potential for geoeducation and geotourism. This study conducted a detailed inventory of geodiversity elements along the Casca d'Anta trail, interpreting its geological and geomorphological history and the plateaus that make up the park. The evaluation in the GEOSSIT - SGB platform assigned the trail a scientific value of 175, an educational value of 300, and a touristic value of 270, emphasizing its national relevance. The inventory reinforces the importance of the trail and highlights ways to enhance its appreciation and recognition. Furthermore, adopting participatory management policies could integrate the local community into this process, and a key step to maximizing this potential would be the structuring of a Geopark Project for the PNSC, promoting conservation and sustainable development.

Keywords: Geodiversity; Geological inventory; Environmental education; Geotourism.

Inventario de geosítios y evaluación del potencial geoturístico y educativo de la geodiversidad en el sendero Casca d'Anta en el parque nacional de la Serra da Canastra (MG)

Resumen: El sendero Casca d'Anta, ubicado en la escarpa S/SW del Chapadão da Canastra dentro del Parque Nacional de la Serra da Canastra (PNSC), presenta características geológicas y geomorfológicas únicas. Sin embargo, se ha identificado una deficiencia en la infraestructura destinada a la valorización de la geodiversidad, como la ausencia de paneles interpretativos, lo que limita su potencial para la geoeducación y el geoturismo. Este estudio realizó un inventario detallado de los elementos de la geodiversidad a lo largo del sendero Casca d'Anta, interpretando su historia geológica y geomorfológica, así como la de los Chapadões que forman parte del parque. La evaluación en la plataforma GEOSSIT - SGB otorgó al sendero un valor científico de 175, un valor educativo de 300 y un valor turístico de 270, destacando su relevancia nacional. El inventario refuerza la importancia del sendero y señala caminos para ampliar su valorización y reconocimiento. Además, la adopción de políticas de gestión participativa podría integrar a la comunidad local en este proceso, y un paso fundamental para maximizar este potencial sería la estructuración de un Proyecto Geoparque para el PNSC, promoviendo la conservación y el desarrollo sostenible.

Palabras clave: Geodiversidad; Inventario geológico; Educación ambiental; Geoturismo.

INTRODUÇÃO

Existe atualmente uma preocupação global com a manutenção da qualidade socioambiental para as gerações atuais e futuras. Neste sentido, o tema

da geodiversidade, assim como da biodiversidade, uma vez difundidos e servindo de base para as ações no sentido da conservação, se constituem em importantes ferramentas para a Educação Ambiental (EA) e, conseqüentemente para a gestão das Unidades de Conservação (UC). Atualmente, o Brasil participa do debate acerca da geodiversidade, tal fato proporcionou a criação de uma rede nacional de Geoparques reconhecida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Por sua diversidade geológica, a Serra da Canastra foi indicada pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB) para o estabelecimento futuro de um Geoparque, nos moldes propostos pela UNESCO (Moreira, 2008). Uma das principais características das propostas de Geoparques, aprovadas pela UNESCO, diz respeito à participação da comunidade local na criação e desenvolvimento das políticas públicas voltadas para a gestão territorial.

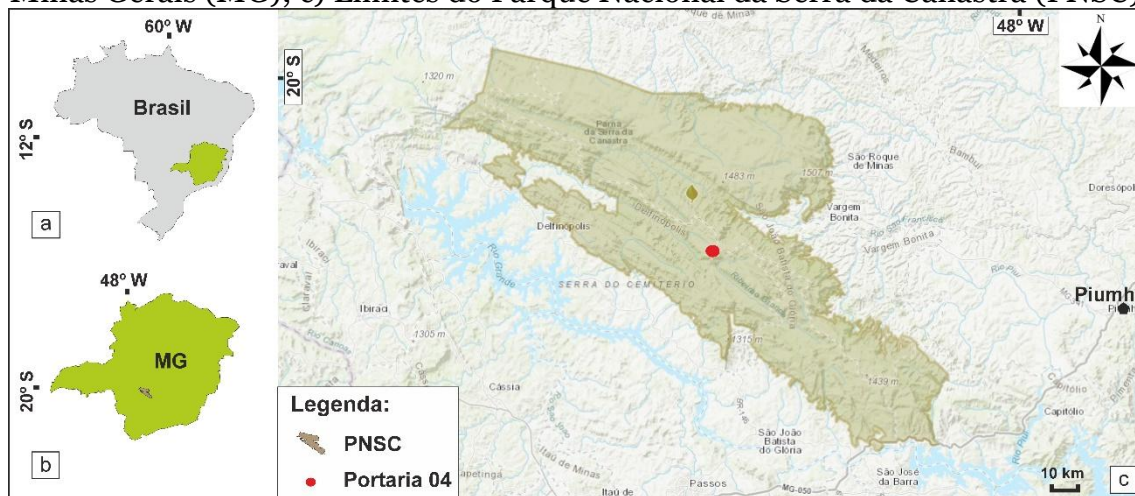
As políticas *bottom-up* são abordagens de gestão que priorizam a participação ativa da comunidade local nas decisões e processos de planejamento. Em vez de serem impostas de cima para baixo por autoridades governamentais, essas políticas buscam envolver as pessoas afetadas diretamente, promovendo soluções mais adaptadas às realidades locais. Esse modelo fortalece a governança, a colaboração e o empoderamento comunitário. Desta forma, podemos dizer que esse modelo de política, se faz essencial para a criação e aprovação de um Geoparque reconhecido pela UNESCO na Serra da Canastra, pois promove uma gestão participativa e integrada, em que os moradores, trabalhadores e gestores do parque têm um papel ativo na preservação e divulgação dos elementos da geodiversidade.

Um Geoparque é uma iniciativa internacionalmente reconhecida pela UNESCO que promove a visibilidade e a valorização do geopatrimônio, a partir de um modelo de gestão territorial. Seu objetivo é fomentar o desenvolvimento regional sustentável através da preservação e do uso sustentável dos recursos naturais, associando a geoconservação com atividades de turismo, educação e engajamento comunitário. Ao envolver a população local no processo de tomada de decisões, as políticas *bottom-up* fortalecem a conscientização ambiental, valorizando as tradições e as práticas locais, criando um sentimento de

pertencimento e responsabilidade pelo patrimônio natural e sociocultural. Além disso, a implementação desse modelo de gestão territorial contribui para o desenvolvimento sustentável da região, incentivando práticas de geoturismo e geoeducação que beneficiam tanto o meio ambiente quanto a economia local, assegurando a geoconservação a longo prazo.

A trilha Casca d'Anta está localizada na escarpa S/SW do Chapadão da Canastra, inserida dentro da UC de proteção integral, no PNSC, na região sudoeste do estado de Minas Gerais (Figura 1). A Cachoeira Casca d'Anta é a primeira e a mais alta queda do rio São Francisco, um dos mais importantes rios do país, conhecido também como o Rio da Integração Nacional. A queda d'água da cachoeira possui 186m (ICMBio, 2023), se constituído numa paisagem de exuberante beleza cênica.

Figura 1 - Localização da área de estudo. a) Mapa do Brasil; b) Estado de Minas Gerais (MG); c) Limites do Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC)



Fonte: os autores, 2025.

No PNSC, embora seja permitida a visitação para diferentes fins, sejam esses, lazer e recreação ou científico educacional, o parque não conta com um programa estruturado de Interpretação e Educação Ambiental que aborde os aspectos de geodiversidade, o que limita a reflexão dos visitantes sobre a importância da preservação desses elementos naturais. A estrutura, os equipamentos e o modo de preparação do parque mostram-se insuficientes para o uso educativo e científico da trilha e de tantos outros locais de interesse do

ponto de vista da geodiversidade do parque. A trilha Casca d'Anta não está devidamente aproveitada como uma área de contemplação, conhecimento e valorização da geodiversidade.

Devido à necessidade de divulgação do conceito de geodiversidade para a população em geral, no âmbito dos temas da Geoconservação, Geoeducação e Geoturismo, o presente trabalho teve como proposta melhorar as condições de interpretação, promoção e proteção do patrimônio geológico, geomorfológico, tectônico/estrutural e hidrológico, a partir da realização de um inventário da geodiversidade na trilha Casca d'Anta e de seu registro *online* na plataforma GEOSIT - SGB, disponível gratuitamente na internet. Além de registrar os inventários, esta plataforma possui uma metodologia de classificação dos geossítios, desenvolvida por Brilha (2015), onde foram obtidos valores científico, educativo e turístico à trilha Casca d'Anta, conferindo-lhe um caráter de relevância nacional a trilha. A trilha une as partes baixa e alta da Cachoeira Casca d'Anta, que por sua vez, é o atrativo mais visitado de todo o parque (IBAMA, 2005).

CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

No Brasil, a Educação Ambiental (EA) foi institucionalizada pela Lei nº 9.795/99, com destaque para o inciso VI, “Promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (Brasil, 1988), com o objetivo de promover a conscientização e a mudança de atitudes em relação ao meio ambiente, considerando suas dimensões sociais, políticas e ecológicas. Da mesma forma, considera-se o documento intitulado “Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis”, elaborado na ECO-92, durante o Fórum Global, que trata a EA como uma atividade permanente vinculada ao respeito com todos os seres vivos, buscando afirmar valores e ações capazes de contribuir para a transformação humana e social, assim como para a preservação ecológica e para a formação de sociedades justas e ambientalmente equilibradas.

O Art. 225 da Constituição Federal Brasileira que garante a EA nas instâncias Federal e Estadual, colocando que:

todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Brasil, 1988).

A EA busca a participação ativa dos indivíduos e a transformação da consciência coletiva. Além disso, as UCs surgem como espaços importantes para a EA não escolar, embora, no caso do Parque Nacional da Serra da Canastra, ainda não haja um programa estruturado e abrangente capaz de tratar sobre as questões referentes a geodiversidade. Pode-se dizer que a EA é um processo contínuo voltado para a mudança de atitudes, enquanto a Interpretação Ambiental é um importante instrumento para apoiar a EA, especialmente em UCs. As trilhas interpretativas, ao promoverem contato direto com o ambiente natural, desempenham um papel essencial na sensibilização dos visitantes sobre a relação entre ser humano e natureza. A Interpretação Ambiental busca provocar reflexões nos visitantes, utilizando uma linguagem acessível para fomentar mudanças de atitudes. No caso do Parque Nacional da Serra da Canastra, a trilha Casca d'Anta é autoguiada e não possui um programa de Interpretação Ambiental que aborde a geodiversidade local. De acordo com Moreira (2008), muitas UCs carecem de iniciativas interpretativas e treinamentos voltados para aspectos geológicos e geomorfológicos, priorizando frequentemente a biodiversidade. Além disso, os resultados de pesquisas científicas raramente são adaptados para uma linguagem acessível aos visitantes.

A geodiversidade, definida por Sharples (1993), refere-se à parte abiótica da natureza e aos processos que a sustentam ao longo do tempo geológico. Compreende diversos elementos abióticos, como os aspectos climáticos, hidrológicos, geomorfológicos, geológicos e pedológicos. O conceito de geodiversidade tem ganhado importância no campo científico, mas ainda é pouco divulgado ao público em geral. A sua relevância é destacada por alguns autores, que ressaltam seus valores intrínsecos, incluindo os estéticos, culturais, científicos e educativos. A conscientização sobre a geodiversidade é essencial para o seu uso sustentável em esferas científicas, educativas e turísticas, e deve ser integrada nas políticas públicas e programas de gestão ambiental, como as

atividades de Interpretação e Educação Ambiental em UCs. Segundo Brilha (2015), o geopatrimônio, conceito relacionado à geodiversidade, refere-se às heranças dos processos abióticos que retratam a história da Terra, e inclui elementos como formações geológicas, rochas, minerais e fósseis. A geoconservação, por sua vez, ligada ao uso sustentável desses aspectos, busca preservar a geodiversidade e garantir a continuidade da biodiversidade, além de promover o desenvolvimento científico, estético, cultural e educacional dos geossítios. O geoturismo, ligado à geoeducação, utiliza a geodiversidade como ferramenta interpretativa para sensibilizar e integrar o público, ao mesmo tempo em que contribui para a conservação dos locais visitados.

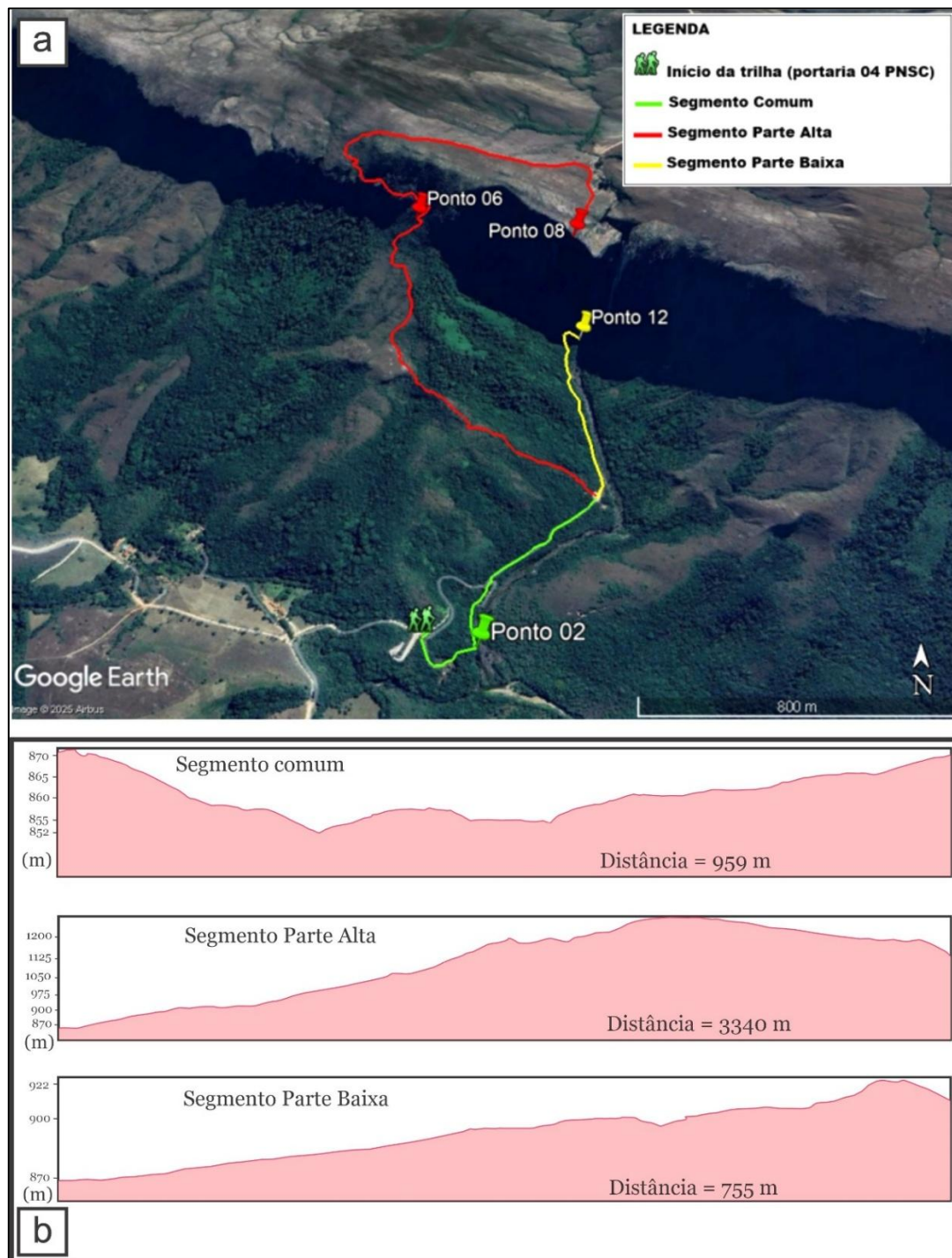
METODOLOGIA

Este estudo foi conduzido a partir de atividades de campo realizadas ao longo da trilha Casca D'Anta, abrangendo seus três segmentos: comum, parte alta e parte baixa. Durante o percurso, foram selecionados 12 pontos de interesse, nos quais foram descritas as principais características geológicas e geomorfológicas relevantes para a compreensão da evolução geológica da cachoeira Casca D'Anta e da Serra da Canastra. Em Santos (2022) foram obtidos parte dos dados de campo utilizados para desenvolver o presente estudo.

O trabalho de campo incluiu a utilização de bússola geológica para medição de estruturas, GPS para georreferenciamento preciso dos pontos descritos (Figura 2) e registros fotográficos para documentação visual dos afloramentos e paisagens. A descrição dos afloramentos envolveu a identificação das litologias presentes, suas estruturas metamórfico-deformacionais, além do levantamento de elementos da geodiversidade, como formas de relevo, processos erosivos e feições de interesse geoeducativo e geoturístico. Entre os 12 pontos analisados, quatro deles (pontos 2, 6, 8 e 12; Figura 2) foram identificados como geossítios, com base em sua relevância científica, educativa e turística. A seleção desses quatro geossítios está relacionada à diversidade e melhor exposição das feições geológicas e geomorfológicas presentes nesses pontos. Os valores para seleção e classificação dos geossítios foram obtidos através do simulador na plataforma GEOSSIT - SGB. Os geossítios com maior pontuação foram

registrados e cadastrados no GEOSSIT - SGB, visando contribuir para a valorização e conservação do patrimônio geológico da região.

Figura 2 - a) Localização dos pontos selecionados e representativos da geodiversidade na trilha Casca d'Anta; b) Perfil de elevação da trilha: Segmento Comum; Segmento Parte Alta; Segmento Parte Baixa



Fonte: adaptado do Google Earth Pro, 2025.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A trilha Casca D'Anta, com aproximadamente 5 km de extensão e uma altimetria acumulada de 541m, é do tipo autoguiada (Figura 3) e conecta a portaria 04 do PNSC às partes alta e baixa da Cachoeira Casca d'Anta. Para fins de inventário da geodiversidade, o trajeto foi segmentado em três trechos distintos: i) Segmento Comum, ii) Parte Alta e iii) Parte Baixa da Cachoeira Casca d'Anta (Figura 2a; Quadro 1). É válido ressaltar que os trechos que chamamos de Segmento Comum e Segmento Parte Baixa é denominado institucionalmente de “Trilha Saint-Hilaire”, já o Segmento Parte Alta é denominado “Trilha Casca d'Anta Parte Alta” (ICMBio, 2023). O Segmento Comum possui uma distância de 959m, com 31m de acúmulo de elevação (Figuras 2 e 3a), o Segmento Parte Baixa possui uma distância de 755m, com acúmulo de elevação de 64m (Figuras 2 e 3b), o Segmento Parte Alta possui uma distância de 3.3km, com 446m de acúmulo de elevação (Figuras 2 e 3c, d). O grau de dificuldade da trilha Casca d'Anta é médio, sendo o Segmento Comum e Parte Baixa de nível fácil e o Segmento Parte Alta nível difícil. Ao longo da trilha, encontra-se placas de orientação indicando mirantes (Figura 3e), e de locais que exigem maior atenção e cuidado (Figura 3f-h). O percurso da trilha, assim como o ambiente ao entorno se encontram muito bem preservados, pode se dizer que isso ocorre, devido ao fato de a trilha se localizar dentro dos limites do PNSC, sendo protegida pela sua legislação. A acessibilidade ao local é moderada devido à dificuldade intrínseca aos ambientes naturais preservados, no entanto, pessoas com deficiência motora ou mobilidade reduzida, podem solicitar o acesso de carro até o estacionamento interno, que fica localizado na intersecção dos três segmentos (Figura 3b). O parque também conta com duas cadeiras Juliette, que são adaptadas para o deslocamento em trilhas, ficando uma disponível na Portaria 01 e outra na Portaria 04, para utilização das mesmas é preciso entrar em contato com o parque e fazer um agendamento prévio.

Figura 3 - Fotografia das placas informativas ao longo da trilha Casca d'Anta

Fonte: os autores, 2025.

Quadro 1 - Descrição dos pontos de campo da trilha Casca d'Anta

Nº	Nome do Ponto	Coordenadas	Altitude (m)	Observações
1	Antigo Sub-Centro de Visitantes	S 20° 18.856' W 046°31.634'	872	Início da trilha Casca d'Anta, com o antigo sub-centro de visitantes e o alojamento de pesquisadores. Este trecho é também denominado por trilha Saint-Hilaire.
2	Leito do Velho Chico (Parte Baixa) - I	S 20° 18.790' W 046°31.609'	821	Lugar com sombra e piscinas naturais. Terraço fluvial com matacões nas margens. Litotipia dominante: tudo é quartzito. Primeiro ponto de visualização da crista quartzítica (escarpa de falha - direção NE-SW) do Chapadão da Canastra.
3	Quiosque	S 20° 18.552' W 046°31.394'	857	Primeiro ponto de visualização da Cachoeira Casca d'Anta. Área com banheiros e estacionamento para pessoas especiais. Ponto de bifurcação entre as trilhas da Parte Alta e Parte Baixa da Cachoeira Casca d'Anta.
4	Panorâmica Cachoeira Casca D'Anta (Parte Alta) - I	S 20° 18.448' W 046°31.548'	922	Mirante para a escarpa quartzítica do Chapadão da Canastra e a Cachoeira Casca d'Anta (sem sombra). Predomínio de árvores de casca grossa, de pequeno a médio porte em meio a solo pedregoso. Campo sujo.
5	Panorâmica da Chapada da Babilônia e o Vale dos Cândidos - I	S20° 18.002' W046°31.717'	1147	Trecho escorregadio (que exige atenção). Declive bastante acentuado. Dobras à macro e microescala (clivagem de crenulação).

6	Panorâmica da Chapada da Babilônia e o Vale dos Cândidos - II	S20° 17.963' W046°31.744'	1197	Final do trecho escorregadio. Bom lugar para descansar. Erosão, transporte e deposição (gravidade e ação fluvial) das partes mais elevadas (chapadões) para os vales. Processo de aplainamento.
7	Leito do Velho Chico (Parte Alta) - I	S20° 17.897' W046°31.363'	1188	Zona com piscinas naturais. Comparar com os pontos do leito do Velho Chico (Parte Baixa). Ausência de matacões e terraços fluviais pouco desenvolvidos. Ausência de mata ciliar e predominância dos campos limpos e rupestres.
8	Topo da Escarpa Quartzítica do Chapadão da Canastra	S20° 18.048' W046°31.406'	1222	Mirante da escarpa do Chapadão da Canastra. Declives superiores a 45°. Erosão, transporte e deposição (gravidade e ação fluvial) das partes mais elevadas (chapadões) para os vales. Processo de aplainamento. Falha de empurrão na base da escarpa. Dobras à macro escala.
9	Leito do Velho Chico (Parte Alta) - II	S20° 17.942' W046°31.359'	1155	Fim do Segmento Parte Alta. Garganta gerada por neotectônica e com direção ortogonal à deformação principal, talhada pelo Velho Chico, e com a presença de cascatas e piscinas naturais.
10	Leito do Velho Chico (Parte Baixa) - II	S20° 18.417' W046° 31.378'	876	Comparar com os outros pontos do leito da Parte Alta e Parte Baixa (presença de matacões). Destacar granulometria, má calibração, típica da fase imatura dos rios (nascentes/montante). Observam-

				se marmitas de gigante. Mata ciliar densa. Piscinas naturais.
11	Panorâmica Cachoeira Casca d'Anta (Parte Baixa)	S20° 18.257' W046° 31.425'	917	Mirante para a Cachoeira Casca d'Anta (Parte Baixa) com uma pequena arquibancada. Ideal para descansar.
12	Poço da Casca d'Anta (Parte Baixa)	S20° 18.179' W046° 31.392'	900	Fim do Segmento Parte Baixa. Panorâmica da Cachoeira Casca d'Anta e poço. Relacionar a granulometria com os pontos anteriores do leito do Velho Chico (Parte Alta e Parte Baixa). Escarpa, anfiteatro de rochas e erosão regressiva.

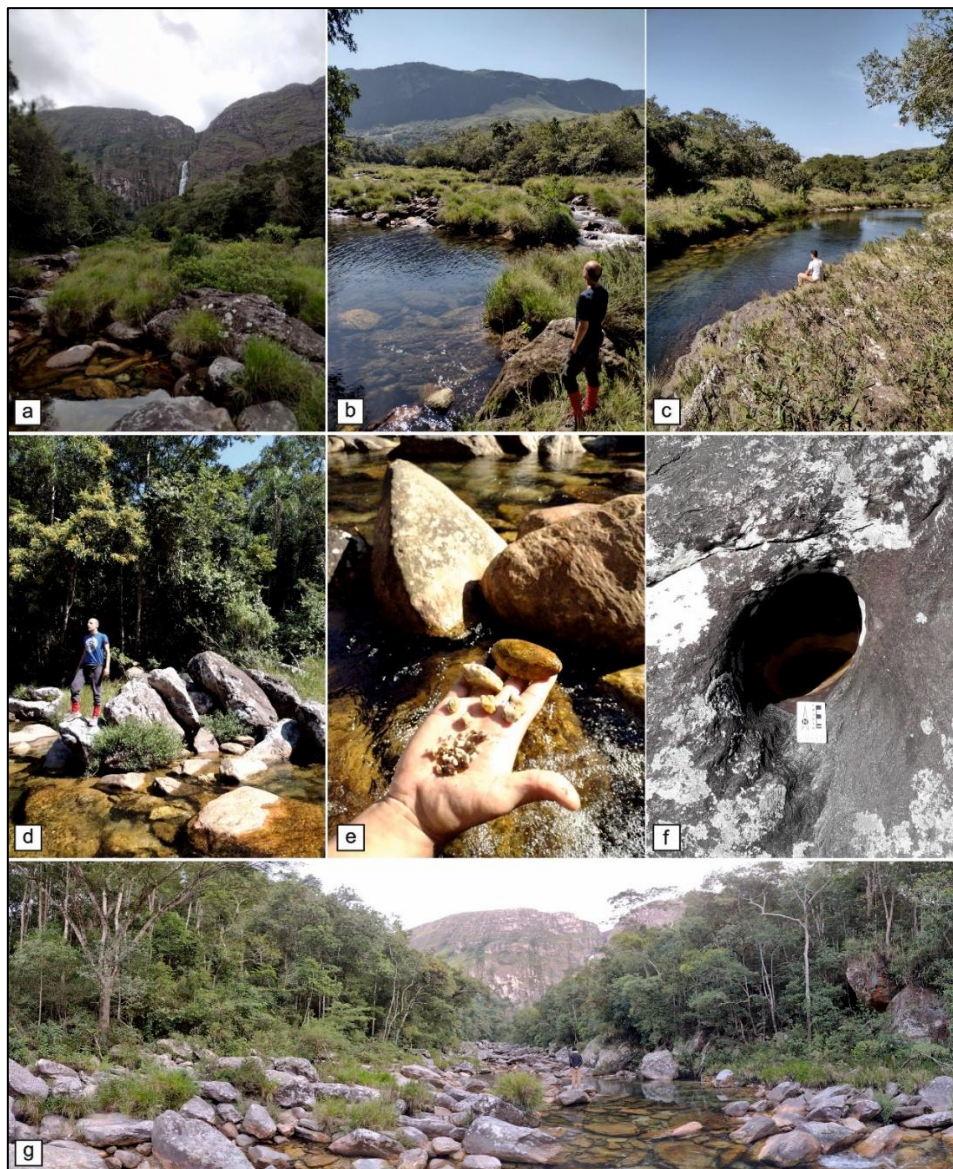
Fonte: os autores, 2025.

Ao longo do percurso, foram identificados 12 pontos de interesse geológico, dos quais quatro foram cadastrados na plataforma GEOSSIT - SGB devido à sua relevância científica, educativa e turística. Esses geossítios podem ser observados no mapa da Figura 2, estão documentados fotograficamente nas Figuras 4 a 7, e descritos detalhadamente na Quadro 1.

A seguir, são apresentados os principais aspectos desses geossítios:

Ponto 2: (20° 18' 7" S, 46° 31' 6" W, cota: 821 m): Localizado próximo ao leito do rio São Francisco, cerca de 500 metros a jusante da Cachoeira Casca d'Anta, este ponto exibe diversas feições fluviais, como o leito atual do rio, piscinas naturais e depósitos de terraços fluviais (Figuras 4a-e). Destacam-se também formações erosivas conhecidas como "marmitas de gigante" (Figura 4f). A área apresenta uma planície de inundação estreita, cercada por camadas de aluvião e afloramentos rochosos (Figura 4g), que registram a dinâmica e evolução do sistema fluvial da região.

Figura 4 - a) Leito rochoso estreito do rio São Francisco, com vista panorâmica para a Cachoeira Casca d'Anta e sua garganta (cânion) na parte superior, na direção NE-SW; b) Planície de inundação e leito menor do rio São Francisco (Velho Chico), com vista para a escarpa quartzítica do Chapadão da Canastra (direção NW-SE). Observam-se terraços fluviais embutidos, situados a cotas ligeiramente superiores ao leito atual do rio e cobertos por mata ciliar (vista para NE); c) Leito vazante do rio com piscinas naturais (vista para SE); d) Blocos de quartzito de grandes dimensões, resultantes da erosão do Chapadão da Canastra; e) Depósitos sedimentares mal selecionados no leito do rio, compostos por areia, cascalho e blocos/matacões; f) Marmita de gigante com mais de 30 cm de diâmetro, evidenciando a ação erosiva do rio; g) Vista panorâmica do leito rochoso do rio São Francisco a jusante da Cachoeira Casca d'Anta, com margens constituídas por terraços fluviais embutidos e cobertos por exuberante mata ciliar



Fonte: os autores, 2025.

Ponto 6: ($20^{\circ} 17' 9''$ S, $46^{\circ} 31' 7''$ W, cota: 1197 m): Localizado entre as partes alta e baixa da trilha, este ponto proporciona uma vista privilegiada da escarpa quartzítica do Chapadão da Canastra e da Cachoeira Casca d'Anta (Figura 5a). Os afloramentos de quartzitos e quartzo-xistos apresentam estruturas tectônicas bem desenvolvidas, incluindo dobras e clivagem de crenulação, que refletem a complexa deformação geológica da região (Figuras 5b, c). Observa-se clivagem de crenulação (S_2) dobrando a foliação S_1 , evidenciando encurtamento sucessivo e reorganização de planos anisotrópicos. Não foram reconhecidas estruturas primárias inequívocas no quartzito neste ponto.

Figura 5 - a) Vista panorâmica da escarpa quartzítica do Chapadão da Canastra (orientação SW); b) e c) Quartzo-xistos exibindo foliação do tipo clivagem de crenulação em uma zona de cisalhamento local, evidenciando microdobras e grãos de quartzo "boudinados", caracterizando deformação dúctil em microescala

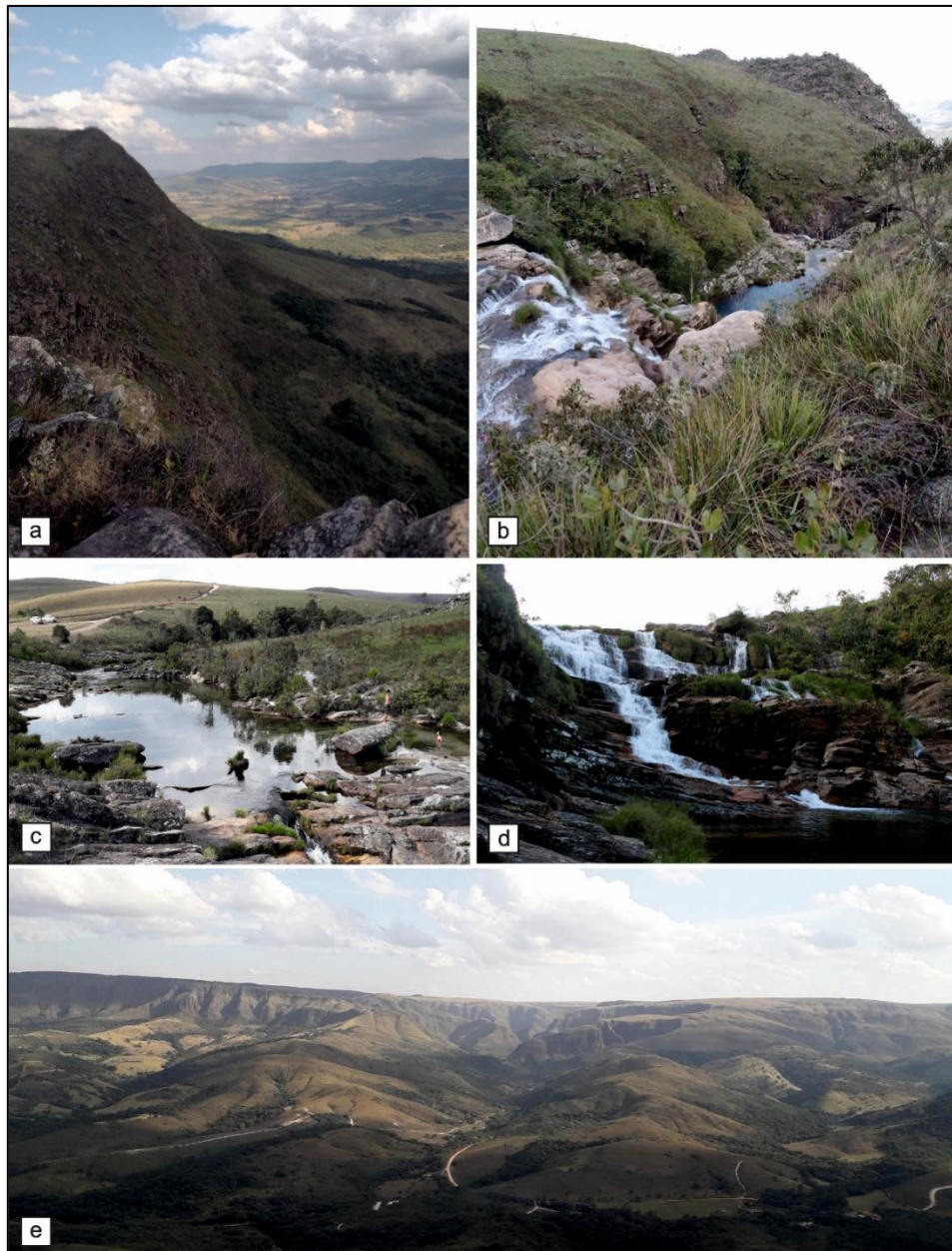


Fonte: os autores, 2025.

Ponto 8: (20° 18' 0" S, 46° 31' 4" W, cota: 1222 m): Situado no topo da escarpa quartzítica (Figura 6a), este ponto destaca uma garganta íngreme e estreita (Figura 6b), esculpida pela ação combinada de processos fluviais e tectônicos. Além disso, são observadas piscinas naturais formadas pelo curso do rio antes da queda d'água (Figuras 6c, d). O local oferece uma vista panorâmica do Chapadão da Babilônia e do Vão dos Cândidos (Figura 6e), permitindo uma compreensão integrada da paisagem geomorfológica da Serra da Canastra.

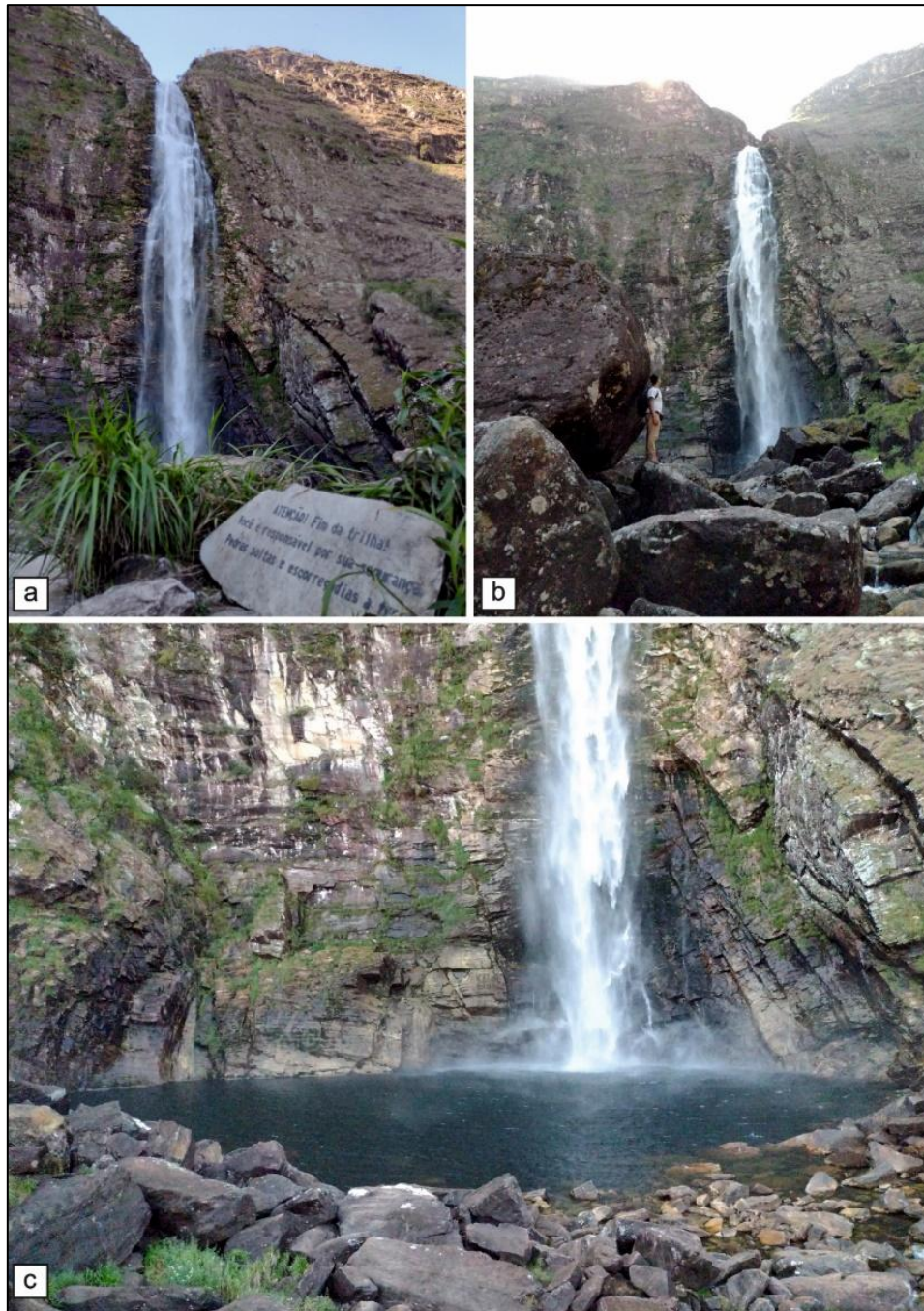
Ponto 12: (20° 18' 1" S, 46° 31' 3" W, cota: 900 m): Situado na base da escarpa, este ponto marca a queda d'água da imponente Cachoeira Casca d'Anta (Figuras 7a, b). A área ao redor é caracterizada pela presença de blocos e matacões resultantes da erosão dos quartzitos, além de depósitos de talude (Figura 7c). A interação entre reativação tectônica e processos fluviais pode ser observada na garganta estreita e profunda que acompanha a escarpa, evidenciando a contínua modificação da paisagem ao longo do tempo.

Figura 6 - a) Perfil da escarpa quartzítica do Chapadão da Canastra, com aproximadamente 300 m de altura e declive acentuado ($>45^\circ$); b) Garganta esculpida nos quartzitos do Grupo Canastra, localizada no leito superior do rio São Francisco (Velho Chico), de onde verte a Cachoeira Casca d'Anta; c) e d) Piscinas naturais formadas no leito superior do Velho Chico, situadas a montante da garganta e da Cachoeira Casca d'Anta; e) Mirante com vista para o Chapadão da Babilônia, Vale dos Cândidos e Morro do Carvão, a SW da área de estudo



Fonte: os autores, 2025.

Figura 7 - a) e b) Vista panorâmica da Cachoeira Casca d'Anta, com uma queda d'água de 186m de altura (ICMBio, 2023), considerada o ex-libris do Parque Nacional da Serra da Canastra. Observa-se a escarpa quartzítica ao sul/sudoeste do Chapadão da Canastra, com um desnível em torno de 300 m; c) Poço de águas escuras e frias na base da Cachoeira Casca d'Anta, com presença de blocos e matacões (>5 m de diâmetro) depositados no sopé da escarpa quartzítica



Fonte: os autores, 2025

Além da descrição individual dos quatro geossítios selecionados ao longo da Trilha Casca d'Anta, foi realizado um inventário da geodiversidade para avaliar sua importância geológica e geomorfológica no contexto do PNSC. Esse levantamento permitiu uma análise integrada dos processos dinâmicos que moldam a paisagem local e das interações entre a geodiversidade e o meio natural.

A classificação dos geossítios foi realizada por meio da plataforma *online* e gratuita GEOSSIT - SGB¹ que atribui valores numéricos baseados em critérios científicos, educativos e turísticos. Os resultados obtidos reforçam a relevância da Trilha Casca d'Anta como um local de destaque para estudos geocientíficos e práticas de geoeducação e geoturismo, conferindo-lhe *status* de relevância nacional. Os valores atribuídos foram 175 para Valor Científico, 300 para Valor Educativo e 270 para Valor Turístico, evidenciando seu potencial para conservação, divulgação científica e desenvolvimento sustentável da região (Figura 8).

Figura 8 - Cadastro e registro no aplicativo GEOSSIT - SGB da trilha Casca d'Anta, com a respectiva classificação e avaliação



Fonte: os autores, 2025.

Este estudo analisou a Trilha Casca d'Anta, no PNSC, destacando sua relevância geológica, geomorfológica e hidrológica. A avaliação detalhada dos geossítios ao longo da trilha evidenciou processos geodinâmicos essenciais para a compreensão da evolução da Serra da Canastra, incluindo a escarpa quartzítica

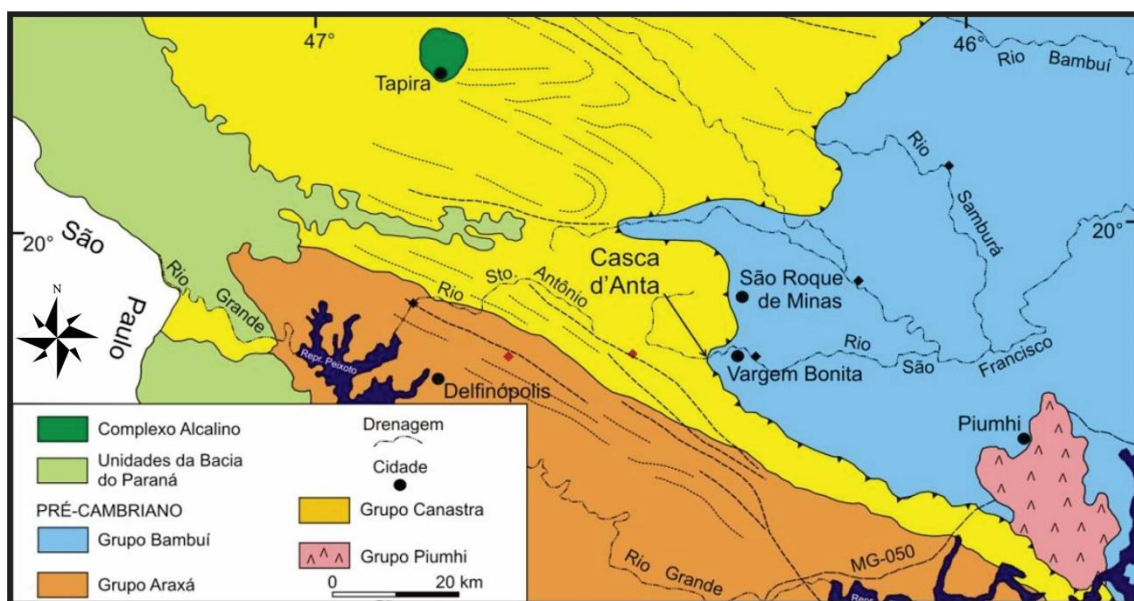
¹Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/geossit/geossitios/ver/2343>.

com direção NW-SE, que reflete a tectônica dúctil-rúptil do Evento Brasileiro (900-600 Ma) e processos de erosão diferencial. A dinâmica fluvial do rio São Francisco também se manifesta na paisagem, por meio da formação de cânions, matacões, terraços fluviais e depósitos de cascalho.

O Evento Brasileiro (Neoproterozóico) na borda ocidental do Cráton do São Francisco - durante a amalgamação do Gondwana Ocidental - envolveu a convergência de placas com fechamento de bacias oceânicas, subducção sob arcos magmáticos e colisão continental final (Valeriano et al., 2008; Brito Neves et al., 2014). Tais processos resultaram na Faixa Brasília, um cinturão de dobramentos e empurrões (*fold-thrust belt*) Neoproterozóico-Cambriano desenvolvido pela inversão de sequências sedimentares Meso-Neoproterozóicas na margem do cráton (Uhlein et al., 2012). No segmento meridional da Faixa Brasília (região da Serra da Canastra), os metassedimentos do Grupo Canastra (quartzitos e filitos) registram metamorfismo regional de baixo a médio grau, predominando fácies xisto-verde (zona da clorita, com quartzo + muscovita/sericita + clorita; Pereira et al., 1994), e alcançando localmente fácies anfibolito nas folhas mais internas do sistema orogênico (evidenciado, por exemplo, por paragêneses com granada-biotita-hornblenda nos xistos do adjacente Grupo Araxá; Chaves et al., 2009; Figura 9). A deformação brasileira ocorre como uma estrutura em *nappe* com coberturas empurradas para leste (sobre o cráton), gerando dobras assimétricas de grande porte de direção geral NW-SE, foliação xistosa penetrativa (clivagem plano-axial e de crenulação; Ponto 6; Figura 5b, c) com mergulho baixo e lineações de estiramento W-E, além de zonas de cisalhamento dúctil nos domínios internos (Pereira et al., 1994). Os picos deformacionais-metamórficos ocorreram entre ~630-580 Ma (Ediacarano), estendendo-se polifasicamente até ~540 Ma (Silva et al., 2006; Brito Neves et al., 2014), seguidos de exumação e soerguimento que moldaram a atual morfologia em cuesta da Canastra. Essas estruturas controlam diretamente a geodiversidade local: a escarpa quartzítica S/SW do Chapadão da Canastra (orientação NW-SE) corresponde a um grande plano de cavalgamento inverso, onde os resistentes quartzitos do Grupo Canastra foram sobrepostos a rochas mais brandas, controlando a formação de vales encaixados e da Cachoeira Casca d'Anta - a qual se situa exatamente no contato

falhado entre o Grupo Canastra e o Grupo Bambuí (Chaves et al., 2009; Figura 9). Ao longo da trilha observam-se indicadores claros da tectônica brasileira, como foliação sub-horizontal expressa nos quartzitos do platô (Chaves et al., 2009), dobras centimétricas a métricas e veios de quartzo boudinados em quartzitos intensamente foliados junto à zona de falha da cachoeira (Chaves et al., 2009), além de superfícies de cisalhamento polidas com estrias. Esses atributos conferem à Trilha Casca d'Anta elevado valor científico e educativo: o geossítio possui relevância nacional no inventário brasileiro (GEOSSIT - SGB; Figura 8), evidenciando seu potencial para painéis interpretativos e atividades de geoeducação que contém a história da Orogenia Brasileira *in situ*.

Figura 9 - Mapa geológico da região da Serra da Canastra - MG



Fonte: adaptado de Chaves *et al.* (2009).

Cânions fluviais são vales profundos e encaixados resultantes de incisões aceleradas dos rios quando ocorre aumento significativo do gradiente longitudinal - isto é, um maior declive do perfil do rio. Esse aumento de declividade geralmente decorre de quedas no nível de base (altitude a partir da qual o rio não consegue mais erodir, tipicamente o nível do mar ou o leito de um rio controlador). Nestas condições formam-se degraus abruptos no perfil - os “*knickpoints*” - que recuam rio acima conforme a erosão se propaga a montante (Crosby & Whipple, 2006; Hanks & Webb, 2006). Processos como captura de

drenagem (piracismo, quando um rio intercepta as cabeceiras de outro) também podem gerar novos *knickpoints*, reorganizando a rede fluvial e acentuando declives localmente (Crosby & Whipple, 2006; Hanks & Webb, 2006). Em termos simples, o aumento de gradiente atua como uma “onda” de entalhe fluvial movendo-se a montante, escavando cânions e formando quedas-d’água ao longo do caminho.

No contexto da Serra da Canastra e alto/médio curso do rio São Francisco, várias hipóteses complementares buscam explicar a origem desse aumento de gradiente. Uma delas é o soerguimento epirogenético pós-cretáceo, isto é, elevações amplas e relativamente lentas da crosta continental durante o Cenozóico, que teriam rejuvenescido o relevo regional. Evidências termocronológicas e geomorfológicas sugerem episódios de soerguimento e exumação diferencial no Sudeste e Centro-Leste do Brasil ao longo do Paleógeno e Neógeno (Japsen et al., 2012). Por exemplo, a superfície aplainada regional (Superfície Sul-Americana) já estava bem desenvolvida ao final do Paleógeno, e grande parte do território brasileiro sofreu soerguimento no Mioceno (Japsen et al., 2012) - o que é compatível com a elevação do planalto da Canastra nesse período. Modelagens geodinâmicas recentes também indicam efeitos de topografia dinâmica (movimentos no manto subjacente) contribuindo para o soerguimento de longas faixas intracontinentais no Brasil (Cogné et al., 2012; Japsen et al., 2012).

Outra hipótese envolve a reativação neotectônica intraplaca. A Serra da Canastra localiza-se próxima a antigos lineamentos estruturais (e.g. Lineamento Alto São Francisco) herdados da tectônica Brasileira (Neoproterozóico), os quais podem ter sofrido movimentações discretas no Cenozóico (Saadi, 1993). Tais reativações crustais poderiam inclinar sutilmente o relevo ou gerar falhas menores, ocasionando quebras de declive no perfil do rio (Riccomini et al., 2004). Embora a região não esteja em uma borda de placa ativa, estudos apontam que tensões intraplaca ainda atuam no Sudeste Brasileiro, aliviadas ao longo de descontinuidades geológicas preexistentes (Saadi, 1993). Isso oferece um mecanismo adicional para quedas de nível de base locais independentemente de soerguimentos regionais amplos.

Adicionalmente, a reorganização de drenagens durante o Cenozóico possivelmente intensificou os declives na Serra da Canastra. Capturas fluviais e erosão remontante redistribuíram áreas de drenagem entre bacias, especialmente onde divisores topográficos tornaram-se instáveis frente a rios em fases de rejuvenescimento. Modelos numéricos de evolução da paisagem mostram que a integração de grandes rios sul-americanos envolveu inversões de cursos e piracismos devido a soerguimentos distantes e flexuras litosféricas (Crosby & Whipple, 2006; Hanks & Webb, 2006; Sacek, 2014). No caso do São Francisco, especula-se que mudanças climáticas no Quaternário (alternância de períodos mais úmidos e secos) também oscilaram a razão entre erosão e sedimentação nos vales, aumentando a mobilidade dos *knickpoints*. Por fim, contrastes litológicos e estruturais locais contribuem para o padrão de declives: os quartzitos resistentes do Grupo Canastra formam escarpas duradouras e sustentam cachoeiras (como a Casca d'Anta), em contraste com unidades adjacentes mais dúcteis e facilmente erodidas (Figura 9). Fraturas e foliações herdadas orientam o traçado dos vales e muitas vezes condicionam onde o rio escava mais ou menos - trechos sob forte controle estrutural tendem a reter declives acentuados, enquanto setores em litologias brandas permitem alívios mais suaves (Peulvast & Claudino-Sales, 2004).

Evidências de campo observáveis na Trilha da Casca d'Anta sustentam a ideia de uma incisão geologicamente recente e contínua do relevo, com propagação ativa de *knickpoints*. Destacam-se os degraus e grandes quedas-d'água ao longo do rio São Francisco - a própria Cachoeira Casca d'Anta é um *knickpoint* expressivo mantido pela dureza dos quartzitos (Ponto 12; Figura 7a, b). A montante e jusante da cachoeira, identificam-se vales em "V" profundamente encaixados, indicativos de entalhamento vertical vigoroso (Ponto 6; Figura 5). Nas porções altas do chapadão da Canastra, pode-se reconhecer antigas superfícies aplainadas (peneplanos) agora dissecadas por esses vales encaixados - cenário que sugere rejuvenescimento do relevo após a formação dessas paleosuperfícies (King, 1967; Valadão, 1998; Chaves et al., 2009; ICMBio, 2023). Adicionalmente, trechos retilíneos do vale (como o linear Vão dos Cândidos, de direção WNW-ESE; Ponto 8; Figura 6) coincidem com zonas de

fraqueza estrutural, indicando que alinhamentos de fraturas e falhas controlam localmente a geometria do cânion. Em suma, a paisagem ao longo da trilha apresenta um conjunto de geoindicadores de incisão recente - das cachoeiras e sequências de rápidos (marcos de *knickpoints* ativos; Ponto 8; Figura 6d), passando pelos vales encaixados com depósitos de matacões nos leitos (Ponto 2; Figura 4b-d), até os remanescentes de superfícies elevadas - evidenciando que o rio está respondendo a um aumento de gradiente relativamente recente e ainda ajustando seu perfil longitudinal.

As observações na Canastra inserem-se em um quadro mais amplo de evolução do relevo brasileiro durante o Cenozóico. Tudo indica que o acentuado gradiente do rio São Francisco na Serra da Canastra está associado principalmente a movimentos epirogenéticos pós-rifte (soerguimentos lentos e amplos que elevaram o planalto, impondo uma onda de erosão remontante) em conjunto com reorganizações da drenagem (capturas fluviais e ajustes de curso) e, em menor grau, reativações tectônicas intraplaca. A hipótese de um soerguimento pós-Cretáceo amplo é plausível e coerente com dados de fissão de traços e (U-Th)/He em apatita, que registram resfriamento e exumação intensos no Sudeste do Brasil durante o Paleógeno e Neógeno (Cogné et al., 2012). Da mesma forma, a presença de superfícies aplainadas elevadas e escarpas preservadas em quartzito na Canastra se alinha à ideia de soerguimentos discretos no Cenozóico superior (Japsen et al., 2012). Contudo, é improvável que apenas um mecanismo isolado responda por todo o relevo: epeirogênese explica a grande energia potencial disponível, mas a forma como essa energia se traduz em cânions específicos envolve a configuração estrutural local e eventos subsequentes (climáticos e hidrológicos) que modulam a erosão. Em particular, a Serra da Canastra parece ter experimentado uma incisão progressiva ao longo do Quaternário, com os *knickpoints* migrando montante à medida que o rio ajustava seu perfil a um novo equilíbrio. Assim, o aumento de gradiente na região associa-se a um contexto geodinâmico multifatorial: os cânions e cachoeiras atuais resultam da conjunção de soerguimentos crustais lentos (que elevam e inclinam a paisagem), reativações estruturais herdadas e reorganizações fluviais

internas, tudo isso sob a influência moduladora das oscilações climáticas do passado recente.

Apesar dessa riqueza geológica e paisagística, foi identificado um déficit na infraestrutura voltada à valorização da geodiversidade. A ausência de painéis interpretativos e materiais educativos limita o potencial da Trilha Casca d'Anta para a geoeducação e o geoturismo, restringindo sua utilização como ferramenta de sensibilização ambiental para visitantes. Assim, do ponto de vista da geoeducação e do geoturismo, a Trilha Casca d'Anta oferece um verdadeiro livro aberto sobre a evolução geomorfológica da Serra da Canastra. Um painel interpretativo ao longo do percurso poderia ilustrar um perfil longitudinal esquemático do rio São Francisco destacando os *knickpoints* - por exemplo, a Cachoeira Casca d'Anta (Ponto 12; Figura 7) representada como um degrau abrupto - e explicando sua migração rio acima no tempo geológico. Mapas conceituais poderiam mostrar eventuais capturas de drenagem que redirecionaram cursos d'água na região, bem como esquemas destacando o papel dos quartzitos resistentes na sustentação das escarpas e quedas-d'água. Com esses recursos, o visitante compreenderia de forma didática como a interação entre a geologia (estruturas e litologias), a tectônica e o clima através dos tempos esculpiram a paisagem singular do PNSC - enriquecendo a apreciação do patrimônio geológico ali presente e reforçando a importância de sua conservação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O inventário realizado nesta pesquisa reforça a importância da Trilha Casca d'Anta em nível nacional, conforme avaliação na plataforma GEOSIT - SGB, e aponta caminhos para ampliar sua valorização e reconhecimento. A síntese dos pontos selecionados integra processos e formas: no Ponto 2, leito atual, piscinas e terraços registram dinâmica fluvial recente; no Ponto 6, afloramentos de quartzitos e quartzito-xistos exibem dobras e clivagem de crenulação, além de vista da escarpa e da cachoeira; no Ponto 8, a garganta íngreme no topo da escarpa e as piscinas a montante da cachoeira Casca d'Anta ressaltam controle litológico-estrutural sobre o canal; e no Ponto 12, blocos,

matacões e taludes na base da escarpa evidenciam recuo de cabeceira e aporte gravitacional.

É válido ressaltar que um dos critérios para a classificação do geossítio na plataforma GEOSSIT-SGB é a relevância científica, ou seja, a quantidade de artigos científicos em revistas nacionais ou internacionais sobre o local de interesse e diretamente relacionados com a categoria temática em questão. Assim, este artigo busca contribuir para o aumento do valor científico da Trilha Casca D'Anta. Além disso, os resultados do inventário podem servir para a elaboração de materiais didáticos, como painéis informativos, textos educativos e recursos visuais interativos para a Trilha Casca D'Anta. Esses recursos não apenas enriqueceriam a experiência dos visitantes, mas também dos guias e condutores, proprietários e funcionários de pousadas e restaurantes, professores e alunos das escolas dos municípios que compõem o PNSC, e outros atores da comunidade local, ajudando a fortalecer a conscientização e o senso de pertencimento sobre a geodiversidade e a necessidade de sua conservação. A adoção de políticas de gestão participativa (*bottom-up*) deve integrar a comunidade local nesse processo, criando um modelo de gestão mais inclusivo e sustentável, semelhante à estruturação de um Projeto Geoparque para o PNSC. A criação de um Geoparque na região ampliará a visibilidade do patrimônio natural, impulsionará o desenvolvimento sustentável e fortalecerá o vínculo da comunidade com o território. Para que isso ocorra, é essencial que haja investimentos em infraestrutura, capacitação de pessoal e ações de gestão que reconheçam a geodiversidade como parte essencial do patrimônio natural e cultural da Serra da Canastra.

Com essas iniciativas, a Trilha Casca d'Anta poderá se consolidar como um espaço de referência para a geoeducação e o geoturismo, garantindo a preservação de seu patrimônio geológico e promovendo a conscientização ambiental para as futuras gerações. Além disso, a valorização da geodiversidade no PNSC contribuiria para fortalecer a candidatura da região a um Geoparque UNESCO, inserindo-a no cenário global da geoconservação e do geoturismo.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Decreto nº 70.355, de 3 de abril de 1972. Cria o Parque Nacional da Serra da Canastra, no Estado de Minas Gerais, com os limites que especifica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília - DF, p.2873, 4 de abril de 1972. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-70355-3-abril-1972-418800-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 12 jun. 2025.
- BRASIL. Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC. Lei nº 9. 985 de 18 de julho de 2000. **Diário Oficial da União**: Brasília - DF, 19 de julho de 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 12 jun. 2025.
- BRILHA, J. B. R. Inventory and Quantitative Assessment of Geosite and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, Dordrecht, Países Baixos, v. 8, n. 2, p. 119-134. 2015. DOI: [10.1007/s12371-014-0139-3](https://doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3).
- BRITO NEVES, B. B.; FUCK, R. A.; PIMENTEL, M. M. The Brasiliano collage in South America: a review. **Brazilian Journal of Geology**, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 493-518, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5327/Z2317-4889201400030010>.
- CHAVES, M. L. S. C.; BENITEZ, L.; ANDRADE, K. W. Cachoeira da Casca d'Anta, São Roque de Minas, MG - berço do "Velho Chico". In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; BERBERT-BORN, M.; QUEIROZ, E. T.; CAMPOS, D. A.; SOUZA, C. R. G.; FERNANDES, A. C. S. (org.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2009. Disponível em: <https://www.sigep.eco.br/sitio027/sitio027.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2026.
- COGNÉ, N.; GALLAGHER, K.; COBBOLD, P. R.; RICCOMINI, C.; GAUTHERON, C. Post-breakup tectonics in southeast Brazil from thermochronological data and combined inverse-forward thermal history modeling. **Journal of Geophysical Research: Solid Earth**, Washington, DC, EUA, v. 117, B11, B11413, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1029/2012JB009340>.
- CROSBY, B. T.; WHIPPL, K. X. Knickpoint initiation and distribution within fluvial networks: 236 waterfalls in the Waipaoa River, North Island, New Zealand, **Geomorphology**, Amsterdão, Países Baixos, v. 82, n. 1-2, p. 16-38, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2005.08.023>.
- HANKS, T. C. & WEBB, R. H. Effects of tributary debris on the longitudinal profile of the Colorado River in Grand Canyon, **Journal of Geophysical Research**, Washington, DC, EUA, v. 111, p. 1-13, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1029/2004JF000257>.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis. Parque Nacional da Serra da Canastra. **Plano de Manejo**. Brasília

- DF, p. 1-799. 2005. Disponível em:

<https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=111730>. Acesso em: 12 jun. 2025.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Parque Nacional da Serra da Canastra. **Plano de Manejo**. Brasília - DF, p. 1-64. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/cerrado/lista-de-ucs/parna-da-serra-da-canastra/arquivos/plano_manejo_pnsc.pdf. Acesso em: 05 set. 2025

JAPSEN, P.; CHALMERS, J. A.; GREEN, P. F.; BONOW, J. M. Elevated, passive continental margins: not rift shoulders, but expressions of episodic, post-rift burial and exhumation. **Global and Planetary Change**, Amsterdam, Países Baixos, v. 90-91, p. 73-86, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2011.05.004>.

KING, L. C. **The Morphology of the Earth: A Study and Synthesis of World Scenery** (2nd ed.). Edinburgh: Oliver & Boyd, 1967.

MOREIRA, J. C. **Patrimônio geológico em Unidades de Conservação:** atividades interpretativas, educativas e geoturísticas. 2008. 429 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

PEREIRA, L. F.; DARDENNE, M. A.; ROSIÈRE, C. A.; PEDROSA-SOARES, A.C. Evolução Geológica dos Grupos Canastra e Ibiá na Região entre Coromandel e Guarda-Mor, MG. **Geonomos**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 22-32, 1994. DOI: <https://doi.org/10.18285/geonomos.v2i1.229>.

PEULVAST, J.-P.; CLAUDINO-SALES, V. Aplainamentos e geodinâmica: revisitando conceitos clássicos em geomorfologia. **Mercator**, Fortaleza, v. 1, p. 62-92, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/288952586_Aplainamentos_e_Geo_dinamica_revisitando_conceitos_classicos_em_Geomorfologia. Acesso em: 24 abr. 2026.

RICCOMINI, C.; SANT'ANNA, L. G.; FERRARI, A. L. Evolução geológica do Rift Continental do Sudeste do Brasil. In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C. D. R.; BRITO NEVES, B. B. (orgs.). **Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca, 2004.

SACEK, V. Drainage reversal of the Amazon River due to the coupling of surface and lithospheric processes. **Earth and Planetary Science Letters**, Amsterdam, Países Baixos, v. 401, p. 301-312, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2014.06.022>.

SAADI, A. Neotectônica da plataforma brasileira: esboço e interpretação preliminares. **Geonomos**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1-2, 1993. DOI: <https://doi.org/10.18285/geonomos.v1i1e2.233>.

SANTOS, J. P. S. **Educação Ambiental no Parque Nacional da Serra da Canastra - MG**: Inventário da Geodiversidade Presente na Trilha Casca d'Anta, como estratégia para o Geoturismo, Geoeducação e Geoconservação. 2022. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura e Bacharelado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Rio Claro, 2022.

SHARPLES, C. A. Methodology for the Identification, of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purposes. **Forestry Commission**, Tasmania, 1993.

SILVA, C. H.; SIMÕES, L. S. A.; KRYMSKY, R.; MACAMBIRA, M. J. B. Proveniência e idade do metamorfismo das rochas da Faixa Brasília na região de Tapira (SW de Minas Gerais). **Geologia USP - Série Científica**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 53-66, 2006. DOI: <https://doi.org/10.5327/S1519-874X2006000200005>.

UHLEIN, A.; FONSECA, M. A.; SEER, H. J.; DARDENNE, M. A. Tectônica da Faixa de Dobramentos Brasília - setores setentrional e meridional. **Geonomos**, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 1-14, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/291258362_TECTONICA_DA_FAIXA_DE_DOBRAMENTOS_BRASILIA_-_SETORES_SETENTRIONAL_E_MERIDIONAL. Acesso em: 24 abr. 2026.

VALADÃO, R. C. **Evolução de longo termo do relevo do cráton do São Francisco (denudação, paleosuperfícies e movimentos crustais)**. 1998. 243 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1998.

VALERIANO, C. M.; PIMENTEL, M. M.; HEILBRON, M.; ALMEIDA, J. C. H.; TROUW, R. A. J. Tectonic evolution of the Brasília Belt, Central Brazil, and early assembly of Gondwana. **Geological Society, London, Special Publications**, Londres, Reino Unido, v. 294, p. 197-210, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1144/SP294.11>.

Recebido em 10 de fevereiro de 2025
Aceito em 10 de fevereiro de 2026

Financiamento: Os autores não declaram financiamento ou bolsa para a realização da pesquisa.

Conflito de interesses: Os autores declaram que não há conflito de interesses na tramitação deste manuscrito no processo editorial.

Disponibilidade de dados: Os dados utilizados estão integralmente apresentados ou descritos no próprio manuscrito.

Editores responsáveis:

Rodrigo Agostinho Silva de Campos 

Anelise Martins Barboza 

Murilo Henrique Rodrigues de Oliveira 

Contribuições das autorias:

João Paulo Silva dos Santos: Concepção; Investigação; Metodologia; Análise formal; Redação – rascunho original; Redação – revisão e edição; Recursos; Software; Administração do projeto.

Nuno Manuel Martinho Vieira: Concepção; Investigação; Metodologia; Análise formal; Curadoria dos dados; Redação – revisão e edição; Visualização; Software; Validação.

Maria Bernadete Sarti da Silva Carvalho: Validação; Supervisão; Redação – revisão e edição; Administração do projeto.