

Nº 179672

**Geoconservação como estratégia de mitigação de riscos geológicos frente às mudanças climáticas**

**Juliana Sabrina da Conceição Silva**  
**Marcelo Fischer Gramani**

*Palestra e Resumo apresentados no In:  
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO  
GELÓGICO, a Importância da  
Geodiversidade e do Patrimônio  
Geológico para as Comunidades:  
Reflexões sobre a Geoconservação e as  
Mudanças Climáticas, 7., 2025, Goiânia.  
3p.*

*A série "Comunicação Técnica" compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.*

**PROIBIDO REPRODUÇÃO**

# GEOCONSERVAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE MITIGAÇÃO DE RISCOS GEOLÓGICOS FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Juliana Sabrina da Conceição Silva<sup>1</sup>, Marcelo Fischer Gramani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Seção de Investigações, Riscos e Gerenciamento Ambiental, Fundação de Apoio ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Av. Eng. Heitor Antônio Eiras Garcia, 448 - Conj.

21, Jardim Esmeralda, São Paulo, E-mail: julianacs@ipt.br; <sup>2</sup>Seção de Investigações, Riscos e Gerenciamento Ambiental, Instituto de Pesquisas

Tecnológicas, Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Butantã, São Paulo, E-mail: mgramani@ipt.br

## INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas têm provocado o aumento na frequência e intensidade de eventos meteorológicos e climáticos severos, como precipitações e ondas de calor. Estudos de paleoclima indicam que os episódios mais intensos de El Niño e La Niña ocorreram nas últimas cinco décadas, evidenciando alta variabilidade climática nesse período em comparação com o último milênio (Gulev et al., 2021). O aumento da intensidade das precipitações favorece a ocorrência de movimentos de massa, processos naturais que, quando ameaçam zonas urbanas ou estruturas vulneráveis, configuram-se como risco geológico. A gestão dessas áreas depende de investigações geológico-geotécnicas de superfície, que analisam tanto a probabilidade de ocorrência dos eventos quanto suas possíveis consequências sociais, econômicas e ambientais (Cerri et al., 2007; Nogueira e Moretti, 2013).

Paranapiacaba, distrito de Santo André (SP) (Figura 1), localizado na borda da Serra do Mar, reúne características geológicas e geomorfológicas que o tornam suscetível a deslizamentos (Figura 2), especialmente diante do cenário de mudanças climáticas e aumento da pluviosidade. Além de seu valor histórico e ambiental, o distrito compõe um território de alta vulnerabilidade, exigindo abordagens integradas de gestão de riscos e conservação ambiental. Nesse sentido, a geoconservação configura-se não apenas como estratégia para a proteção e valorização da geodiversidade local, mas também como ferramenta educativa e preventiva, capaz de sensibilizar a população para os riscos geológicos e fortalecer ações de mitigação e gestão sustentável da região.

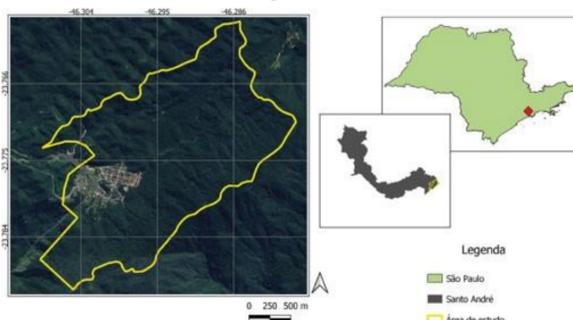


Figure 1. Localização da área de estudo.



Figure 2. Imagem aérea da Vila de Paranapiacaba.

## METODOLOGIA

Este estudo integrou dados bibliográficos sobre mudanças climáticas e riscos geológicos na Serra do Mar, com informações de campo provenientes do Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (PNMNP) e da Vila Inglesa, região histórica pertencente ao distrito. Foram analisadas, com base no trabalho de Garcia et al., (2022), as propostas de revitalização da Trilha da Pedra Lisa (IPT, 2025) e o inventário de geodiversidade e interpretação ambiental desenvolvido previamente na região (Silva, 2023).



Figure 3. Framework da geoconservação (modificado de Garcia et al., 2022).

## RESULTADOS

As características geológicas e geomorfológicas de Paranapiacaba, associadas à alta pluviosidade, conferem à região elevado potencial de instabilidades, agravadas pelas mudanças climáticas.

Episódios severos nas escarpas da Serra do Mar como o escorregamento da Grota Funda, em 1971, Caraguatatuba (1967), Pólo Industrial de Cubatão (1985, 1994), Baixada Santista (2020), Cubatão (2013), Itaoca (2014), São Sebastião (2023) e outras evidências geológicas de movimentos de massa na região, reforçam a vulnerabilidade local e a necessidade de planejamento. A revitalização da Trilha da Pedra Lisa, coordenada pelo IPT em parceria com a Fundação Florestal, não apenas recuperou as condições ambientais e a segurança do percurso, mas, também, contribuiu para a valorização do patrimônio natural e histórico da vila, favorecendo o turismo consciente e a educação ambiental (IPT, 2025). Além disso, o projeto elaborou um manual e folder sobre as trilhas da região, produto que se enquadra na etapa de promoção das estratégias de geoconservação propostas por Garcia et al., (2022).

Silva (2023) apresenta, para a região de Paranapiacaba, uma ferramenta virtual que interpreta os processos geológicos presentes nas trilhas do Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (PNMNP), além de caracterizar as condições geomorfológicas do distrito e apresentar informações relevantes para a geoconservação local. O trabalho evidencia o potencial geoturístico da área e discute os potenciais processos de deslizamento que incidem sobre a região de estudo. Trata-se de um produto que também se enquadra na etapa de promoção proposta por Garcia et al. (2022), configurando-se como recurso acessível e eficiente para a disseminação da geoconservação e a sensibilização quanto aos processos de risco geológico vinculados às feições geomorfológicas locais.

Tais dados contribuem para ampliar o debate sobre os impactos das mudanças climáticas na dinâmica geológica e no turismo. Dessa forma, a geoconservação e o monitoramento de riscos se complementam como ferramentas fundamentais para a gestão integrada e resiliente do território.

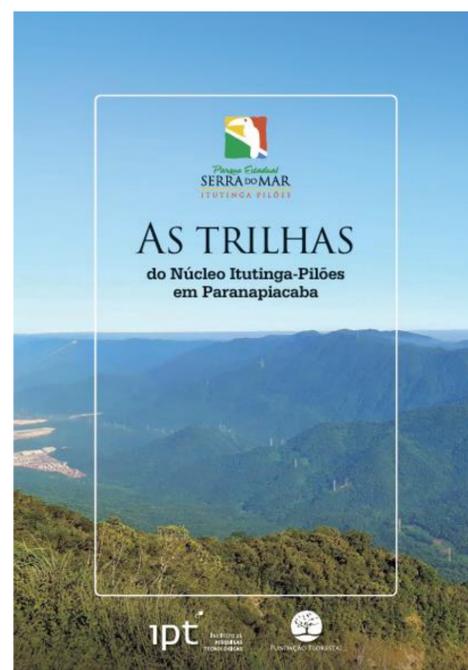


Figure 4. Folder elaborado tendo como foco as trilhas da região.



Figure 5. Manual com informações técnicas aplicadas ao contexto estudado.

## CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho evidenciam a relevância da geoconservação como ferramenta complementar na gestão de áreas suscetíveis a riscos geológicos. Ao integrar ações educativas, valorização do patrimônio natural e monitoramento ambiental, essas iniciativas contribuem para fortalecer a gestão territorial e a conscientização sobre os efeitos potenciais das mudanças climáticas em Paranapiacaba.

## REFERÊNCIAS

- CERRI, Leandro Eugenio da Silva et al. Mapeamento de risco em assentamentos precários no município de São Paulo (SP). *Geociências*, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 143–150, 2007.
- GARCIA, M. da G.; NASCIMENTO, M. A. L. do; MANSUR, K. L.; PEREIRA, R. G. F. de A. Geoconservation strategies framework in Brazil: Current status from the analysis of 53 representative case studies. *Environmental Science and Policy*, v. 128, p. 194–207, 2022. DOI: 10.1016/j.envsci.2021.11.006.
- GULEV, Sergey K. et al. Changing State of the Climate System. In: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/product/identifier/9781009157896/type/book>
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). *Recuperação de trilhas*. Disponível em: <https://ipt.br/2025/01/20/recuperacao-de-trilhas/>. Acesso em: abr. 2025.
- NOGUEIRA, Fernando Rocha; MORETTI, Ricardo de Sousa. Estudos sobre riscos geológicos e sua incorporação no planejamento territorial: Relato da experiência de formação de quadros técnicos no ABC Paulista. *Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental*, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 45–56, 2013.
- SILVA, J.S.C. Patrimônio geológico e divulgação geocientífica de Paranapiacaba-SP. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geologia) — Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 2023.

# VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

A importância da Geodiversidade e do Patrimônio Geológico para as comunidades: reflexões sobre a  
Geoconservação e as mudanças climáticas  
07 a 15 de junho de 2025

## Geoconservação como Estratégia de Mitigação de Riscos Geológicos Frente às Mudanças Climáticas

Juliana Sabrina da Conceição Silva<sup>1</sup>, Marcelo Fischer Gramani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Seção de Investigações, Riscos e Gerenciamento Ambiental, Fundação de Apoio ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Av. Eng. Heitor Antônio Eiras Garcia, 448 - Conj. 21, Jardim Esmeralda, São Paulo, E-mail: julianacs@ipt.br; <sup>2</sup>Seção de Investigações, Riscos e Gerenciamento Ambiental, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Butantã, São Paulo, E-mail: mgramani@ipt.br

**Palavras-chave:** Deslizamentos de massa, Gestão de riscos, Serra do Mar, Geodiversidade

### 1. Introdução

As mudanças climáticas têm provocado o aumento na frequência e intensidade de eventos meteorológicos e climáticos severos, como precipitações e ondas de calor. Estudos de paleoclima indicam que os episódios mais intensos de El Niño e La Niña ocorreram nas últimas cinco décadas, evidenciando alta variabilidade climática nesse período em comparação com o último milênio (Gulev et al., 2021). O aumento da intensidade das precipitações favorece a ocorrência de movimentos de massa, processos naturais que, quando ameaçam zonas urbanas ou estruturas vulneráveis, configuram-se como risco geológico. A gestão dessas áreas depende de investigações geológico-geotécnicas de superfície, que analisam tanto a probabilidade de ocorrência dos eventos quanto suas possíveis consequências sociais, econômicas e ambientais (Cerri et al., 2007; Nogueira e Moretti, 2013).

Paranapiacaba, distrito de Santo André (SP), localizado na borda da Serra do Mar, reúne características geológicas e geomorfológicas que o tornam suscetível a deslizamentos, especialmente diante do cenário de mudanças climáticas e aumento da pluviosidade. Além de seu valor histórico e ambiental, o distrito compõe um território de alta vulnerabilidade, exigindo abordagens integradas de gestão de riscos e conservação ambiental. Nesse sentido, a geoconservação configura-se não apenas como estratégia para a proteção e valorização da geodiversidade local, mas também como ferramenta educativa e preventiva, capaz de sensibilizar a população para os riscos geológicos e fortalecer ações de mitigação e gestão sustentável da região.

### 2. Materiais e métodos

Este estudo integrou dados bibliográficos sobre mudanças climáticas e riscos geológicos na Serra do Mar, com informações de campo provenientes do Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (PNMNP) e da Vila Inglesa, região histórica pertencente ao distrito. Foram analisadas, com base no trabalho de Garcia et al., (2022), as propostas de revitalização da Trilha da Pedra Lisa (IPT, 2025) e o inventário de geodiversidade e interpretação ambiental desenvolvido previamente na região (Silva, 2023).

### 3. Resultados e discussão

As características geológicas e geomorfológicas de Paranapiacaba, associadas à alta pluviosidade, conferem à região elevado potencial de instabilidades, agravadas pelas mudanças climáticas. Episódios severos nas escarpas da Serra do Mar como o escorregamento da Grota Funda, em 1971, Caraguatatuba (1967), Pólo Industrial de Cubatão (1985, 1994), Baixada Santista (2020), Cubatão (2013), Itaoca (2014), São Sebastião (2023) e outras evidências geológicas de movimentos de massa na região, reforçam a vulnerabilidade local e a necessidade de planejamento. A revitalização da Trilha da Pedra Lisa, coordenada pelo IPT em parceria com a Fundação Florestal, não apenas recuperou as condições ambientais e a segurança do percurso, mas, também, contribuiu para a valorização do patrimônio natural e histórico da vila, favorecendo o turismo consciente e a educação ambiental (IPT, 2025). Além disso,

## VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

A importância da Geodiversidade e do Patrimônio Geológico para as comunidades: reflexões sobre a  
Geoconservação e as mudanças climáticas  
07 a 15 de junho de 2025

o projeto elaborou um manual e folder sobre as trilhas da região, produto que se enquadra na etapa de promoção das estratégias de geoconservação propostas por Garcia et al., (2022).

Silva (2023) apresenta, para a região de Paranapiacaba, uma ferramenta virtual que interpreta os processos geológicos presentes nas trilhas do Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (PNMNP), além de caracterizar as condições geomorfológicas do distrito e apresentar informações relevantes para a geoconservação local. O trabalho evidencia o potencial geoturístico da área e discute os potenciais processos de deslizamento que incidem sobre a região de estudo. Trata-se de um produto que também se enquadra na etapa de promoção proposta por Garcia et al. (2022), configurando-se como recurso acessível e eficiente para a disseminação da geoconservação e a sensibilização quanto aos processos de risco geológico vinculados às feições geomorfológicas locais.

Tais dados contribuem para ampliar o debate sobre os impactos das mudanças climáticas na dinâmica geológica e no turismo. Dessa forma, a geoconservação e o monitoramento de riscos se complementam como ferramentas fundamentais para a gestão integrada e resiliente do território.

### Referências

CERRI, Leandro Eugenio da Silva et al. **Mapeamento de risco em assentamentos precários no município de São Paulo (SP)**. Geociências, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 143–150, 2007.

GARCIA, M. da G.; NASCIMENTO, M. A. L. do; MANSUR, K. L.; PEREIRA, R. G. F. de A. **Geoconservation strategies framework in Brazil: Current status from the analysis of 53 representative case studies**. Environmental Science and Policy, v. 128, p. 194–207, 2022. DOI: 10.1016/j.envsci.2021.11.006.

GULEV, Sergey K. et al. **Changing State of the Climate System**. In: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em:  
<https://www.cambridge.org/core/product/identifier/9781009157896/type/book>

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Recuperação de trilhas**. Disponível em:  
<https://ipt.br/2025/01/20/recuperacao-de-trilhas/>. Acesso em: abr. 2025.

NOGUEIRA, Fernando Rocha; MORETTI, Ricardo de Sousa. **Estudos sobre riscos geológicos e sua incorporação no planejamento territorial: Relato da experiência de formação de quadros técnicos no ABC Paulista**. Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 45–56, 2013.

SILVA, J.S.C. **Patrimônio geológico e divulgação geocientífica de Paranapiacaba-SP**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geologia) — Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 2023.