

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**



**DEPARTAMENTO DE PETROLOGIA E GEOTECTÔNICA**

**TRABALHO DE GRADUAÇÃO**

**PEDRA DA TARTARUGA: UMA ANÁLISE DO POTENCIAL GEOTURÍSTICO  
EM TERESÓPOLIS, RJ.**

Aluna

Julia Sales Carneiro

Orientador

Prof. Dr, Rubem Porto Junior

Dezembro de 2023

**1- Carneiro, Julia**

Pedra da Tartaruga: Uma análise do potencial Geoturístico em  
Teresópolis, RJ.

Curso de Geologia / Departamento de Petrologia e Geotectônica  
Instituto de Geologia / Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
UFRRJ

[Seropédica]

Ano 2023

Trabalho de Graduação  
Monografia

Área de Concentração: Geoconservação, Geodiversidade, Geoturismo

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de dedicar este capítulo de agradecimento a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho e para a minha jornada acadêmica. A conclusão desta monografia representa não apenas um marco em minha vida, mas também o resultado do apoio, orientação e amizade de muitas pessoas extraordinárias.

Primeiramente, quero expressar minha profunda gratidão aos meus pais. Sem o amor incondicional, o apoio constante e os sacrifícios que fizeram ao longo dos anos, eu não estaria aqui. Vocês são minha fonte de inspiração e força, e cada conquista minha é um reflexo do investimento e confiança que depositaram em mim.

Ao professor Rubem, meu orientador, quero expressar meu sincero agradecimento. Sua orientação, paciência e crença em meu potencial foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

À secretaria do meio ambiente de Teresópolis, quero expressar minha gratidão, em especial a Roberta. A colaboração e suporte fornecidos por vocês foram essenciais para a realização desta pesquisa.

Ao Parque Natural Municipal das Montanhas de Teresópolis, agradeço a oportunidade de realizar minha pesquisa em um ambiente tão único e preservado. Sua contribuição para a preservação da geodiversidade é inestimável, e foi uma honra contribuir de alguma forma, para esse propósito.

Aos amigos que compartilharam comigo os desafios e as alegrias da vida acadêmica, meu mais sincero agradecimento. A jornada foi mais significativa graças às companhias de estudo e aos momentos compartilhados. Um agradecimento em especial a Bruna, Camila, Guilherme, Lissandra, Maira, Marcella, Mari, e Yasmim, pelos laços que construímos e pela força mútua que sempre nos impulsionou.

Aos meus amigos de classe, Gava e Rodrigo, agradeço a parceria nos estudos e companhia nos campos. Suas contribuições e amizade fizeram toda a diferença em minha experiência acadêmica.

Por fim, agradeço ao meu namorado Luis Fernando, pelo apoio incondicional durante esta fase intensa da graduação. Sua paciência, compreensão e suporte foram meu alicerce. Além disso, agradeço a colaboração e ajuda com as filmagens aéreas e edição do vídeo, tornando o trabalho ainda mais especial.

## RESUMO

Esta monografia visa realizar uma análise abrangente do geoturismo na Pedra da Tartaruga, localizada no Parque Municipal das Montanhas de Teresópolis. Este parque representa a maior unidade de conservação de proteção integral criada por um município no Estado do Rio de Janeiro. Em meio ao crescente turismo que impulsiona a economia global, Teresópolis destaca-se como uma cidade turística. Nesse contexto, o geoturismo emerge como um aliado crucial na conservação da natureza e na divulgação das geociências, integrando o lazer e a preservação servindo como ferramenta educacional.

A Pedra da Tartaruga é frequentada por muitos turistas, atraídos pelas atividades como rapel, escalada e pelo espetáculo do nascer do sol para os que se aventuram acampar, com infraestrutura de camping e banheiros. Este estudo propões a adição de uma atividade ao local, capitalizando o afloramento para disseminar informações geológicas a população local e aos visitantes. O objetivo é contribuir para o impulso do turismo local, divulgar o conhecimento sobre um monumento de relevância sociocultural e promover a geoconservação, reconhecendo o conhecimento como a base fundamental para a preservação.

O método de pesquisa incluiu levantamento bibliográfico sobre geodiversidade, geoconservação e geoturismo, além do estudo das características da rocha e visita de campo. Uma simulação na plataforma GEOSSIT-CPRM foi conduzida para quantificar e qualificar os valores da geodiversidade no local, culminando na classificação do Maciço Pedra da Tartaruga como um sítio da geodiversidade nacional. Por fim, foi desenvolvido uma arte para um painel explicativo, seguindo os moldes do Projeto Caminhos Geológicos da CPRM, com foco na geologia local.

Palavras-chave: Geodiversidade. Geoconservação. Geoturismo

## **ABSTRACT**

This thesis aims to provide a comprehensive analysis of the geotourism at Pedra da Tartaruga, situated in the Natural Municipal Park of the Mountains of Teresópolis. This park represents the largest integral protection conservation unit created by a municipality in the state of Rio de Janeiro. Amidst the exponential growth of tourism driving the global economy, Teresópolis stands out as a touristic city. In this context, geotourism emerges as a crucial ally in nature conservation and in the promotion of geosciences, integrating leisure with preservation and serving as an educational tool.

Pedra da Tartaruga attracts tourists for activities such as rappelling, climbing, and the spectacle of sunrise for those adventurous enough to camp, complete with camping facilities and bathrooms. This study proposes the addition of another activity to the site: using the outcrop to disseminate geological information to the local population and visitors. The goal is to contribute to the promotion of tourism, disseminate knowledge about a monument of sociocultural importance, and favor geoconservation, recognizing knowledge as the fundamental basis for preservation.

The research methodology included a literature review on Geodiversity, Geoconservation, and Geotourism, as well as a study of the petrological characteristics of the rock and field visits. A simulation on the GEOSSIT-CPRM platform was conducted to quantify and qualify the geodiversity values at the site, resulting in the classification of Pedra Lisa as a National Geodiversity Site. Finally, an explanatory panel was created following the guidelines of the CPRM Geological Paths Project, focusing on the local geology.

# SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO .....	8
1.1	Introdução .....	8
1.2	Objetivo .....	8
1.3	Metodologia .....	9
2	PARQUE NATURAL MUNICIPAL DAS MONTANHAS DE TERESÓPOLIS - NÚCLEO PEDRA DA TARTARUGA (PNMMT). .....	11
2.1	Localizações e Vias de Acessos .....	11
2.2	Histórico do Parque .....	12
2.3	Consolidação do Parque e a proteção da Pedra da Tartaruga .....	14
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	17
3.1	Geodiversidade.....	17
3.2	Geoconservação .....	18
3.3	Geoturismo.....	20
3.4	Unidades de Conservação .....	22
3.5	Unidades de Conservação em Teresópolis .....	24
3.6	APA Pedra da Tartaruga .....	26
4	GEOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO .....	29
4.1	Contexto Geológico Regional.....	29
4.2	Geologia Local.....	30
4.3	Geomorfologia da Área de Estudo .....	33
4.4	Aspecto de Campo.....	34
5	DISCUSSÃO E RESULTADOS .....	37
5.1	Quantificação e Valorização do Local Utilizando GEOSSIT.....	37
5.2	Proposta de Estabelecimento do Painei Interpretativo .....	38
5.3	Produção e Apresentação do Vídeo .....	40
	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Vias de Localizações, Retirado do Google Earth em 11/2023. ....	12
Figura 2 Fotografia da época de exploração do granito. Fonte: Livro de 10 anos do Parque. ....	15
Figura 3 - Fotografia da área do Parque atingida pela catástrofe de 2011. Fonte: Livro de 10 anos do Parque. ....	16
Figura 4 - Fotografia da placa do Projeto Caminhos Geológicos localizado no Mirante do Soberbo. ....	20
Figura 5 - Mapa das unidades de conservação no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: Inea. ....	23
Figura 6 - Fotografia aérea do Dedo de Deus, localizado no Parque Nacional da Serra dos Órgãos. ....	24
Figura 7- Fotografia aérea da Caixa de Fosforo, localizado no Parque dos Três Picos ....	25
Figura 8 - Mapa com as unidades de conservação em Teresópolis. Elaborado por Julia Carneiro e Roberta Morais. ....	26
Figura 9- Localização da área do Parque Natural Municipal das Montanhas ....	27
Figura 10 - Fotografia da Pedra da Tartaruga ....	28
Figura 11- Seção estrutural composta do Orógeno Ribeira com a relação entre os diferentes terrenos e domínios estruturais. Fonte: Heilbron et. al. 2004. Legenda: Terreno Ocidental (1-6): 1 a 3- Megassequência Andrelândia nos domínios Autóctone, Andrelândia e Juiz Terreno Ocidental; 4 a 6- Associações do embasamento (Complexos Barbacena, Mantiqueira e Juiz de Fora); Terreno Paraíba do Sul (7-8): 7- Grupo Paraíba do Sul; 8- Complexo Quirino; Terreno Oriental (9-13): 9- Sequência Cambuci; 10- Sequência Italva; 11- Sequência Costeiro; 12-Arco Magmático Rio Negro; 13- Granitos colisionais; Terreno Cabo Frio(14-15): 14-Sequências Búzios e Palmital; 15-Complexo Região dos Lagos. ....	30
Figura 12- Mapa de unidades Geológicas de Teresópolis ....	31
Figura 13 - Amostra do Granito Teresópolis ....	33
Figura 14 - Amostra do Granito Teresópolis ....	35
Figura 15 - Parte do afloramento na cabeça da Tartaruga, alguns matacões bem arredondados, resultante da esfoliação esferoidal. ....	36
Figura 16 - Rocha com corte remanescente de atividade mineral. ....	36
Figura 17 - Área proposta para implantação do painel interpretativo. ....	39
Figura 18 Painel informático sobre a Pedra da Tartaruga. ....	40

# 1 APRESENTAÇÃO

## 1.1 Introdução

Em um mundo em constante transformação, o turismo se tornou uma das indústrias mais influentes, apresentando um crescimento exponencial, e desempenhando um papel vital na economia global bem como na promoção da compreensão ambiental. No entanto, à medida que o turismo cresce aumenta a preocupação com seus impactos negativos no meio ambiente e nas comunidades locais. Nesse contexto, emerge o conceito de “geoturismo”, uma abordagem que se concentra na conservação do patrimônio geológico, e na criação de experiências turísticas sustentáveis.

A Pedra da Tartaruga, é uma formação geológica notável, localizado no bairro Granja Florestal na cidade de Teresópolis. O afloramento faz parte do Parque Natural Municipal das Montanhas, é um marco geológico impressionante, caracterizado por sua formação semelhante a uma tartaruga gigante repousando. Há atividades como rapel, escalada, trilhas, camping e futuramente uma pista de parapente já associadas ao local, o que o transforma em um ponto de atração turística.

Com intuito de desenvolver o turismo local e divulgar a educação ambiental, analisaremos como a implementação de um painel interpretativo com informações geológicas em conjunto com um vídeo ilustrativo, pode enriquecer a experiência dos visitantes, fornecendo *insights* sobre a formação geológica da região e os desafios de conservação que precisam ser enfrentados. Ao permitir que os visitantes compreendam e apreciem o valor do patrimônio geológico e natural pela Pedra da Tartaruga representado, criamos defensores da conservação e promovemos um turismo mais responsável e consciente.

## 1.2 Objetivo

O presente estudo tem como objetivo central investigar o papel crucial do geoturismo como uma abordagem sustentável para o desenvolvimento turístico, tendo a Pedra da Tartaruga, localizada em Teresópolis, como foco. O principal propósito da pesquisa é analisar de que forma a introdução de um painel interpretativo e um vídeo informativo, contendo informações geológicas, pode enriquecer a experiência dos visitantes a este icônico local. Além disso, busca-se avaliar como tais recursos podem contribuir para a promoção de educação ambiental e, conseqüentemente, para a conservação do valioso patrimônio geológico da região.



Por conta de a Pedra da Tartaruga ser uma atração emblemática, que atrai uma quantidade significativa de visitantes, especialmente devido às atividades de aventura que oferece, como rapel, escalada, trilhas, camping e uma vista deslumbrante do nascer do sol, o local se mostra apropriado para essa iniciativa.

Deve ser lembrado, que a riqueza geológica desse local muitas vezes permanece despercebida pelos visitantes. Assim, este estudo busca preencher uma carência de investigação na literatura acadêmica, uma vez que são limitados os estudos que se dedicam à análise e implementação do geoturismo em Teresópolis. Os resultados deste trabalho têm o potencial de fornecer *insights* valiosos para acadêmicos, profissionais da gestão do turismo e formuladores de políticas públicas interessados em promover práticas turísticas mais responsáveis e na conservação desse patrimônio natural tão singular.

### **1.3 Metodologia**

Este capítulo descreve as etapas metodológicas adotadas para a realização da presente pesquisa, destacando cada passo do processo.

1- Levantamento Bibliográfico: A primeira etapa consistiu em realizar um levantamento bibliográfico abrangente sobre Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo, além da busca por trabalhos científicos realizados a respeito do município de Teresópolis. Buscou-se embasar teoricamente o estudo, compreendendo as principais abordagens e contribuições acadêmicas relacionadas ao tema.

2- Aquisição de Dados: Envolveu a coleta de informações relevantes para a pesquisa, com a Secretaria do Meio Ambiente, incluindo documentos oficiais, plano de manejo e mapas sobre a área estudada.

3- Visita de Campo: Foi essencial para coleta de dados. Durante essa fase, foi realizado análises diretas, coletas de amostras de rochas e capturas de fotos e vídeos aéreos para documentar a área de estudo. Essas informações foram cruciais para a compreensão das características geológicas e turísticas da Pedra da Tartaruga.

4- Utilização do software QGIS (versão do GGIS 3.26.3 – Buenos Aires): Foi empregado para análise e processamento de dados geoespaciais. Esta etapa permitiu a elaboração de mapas temáticos, análise da distribuição geográfica dos recursos naturais e a visualização de informações relevantes para o estudo.

5- Utilização da plataforma GEOSSIT: Utilizando a plataforma GEOSSIT desenvolvida pela CPRM, foi realizado uma simulação para quantificar e qualificar os valores da geodiversidade

presentes na Pedra da Tartaruga. Essa etapa contribuiu para a classificação da Pedra da Tartaruga como Sítio da Geodiversidade Nacional.

6- Edição da Placa com o aplicativo Canva: a plataforma foi utilizada para a criação e edição da placa informativa. Esta etapa envolveu a elaboração visual do painel explicativo, seguindo os padrões do Projeto Caminhos Geológicos da CPRM.

7- Edição do Vídeo pelo aplicativo VN: Foi utilizado o aplicativo VN para edição do vídeo educativo. Essa etapa envolveu a seleção, edição e montagem de material audiovisual coletado durante a visita de campo, proporcionando uma apresentação visual com informações geológicas complementar ao conteúdo das pesquisas.

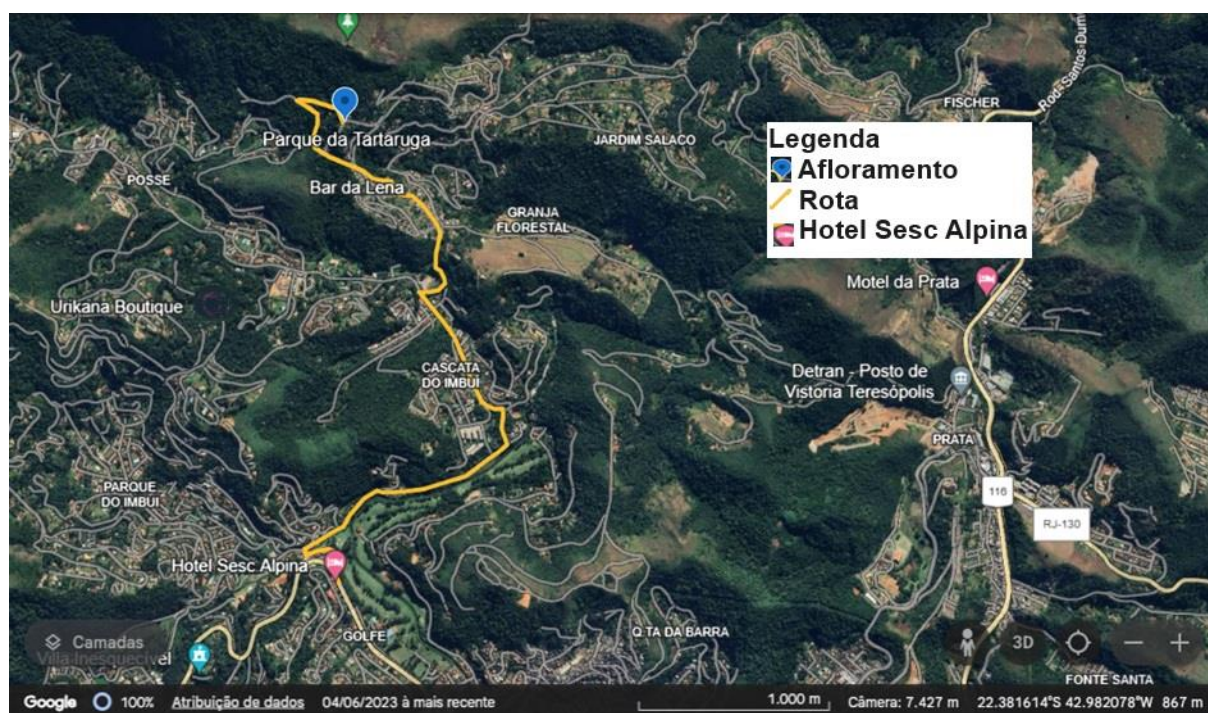
## 2 PARQUE NATURAL MUNICIPAL DAS MONTANHAS DE TERESÓPOLIS - NÚCLEO PEDRA DA TARTARUGA (PNMMT).

### 2.1 Localizações e Vias de Acessos

Situado na região serrana do Estado do Rio de Janeiro, Teresópolis é um destino de geoturismo notável, se destaca, ainda, por ser o município com mais altitude do estado do Rio de Janeiro, estando situado a 871 metros acima do nível do mar. Sua área territorial abrangente de 770,6 Km<sup>2</sup>.

O município de Teresópolis é servido por duas rodovias federais: a BR 116 (conhecida como Rio-Bahia), a BR 495 estrada exclusivamente serrana que acessa Petrópolis e por uma rodovia estadual, a RJ 130, que acessa Nova Friburgo.

O PNMMT está situado na parte noroeste do município de Teresópolis, limitando-se pelos municípios de Petrópolis e São José do Vale do Rio Preto. Atualmente, o parque oferece duas áreas de uso público para visitação: O núcleo Pedra da Tartaruga e o Núcleo Santa Rita. O núcleo Pedra da Tartaruga está localizado no bairro Granja Florestal, com acesso a partir da BR 495 (Teresópolis-Itaipava). Em frente ao hotel Alpina, seguindo pela rua Jose Gomes da Costa e, adiante, entra-se na Estrada do Salaco, e chega-se ao Pórtico de entrada do Núcleo Pedra da Tartaruga, conforme figura XX do mapa com as vias de acesso. No caminho conta com placas para ajudar os visitantes a se localizar.



*Figura 1 - Vias de Localizações, Retirado do Google Earth em 11/2023.*

A área de abrangência do parque apresenta um relevo montanhoso proporcionando um ambiente favorável a atividade de caminhadas e escaladas. No seu interior estão localizados remanescentes florestais e nascentes de rios da região.

## **2.2 Histórico do Parque**

Em 6 de julho de 2009, Teresópolis comemorou seu aniversário de forma especial, ao receber um presente que marcaria profundamente sua relação com o meio ambiente e a natureza. Nessa data significativa, a cidade foi agraciada com a criação do Parque Natural Municipal das Montanhas de Teresópolis, um marco na preservação de seu patrimônio natural. A concretização desse projeto contou com o apoio decisivo de parceiros importantes, como o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO), a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEA) e a ONG TEREVIVA.<sup>1</sup>

Os principais objetivos do parque são:

- 1- Assegurar a preservação dos remanescentes da Mata Atlântica da porção fluminense da Serra do Mar, bem como recuperar as áreas degradadas ali existentes.
- 2- Proteger espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção ou insuficientemente conhecidas da fauna e da flora nativa.
- 3- Integrar o mosaico de unidades de conservação da Natureza Mata Atlântica Central Fluminense, no Estado do Rio de Janeiro, contribuindo para conectividade entre elas.
- 4- Assegurar a manutenção das nascentes, mananciais e corpos hídricos existentes em suas áreas de abrangência.
- 5- Promover atividades de recreação, educação ambiental e pesquisa científica quando compatíveis com os demais objetivos do parque.

---

<sup>1</sup> O FUNBIO disponibilizou, mediante a apresentação de projetos, recursos do Fundo de Conservação da Mata Atlântica, denominado AFCoF (Atlantic Forest Conservation Fund). O FUNBIO foi o administrador dos projetos iniciais para a criação e implantação do PNMMT. Desse modo, gerenciou os recursos que foram empregados basicamente na aquisição de produtos e contratação de serviços, dentre os quais destacam-se: (1) a aquisição de imagens de satélites para a confecção de mapas e dois computadores e (2) a contratação de serviços especializados para a elaboração dos estudos técnicos sobre a área, a delimitação da unidade de conservação e a criação da sua identidade visual.

A SEA, por meio do programa de apoio às Unidades de Conservação Municipais (ProUC) destinou técnicos que contribuíram com os servidores da Secretaria Municipal do Meio Ambiente na elaboração de boa parte dos estudos técnicos e pesquisas de campo.

Outro parceiro importante foi a Organização Não Governamental TEREVIVA que desempenhou um papel fundamental, uma vez que conduziu, no nível local, de forma eficiente e transparente, o processo operacional para a aquisição de produtos, a contratação de serviços e o acompanhamento dos trabalhos de campo.

6- Contribuir com a melhoria da qualidade de vida da população por meio do fornecimento indireto de serviços e produtos ambientais.

A UNESCO, em 1991, declarou a Mata Atlântica como reserva da Biosfera. As reservas da Biosfera são áreas reconhecidas pelo Programa *Man and Biosphere* (MaB) da UNESCO “como de importância mundial para a conservação da biodiversidade e a promoção do desenvolvimento sustentável”. Apesar de sua reconhecida importância, a Mata Atlântica brasileira é rica em biodiversidade e altamente ameaçada, esse fenômeno natural particular pode ser explicado: a umidade vinda do Oceano Atlântico empurrada por ventos generosos esbarra no majestoso paredão da Serra do Mar criando, assim, as condições favoráveis para a formação da Floresta Atlântica com suas características particulares úmida, densa e extremamente dependente de água. Nesse sentido, o estabelecimento de áreas protegidas apresenta-se como uma importante estratégia de conservação, Teresópolis é totalmente inseridos nos domínios do Bioma Mata Atlântica, segundo dados da Organização Não Governamental (ONG) SOS Mata Atlântica, o município detém no seu território cerca de 30% de remanescentes florestais. Pesquisas demonstram a relação direta entre água e floresta.

Uma das preocupações na criação do Parque foi envolver as comunidades diretamente interessadas na discussão e no processo de preservação desse precioso patrimônio natural. Para alcançar esse objetivo, duas estratégias fundamentais foram estabelecidas: a primeira estratégia seria a participação da comunidade, reconhecendo a importância de ouvir a voz da comunidade local. Para tal, foram realizados reuniões, audiências públicas e consultas populares. Os moradores de Teresópolis e região vizinhas tiveram a oportunidade de expressar suas opiniões, preocupações e aspirações em relação ao parque. A segunda estratégia seria a abordagem técnico-científica, que foi adotada para embasar as decisões relacionadas ao parque. Estudos detalhados sobre a geologia, topografia, hidrografia e ocupação do solo foram conduzidos para compreender a complexidade do ambiente e determinar as áreas de maior relevância para a conservação.

Como resultado desse processo de construção coletiva, o perímetro do parque apresenta um perfil com muitos recortes e reentrâncias. Alguns especialistas acreditam que essas características podem potencializar o efeito de borda, que é caracterizado pela influência do meio externo à parte mais marginal da área, ocorre devido as alterações bióticas e abióticas que estão presentes na área circundante, resultando em alterações físicas e estruturais ao longo da borda.

Em meados do mês de maio de 2009, os estudos, os estudos de viabilidade técnica e ambiental estavam concluídos e demonstravam necessidade de se proteger a área, visando resguardar para as atuais e as futuras gerações espécies importantes para a fauna e a flora do bioma Mata Atlântica e os recursos hídricos. Também ficou provado que, embora de maneira indireta, a criação do parque contribuía para conter o avanço da especulação imobiliária na direção das áreas

de risco e geologicamente vulneráveis e assim como conter a exploração descontrolada do granito no maciço da Pedra da Tartaruga.

### **2.3 Consolidação do Parque e a proteção da Pedra da Tartaruga**

O ano de 2010 representou outro marco significativo na trajetória do Parque Municipal das Montanhas em Teresópolis, consolidando sua importância e marcando uma virada crucial na preservação do ambiente natural. Nesse ano, o projeto de fortalecimento e implantação da unidade de conservação foi aprovado na Câmara Estadual de Compensação Ambiental o projeto de fortalecimento e implementação da unidade de conservação, adquirindo recursos, com os recursos o projeto contemplou da sede administrativa, a compra de veículos, computadores, mobiliário, entre outros equipamentos, estabelecendo a base legal e administrativa para a gestão do parque.

Uma das consequências mais notáveis desse avanço foi a paralisação da exploração de granito no maciço da Pedra da Tartaruga (figura 2), atividade que perdurava por décadas. Essa paralisação foi um momento crucial para a preservação do maciço Pedra da Tartaruga, a exploração predatória de granito representava uma ameaça séria a integridade desse monumento natural e às áreas vizinhas.

Esse momento histórico ilustra a importância de medidas de conservação baseadas em legislação ambiental sólida e na conscientização da comunidade sobre a necessidade de proteger os recursos naturais. Além disso, demonstra como o Parque Municipal das Montanhas desempenha um papel vital na promoção da conservação ambiental e na preservação de paisagens naturais únicas.



Figura 2 Fotografia da época de exploração do granito. Fonte: Livro de 10 anos do Parque.

O ano de 2011 se revelou como um período de desafios para Teresópolis e, por extensão, para o PNMMT. A região foi assolada por uma tragédia natural (figura 3) devastadora em janeiro daquele ano, que tirou vidas, destruiu infraestruturas e causou imensas perdas materiais. A tragédia atingiu a cidade deixando cicatrizes profundas e desafios inéditos para a gestão pública.

Paralelamente à catástrofe, Teresópolis enfrentou um desastre político marcado pela sucessiva cassação de prefeitos e pela troca sistemática de secretários municipais. Esse contexto gerou uma crise administrativa sem precedentes, resultando em uma descontinuidade na gestão pública que afetou todos os setores, inclusive a execução do projeto de fortalecimento e implantação do PNMMT. O parque, que havia sido inaugurado com grande expectativa, se deparou com estes obstáculos consideráveis para alcançar seus objetivos iniciais.

As graves consequências do desastre natural obrigam a administração do parque a redirecionar todos os seus esforços e recursos para a recuperação do que havia sido destruído, já que grande parte do parque tinha sido afetado pela catástrofe. A restauração das áreas afetadas tornou-se uma prioridade, exigindo um trabalho árduo para devolver, principalmente, a segurança e a infraestrutura necessária para receber visitantes.



Figura 3 - Fotografia da área do Parque atingida pela catástrofe de 2011. Fonte: Livro de 10 anos do Parque.

Apesar das dificuldades enfrentadas, em 2012, o PNMMT conseguiu se consolidar como um ponto turístico importante em Teresópolis. O número de visitantes começou a aumentar gradualmente, à medida que as áreas danificadas eram restauradas e a confiança na segurança do local era restabelecida. Um indicador disso, é a quantidade de registros com seu nome quando se faz uma busca na internet e o reconhecimento no site TripAdvisor como atração de destaque entre os amantes do ecoturismo.



## **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **3.1 Geodiversidade**

A diversidade que encontramos na natureza compreende não apenas os seres vivos, ou seja, a biodiversidade, mas também os elementos não vivos, o que chamamos de geodiversidade. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2010), quando falamos em patrimônio geológico, refere-se a ocorrência in situ, locais onde ocorrem elementos da geodiversidade que possuem um valor científico significativo, conhecidos como geosítios, e elementos ex situ da geodiversidade que, mesmo deslocados de seu local natural de ocorrência, mantém um alto valor científico, como minerais, fósseis e rochas encontrados em coleções de museus, que são considerados parte do patrimônio geológico, também conhecido como elementos do geopatrimônio. Além do valor científico, tanto os geosítios in situ quanto os elementos ex situ podem ter um valor educacional, estético e cultural, o que justifica sua utilização pela sociedade em diversas áreas, como educação, turismo e lazer. Com isso a necessidade de preservar a geodiversidade, dada sua importância e as reais ameaças derivadas da ausência de proteção e gestão, é enfatizada por diversos estudiosos, como evidência nos trabalhos de Brilha (2005, 2016) e Moreira (2014).

De acordo com Brilha (2016), todos os geocientistas reconhecem a importância de acessar dados representativos dos elementos da geodiversidade (minerais, rochas, fósseis, solos, relevo) para obter todos os dados necessários para as pesquisas. Em muitas áreas das geociências, os dados são obtidos no campo, em locais com características específicas de geodiversidade, com objetivo de compreender a evolução das características geológicas e geomorfológicas de uma determinada região. Esses locais devem ser protegidos para permitir seu uso científico por geocientistas atuais e futuros. Deve ser dito que, o valor científico dos elementos de geodiversidade está diretamente relacionado com a sua importância no apoio ao conhecimento geológico da terra. Brilha (2005) cita como a geodiversidade sempre foi determinante para o desenvolvimento das civilizações, por ser determinante de situações como: disponibilidade de alimentos, em associação com condições climáticas favoráveis, materiais para construções, desenvolvimento tecnológico, combustíveis fósseis e as propriedades físico-químicas da água e de minerais.

O conceito de geodiversidade é relativamente recente, tendo surgido nos anos de 1990 e se consolidado ao longo do final dessa década. Na literatura internacional, a geodiversidade tem sido principalmente aplicada em estudos relacionados à geoconservação, que envolvem a preservação do patrimônio natural, incluindo monumentos geológicos, paisagens naturais e sítios paleontológicos, entre outros. Esses esforços visam não apenas conservar a diversidade geológica da Terra, mas também promover a conscientização e a valorização desse patrimônio, tornando-o acessível e apreciado pela sociedade, de acordo com Santos (2015).

Conforme definido por Johansson et al em 1999. A geodiversidade refere-se à diversidade de elementos geológicos, como rochas, depósitos, formas de terreno e processos geológicos que compõem as paisagens. Essa diversidade pode ser entendida como uma expressão dos diferentes ambientes geológicos, como vulcânicos, glaciares, fluviais, litorais, entre outros. Além disso, a geodiversidade abrange os diversos ramos das ciências geológicas, incluindo estratigrafia, paleontologia, petrologia, tectônica e geomorfologia. Esses diferentes aspectos da geodiversidade formam o substrato que influencia e suposta a biodiversidade, mostrando a interconexão entre a geodiversidade e biodiversidade. Esse conceito destaca a importância de considerar não apenas a biodiversidade, mas também a diversidade geológica ao avaliar ecossistemas e processos naturais.

### **3.2 Geoconservação**

De acordo com Brilha (2016), a geoconservação visa a identificação, proteção e gestão de elementos valiosos da geodiversidade. As estratégias de geoconservação devem ser aplicadas à caracterização e gerenciamento de todos os recursos da geodiversidade que apresentam algum tipo de valor. Deve-se enfatizar que o valor econômico associado a exploração de recursos geológicos não é considerado sob o âmbito da geoconservação.

A identificação e a caracterização dos geossítios são decisivos passos em qualquer estratégia de geoconservação (Brilha 2005). As experiências adquiridas em diferentes países, bem como em contextos geológicos diversos, está sendo aproveitada para a formulação de métodos de inventário adaptáveis a áreas de variadas dimensões e configurações geológicas. Esses métodos demandam uma compreensão do estado geológico do território, uma definição precisa dos objetivos do inventário e a participação ativa da comunidade de geocientistas. A elaboração de um inventário nacional carece de um embasamento metodológico robusto, pois a omissão de critérios claros pode resultar na inclusão de locais irrelevantes ou, pior ainda, na exclusão de sítios geológicos de relevância fundamental. O valor está relacionado ao uso potencial dos sítios e pode ser científico, educacional e/ou turístico

Essa perspectiva integrada da geoconservação busca, assim, garantir a proteção, preservação e o entendimento desses recursos geológicos e geomorfológicos fundamentais, contribuindo para a manutenção da nossa herança geológica e o avanço do conhecimento científico. É aplicado em locais de valor científico, educacional, cultural e estético, incluindo formações rochosas, fósseis, minerais e paisagens geológicas.

A geoconservação envolve a identificação, avaliação e monitoramento de sítios geológicos, bem como a promoção de práticas sustentáveis de conservação. Essa abordagem reconhece que o

patrimônio geológico é finito e que sua degradação pode resultar em perda irreparável de informações sobre a história da Terra.

No contexto brasileiro, as iniciativas voltadas para a geoconservação ganharam destaque na década de 1990 com o estabelecimento da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos (SIGEP) em 1997. A SIGEP foi concebida com o intuito de promover a descrição, catalogação e criação de um banco de dados nacional dos geosítios, disponibilizando essas informações através de seu site e artigos científicos. Atualmente, a SIGEP continua ativa, divulgando o inventário de sítios geológicos no país e fornecendo modelos de cadastros para novas propostas, desempenhando assim um papel significativo para proteger a geodiversidade.

Destaca-se também o Projeto Caminhos Geológicos, iniciativa liderada pelo Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro (DRM/RJ), apoiada por universidades e prefeituras. Este projeto, teve como objetivo divulgar a geologia do Estado do Rio de Janeiro para a sociedade com placas explicativas, já alocadas em diversas cidades, como temos a do Dedo de Deus no mirante bairro Soberbo, conforme figura 4.

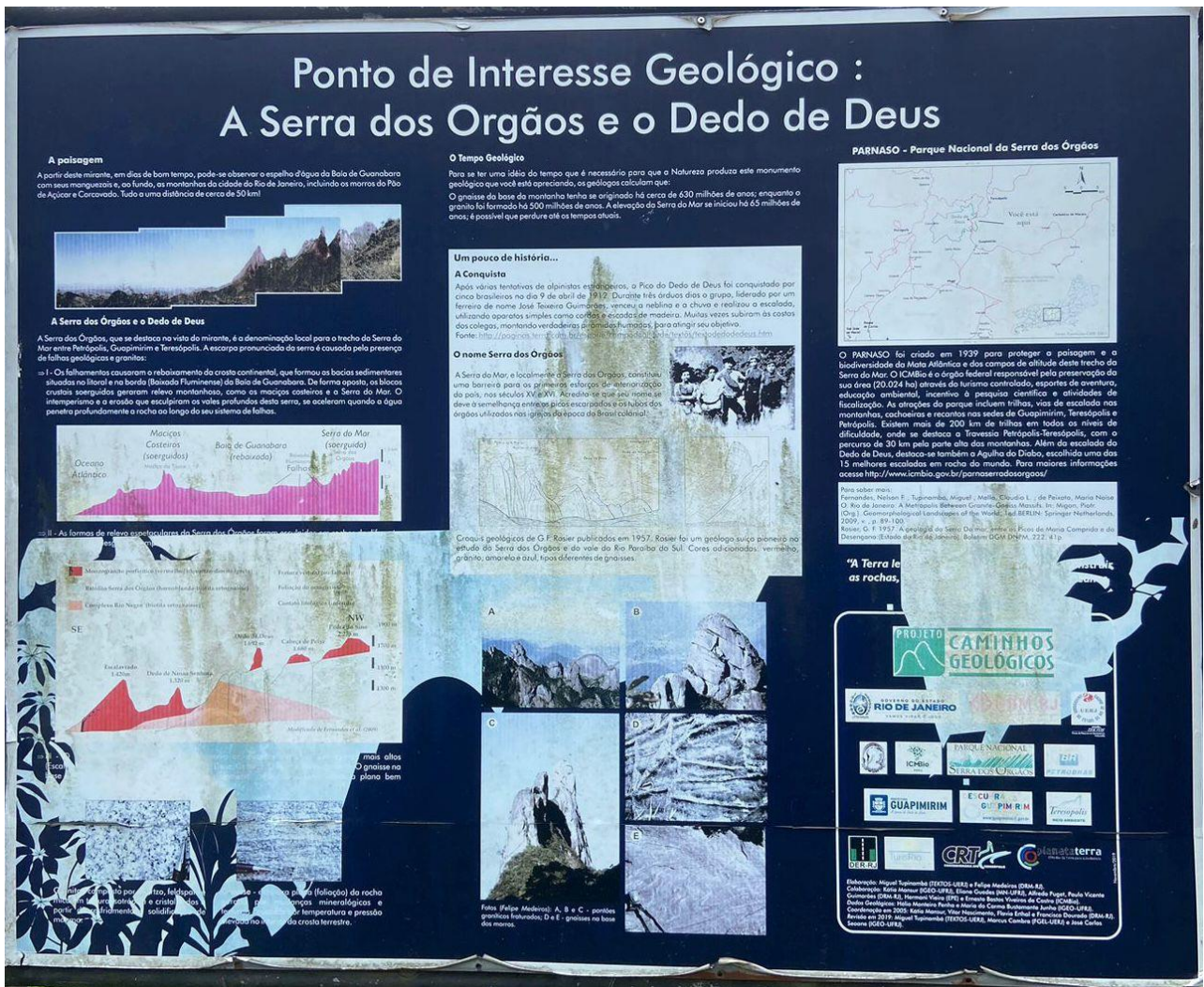


Figura 4 - Fotografia da placa do Projeto Caminhos Geológicos localizado no Mirante do Soberbo.

Os temas das placas abrangem desde a formação de rochas e recursos minerais de uma região até a inserção da geografia do município na dinâmica de placas tectônicas. O lema desse projeto é: A Terra levou alguns bilhões de anos para construir as rochas, os minerais e os oceanos, proteja essa obra prima. O trabalho de um geólogo é pesquisar a constituição da montanha, investigar evento de um bilhão de anos atrás, esse conhecimento repassado ao público gera conservação. Quando uma pessoa conhece a geologia local, ela vai pensar duas vezes antes de degradar, analisa Renata Schmitt Coordenadora do projeto pela UERJ.

### 3.3 Geoturismo

O geoturismo é uma forma de turismo que se destaca por sua ênfase na apreciação e compreensão dos aspectos geológicos e geomorfológicos de uma região. Esse conceito abrange a exploração de monumentos naturais, parques geológicos, afloramentos de rocha, cachoeiras,

cavernas, sítios fossilíferos, paisagens, fontes termais, minas desativadas e outros pontos ou sítios de interesses geológico. Embora atividades turísticas relacionadas ao patrimônio geológico tenham sido realizadas por muitos anos, o termo “geoturismo” ganhou destaque na Europa após ser definido pelo pesquisador britânico Thomas Hose em 1995, em uma publicação ambiental,

Segundo a definição de Hose, o geoturismo representa a oferta de serviços e recursos interpretativos que permitem aos turistas adquirir conhecimento e compreensão da geologia e da geomorfologia de um local, incluindo sua contribuição para o avanço das ciências da Terra, indo além da simples apreciação estética.

Em 2000, o mesmo autor revisou o conceito de geoturismo, passando a empregar o termo para se referir à oferta de recursos interpretativos e serviços com o propósito de realçar o valor e os benefícios sociais associados a lugares e características geológicas e geomorfológica. Além disso, o geoturismo busca garantir a conservação desses recursos, tornando-os acessíveis a estudantes, turistas e outras pessoas interessadas em atividades recreativas ou de lazer.

No contexto brasileiro, o desenvolvimento do geoturismo requer, como um dos primeiros passos, a identificação de elementos geológicos com potencial para se tornarem atrações turísticas. É importante ressaltar que muitos desses locais de interesse geoturístico já eram considerados pontos de atração, mesmo antes de serem investigados por geocientistas. Alguns destes lugares representam verdadeiros ícones do Brasil e são amplamente reconhecidos como cartões-postais que não só atraem visitantes nacionais, mas também exercem grande influência na atração de turistas estrangeiros. Destacam-se, nesse cenário, exemplos notáveis como as Cataratas do Iguaçu, o Pão de Açúcar, os Lençóis Maranhenses e o Dedo de Deus, que é considerado uma das escaladas mais tradicionais para o montanhismo. Esses locais desempenham um papel significativo na identificação do Brasil como um destino turístico de renome internacional.

O geoturismo é uma forma de turismo que enfatiza a apreciação, compreensão e conservação do patrimônio geológico e cultural de uma região. Esse campo procura criar experiências turísticas autênticas e enriquecedoras que promovem o respeito pela geodiversidade, ao mesmo tempo em que beneficia, as comunidades locais. Os destinos geoturísticos incluem frequentemente sítios geológicos notáveis, como montanhas, vulcões, grutas e formações rochosas, e oferecem atividades educacionais, como trilhas interpretativas, palestras e programas de conscientização (Lorenci, 2013).

De acordo com Moreira (2008), as definições de ecoturismo não abrangiam a geodiversidade como parte do produto turístico, citando muitas vezes unicamente a biodiversidade. O que diferencia o ecoturismo do turismo convencional é o fato dele ser considerada uma segmentação turística responsável, que cumpre critérios e princípios básicos de sustentabilidade, e o geoturismo também

segue esses critérios, contemplando os aspectos geológicos e geomorfológico como os principais atrativos turísticos, sendo uma nova modalidade de turismo.

Segundo Moreira (2008), deve se notar que o ecoturismo, o turismo de aventura, o turismo técnico-científico, o geoturismo e outras formas de turismo praticadas em áreas naturais podem estar interligados de várias maneiras. Isso ocorre porque as abordagens interpretativas relacionadas aos aspectos geológicos podem ser incorporadas em qualquer uma dessas modalidades de turismo que se desenrolam em ambientes naturais, mantendo, ao mesmo tempo, sua singularidade em relação a seus objetivos e enfoques.

O verdadeiro destaque reside no reconhecimento da importância da preservação de paisagens naturais, monumentos geológicos, rochas, fósseis e outros elementos geológicos antes que se percam irremediavelmente. É fundamental que o turismo e as estratégias de manejo da área sejam cuidadosamente planejados e implementados para garantir a conservação a longo prazo desses recursos geológicos e a continuidade das experiências turísticas associados a eles. Dessa forma, o geoturismo, juntamente com outras formas de turismo, pode contribuir para enriquecer o produto turístico e, ao mesmo tempo, desempenhar um papel crucial na preservação do patrimônio geológico e natural.

### **3.4 Unidades de Conservação**

Conforme estabelecido na lei número 9.985, promulgada em 18 de julho de 2000, as unidades de conservação incluídas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) se dividem em dois grupos distintos, cada um com características específicas:

- I. Unidades de Proteção Integral.
- II. Unidades de Uso Sustentável.

As unidades de proteção Integral têm como objetivo primordial a preservação da natureza, permitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, salvo exceções previstas na própria Lei. Este grupo engloba as seguintes categorias de unidades de conservação: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. Essas categorias desempenham papéis específicos na proteção e preservação da biodiversidade e dos recursos naturais do Brasil. As unidades da categoria Parque Nacional, quando criado pelo Estado ou Município, serão denominados, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal (Brasil,2000). A criação das unidades de conservação é efetuada por meio de um ato do poder público, e esse processo requer a realização de estudos técnicos prévios, bem como a realização de consultas públicas. Isso visa identificar a localização, dimensão e limites mais apropriados para a unidade em questão, garantindo assim a sua adequação e eficácia na proteção ambiental. Na figura 5 pode ser observado o mapa com as unidades de conservação no Estado do Rio de Janeiro.

O conceito de conservação da natureza é aplicado para descrever áreas que se destacam por sua beleza cênica, relevância ecológica e importância cultural. Estas áreas são estabelecidas mediante um ato legal específico, possuindo limites claramente delineados e são geridas de forma especializada pelo órgão ambiental competente. Os parques permitem a condução de pesquisas científicas, possibilitam visitas com fins educacionais e interpretação ambiental, oferecem oportunidades para recreação em contato com a natureza e incentivam o turismo ecológico.

Os parques naturais, ao contrário do que pensam, não são áreas intocáveis. Muitas das atividades e usos dos recursos permitidos nessas áreas têm como objetivo gerar renda, criar empregos, melhorar a qualidade de vida e promover o desenvolvimento sustentável nas comunidades locais. Tais atividades não comprometem os esforços de manejo e conservação dos recursos naturais. De acordo com a legislação em vigor, essas atividades devem ser regulamentadas por meio de um plano de manejo específico para cada unidade de conservação, garantindo um equilíbrio entre a conservação ambiental e o desenvolvimento socioeconômico (Plano de Manejo, 2020).

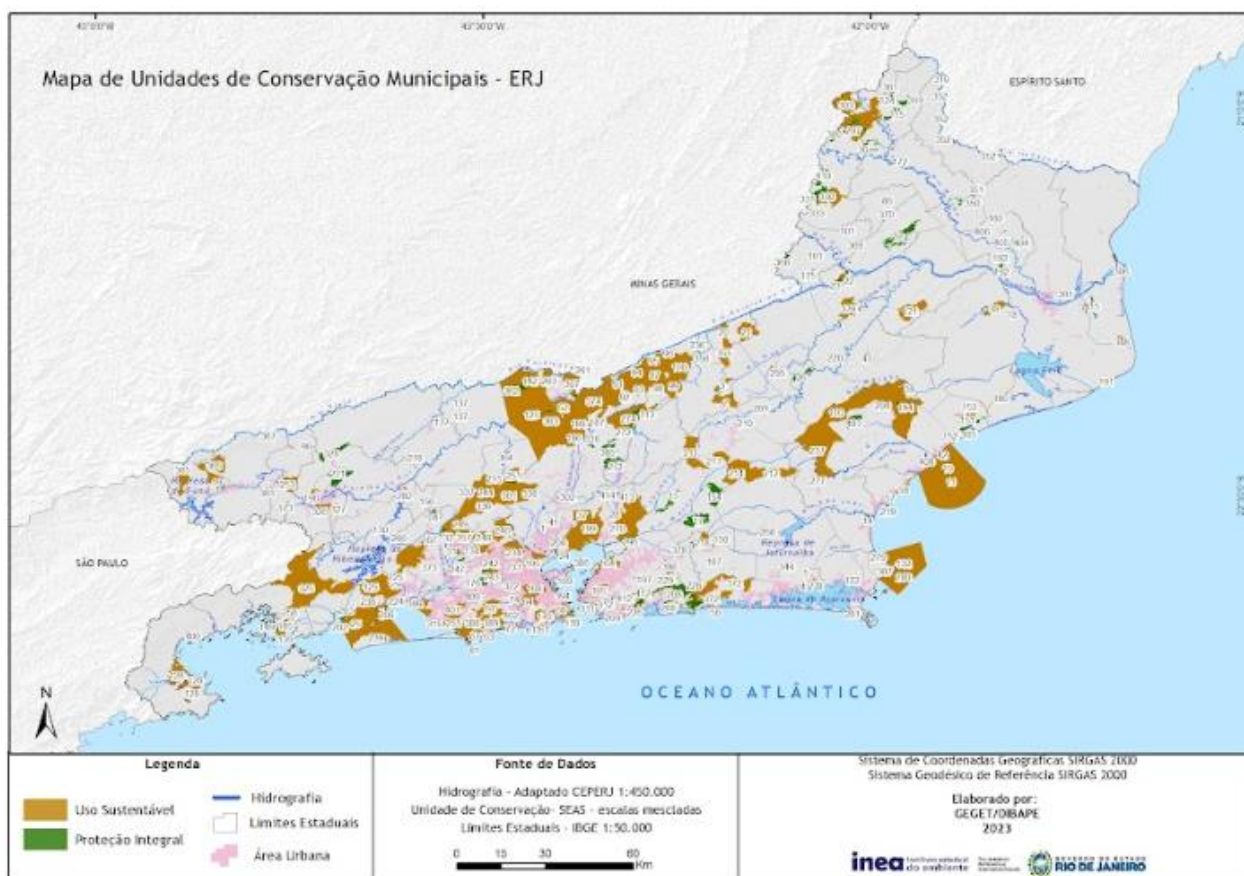


Figura 5 - Mapa das unidades de conservações no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: Inea.

### 3.5 Unidades de Conservação em Teresópolis

Teresópolis tem sido uma referência na busca pela harmonia entre a preservação ambiental e crescimento urbano, desde a sua fundação em 1930. A cidade foi palco da criação do renomado Parque Nacional da Serra dos Órgãos, abrangendo os municípios de Teresópolis, Guapimirim, Magé e Petrópolis, famoso por ser um dos melhores locais no país para a prática de esportes de montanhismo, tem bastante destaque turístico por possuir uma das mais tradicionais e desafiadora via de escalada, para o topo do Dedo de Deus, observado na figura 6, e a famosa travessia Petrópolis/ Teresópolis, palco de um cenário incrível.

Teresópolis também testemunhou o estabelecimento, em 2002, do Parque Estadual dos Três Picos, que abrange Teresópolis, Nova Friburgo e Cachoeiras de Macacu, seu nome que evoca os Três Picos de Friburgo, imponente conjunto de montanhas, é o ponto culminante de toda a Serra do Mar, na figura 7 temos a famosa Caixa de Fosforo com uma vista impressionante.

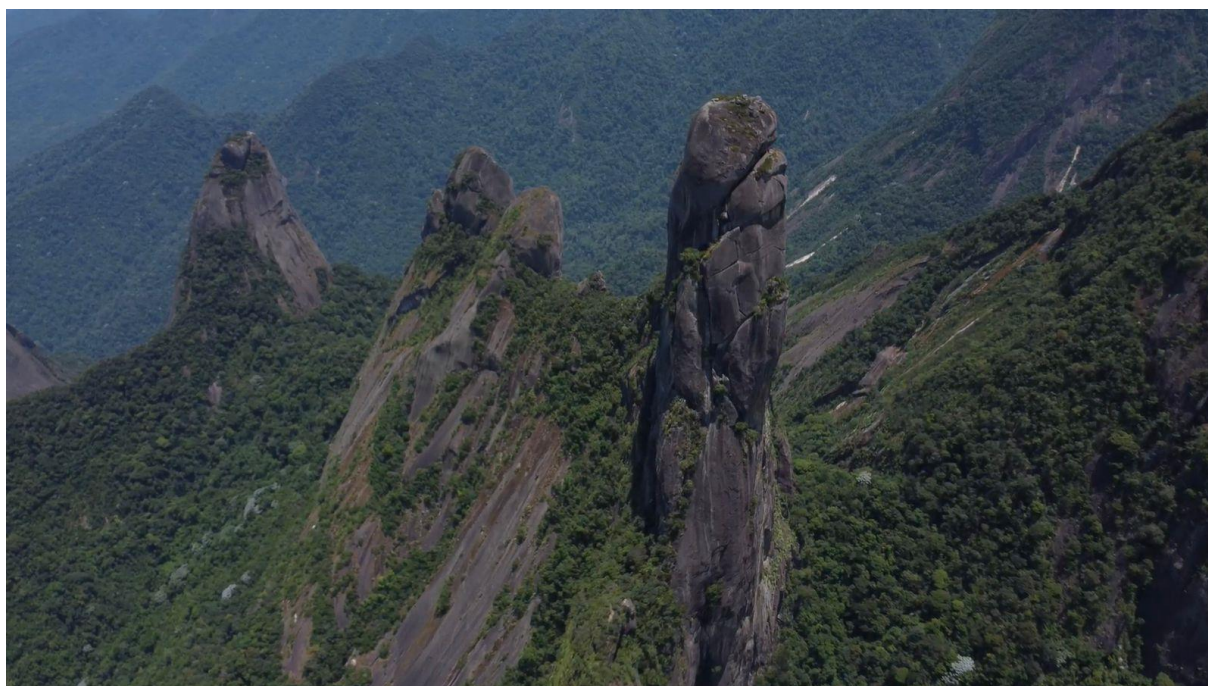
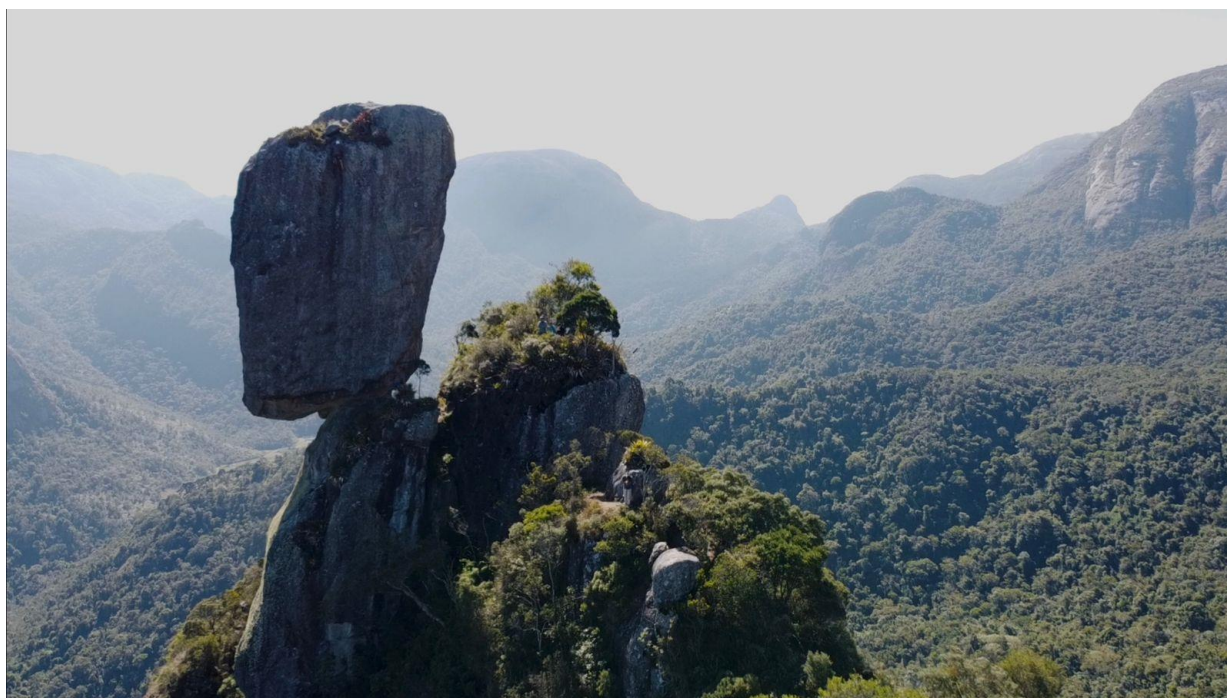


Figura 6 - Fotografia aérea do Dedo de Deus, localizado no Parque Nacional da Serra dos Órgãos.





*Figura 7- Fotografia aérea da Caixa de Fosforo, localizado no Parque dos Três Picos*

Já no século XXI, Teresópolis expandiu seu compromisso com a conservação ao criar, em 2009, o Parque Natural Municipal das Montanhas de Teresópolis (PMNMT). Vale destacar que pesquisas científicas reforçam a estreita relação entre a manutenção das florestas e a disponibilidade de água. Teresópolis abriga inúmeras nascentes que alimentam mananciais essenciais para o abastecimento da população, o desenvolvimento da agricultura local e o fomento do turismo. Isso, por si só, justifica plenamente a criação de áreas protegidas no município, as quais desempenham um papel fundamental na promoção do equilíbrio ecológico e na garantia de uma elevada qualidade de vida para seus habitantes. Teresópolis possui, até o momento, oito Reservas Particulares do Patrimônio Nacional (RPPN), sendo duas criadas no âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) e as demais pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA). As RPPNs são unidades de conservação da natureza criadas por iniciativas dos proprietários privados, que de maneira voluntária, dispõem de suas terras com finalidade de preservar os recursos naturais, de forma perpétua. Na figura 8 podemos observar o mapa com as unidades de conservação em Teresópolis.

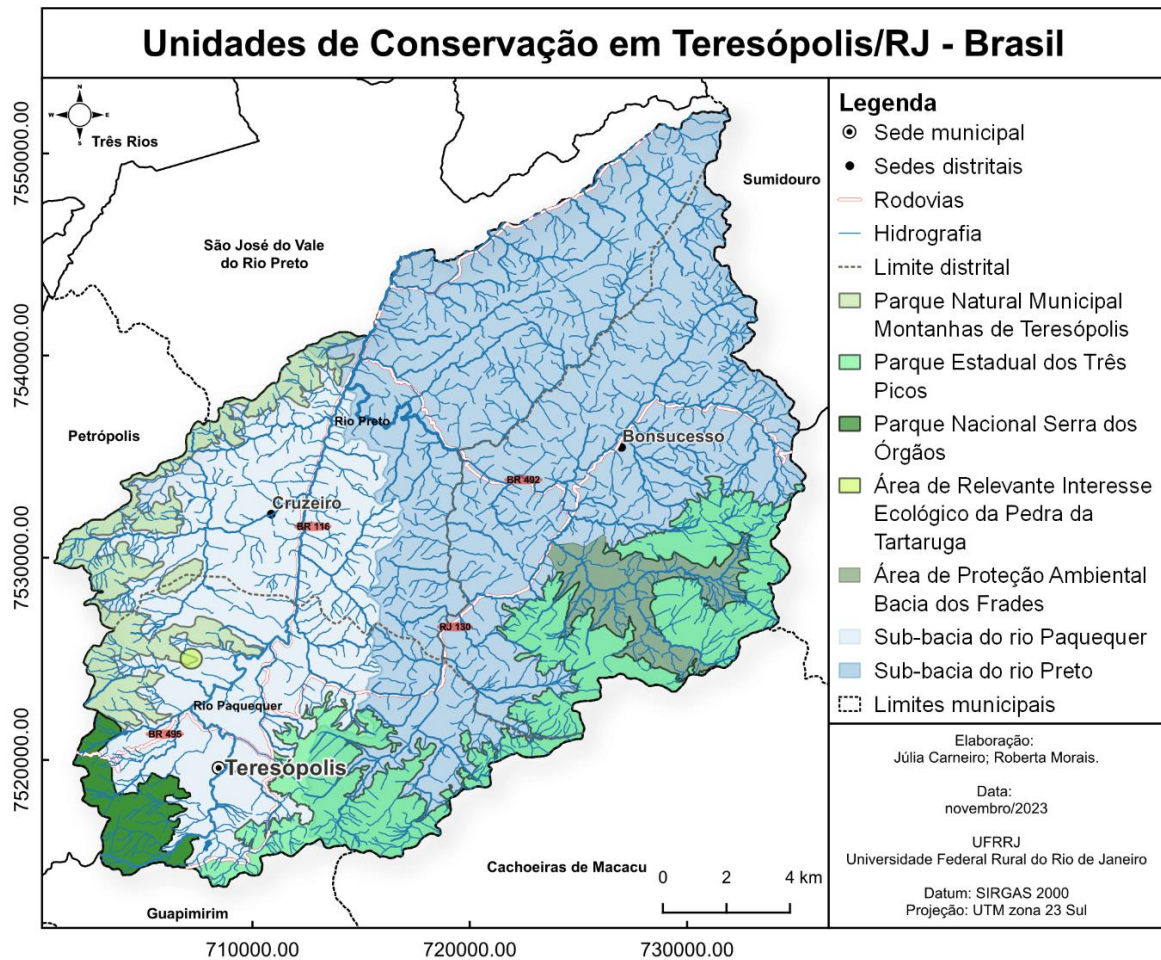


Figura 8 - Mapa com as unidades de conservação em Teresópolis. Elaborado por Julia Carneiro e Roberta Morais.

### 3.6 APA Pedra da Tartaruga

Criado em 6 de julho de 2009, com uma área de 4.397 hectares, foi aberto à visitação permanente, o Parque Natural Municipal das Montanhas de Teresópolis. Trata-se da maior unidade de conservação de proteção integral, criada por um município, do Estado do Rio de Janeiro. A sua área abrange parcialmente alguns bairros e localidades, tais como: Campo Grande, Caleme, Posse, Salaco, Granja Florestal, Santa Rita e Ponte Nova, por exemplo.

O PNM das Montanhas de Teresópolis conta, atualmente, com duas áreas de uso público para a visitação: o Núcleo Pedra da Tartaruga e o Núcleo Santa Rita. O presente estudo restringe-se apenas ao afloramento do maciço Pedra da Tartaruga, no Núcleo Pedra da Tartaruga que é formado por um maciço contínuo, onde se destacam a Pedra da Tartaruga, a Pedra do Camelo e a Pedra do Arrieiro. O Núcleo possui trilhas de acesso fácil, área para acampar e uma vista panorâmica deslumbrante.

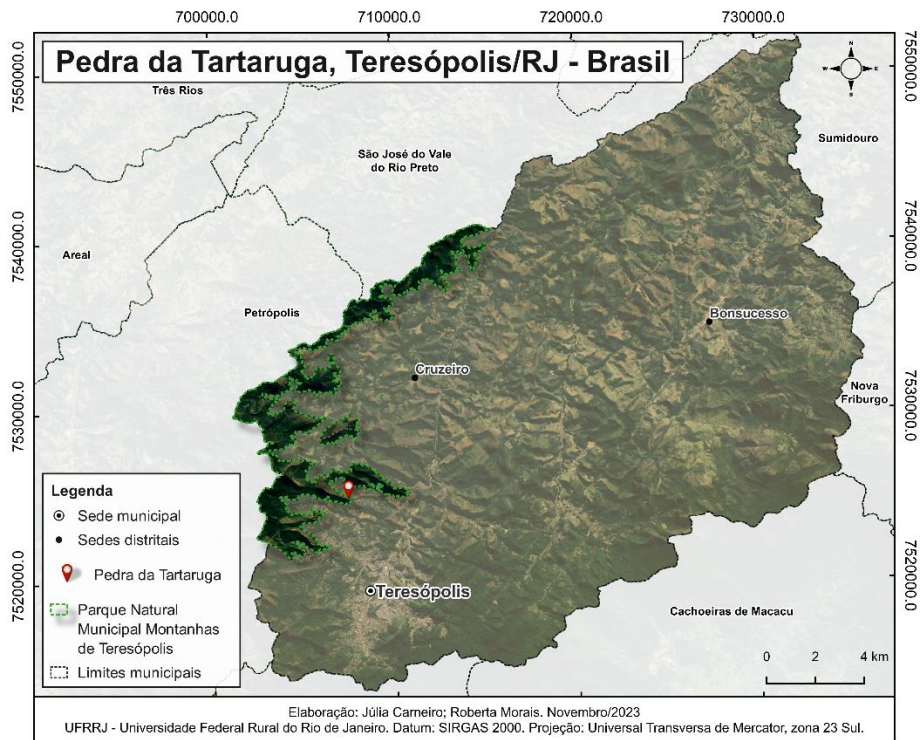


Figura 9- Localização da área do Parque Natural Municipal das Montanhas

Os principais atrativos são as suas montanhas e os seus remanescentes florestais. O Núcleo da Pedra da Tartaruga conta com três trilhas (Trilha da Tartaruga, Trilha do Camelo e Trilha Vidocq Casas), mirantes (figuraXXX), área de acampamento, vias de escalada e rapel.



*Figura 10 - Fotografia da Pedra da Tartaruga*

## 4 GEOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO

### 4.1 Contexto Geológico Regional

A Faixa Ribeira no Estado do Rio de Janeiro é uma unidade tectônica construída ao longo da convergência neoproterozoica, que uniu a porção oeste do Supercontinente Gondwana. Esse processo de convergência amalgamou massas continentais e suas margens passivas. O fechamento do Oceano Adamastor resultou na formação de três arcos magmáticos distintos na Faixa Ribeira. Durante esse fechamento do Oceano Adamastor, bacias de margem ativa se desenvolveram, simultaneamente a geração dos mencionados arcos magmáticos. A Faixa Ribeira exibe múltiplos registros de episódios colisionais, representando uma colagem que culminou na amalgamação deste segmento do Supercontinente, na fase da orogenia brasiliana. No pós colisional, esse evento tectônico marcou a transição da orogenia brasiliana panafricana para o estágio de relativa estabilidade do Supercontinente e a subsequente implantação das bacias intracratônicas, CPRM (2016).

A história tectônica da região sudeste do Brasil durante o Mesozóico é caracterizada por períodos alternados de intensa atividade tectônica e momentos de relativa calmaria, ocorreu assim o início de ruptura do Supercontinente Gondwana, processo de rifteamento, passando para a abertura do Oceano Atlântico. Isso é evidenciado pela presença de magmatismo, reativação de estruturas brasilianas, processos de extensão e transtensão que deram origem a falhas e fraturas, além do soerguimento.

Durante o Cenozóico, após um período de relativa estabilidade tectônica, a região do Estado do Rio de Janeiro foi novamente afetada por um intenso tectonismo, isso resultou no soerguimento da Serra do Mar, injeção de magma alcalino máfico e félsico, e a abertura do Sistema de Rifte do Sudeste

A região da Serra dos Órgãos, localizada no Estado do Rio de Janeiro, apresenta uma complexidade geológica marcada pela presença de maciços graníticos e gnáissicos integrantes da Faixa de Dobramentos Ribeira. Esta faixa é notável por sua extensa granitogênese e metamorfismo brasileiro, Tupinamba (2003). A Faixa Ribeira estende-se ao longo da costa Atlântica do Brasil, formando um cinturão orogênico nas fronteiras sul e sudeste do Cráton São Francisco, interagindo com a placa localizada a leste. A faixa Ribeira é constituída pelas seguintes unidades tectônicas: Terreno Ocidental, Klippe Paraíba do Sul, Terreno Oriental e Cabo Frio (figura 10), Heilbron (2003).

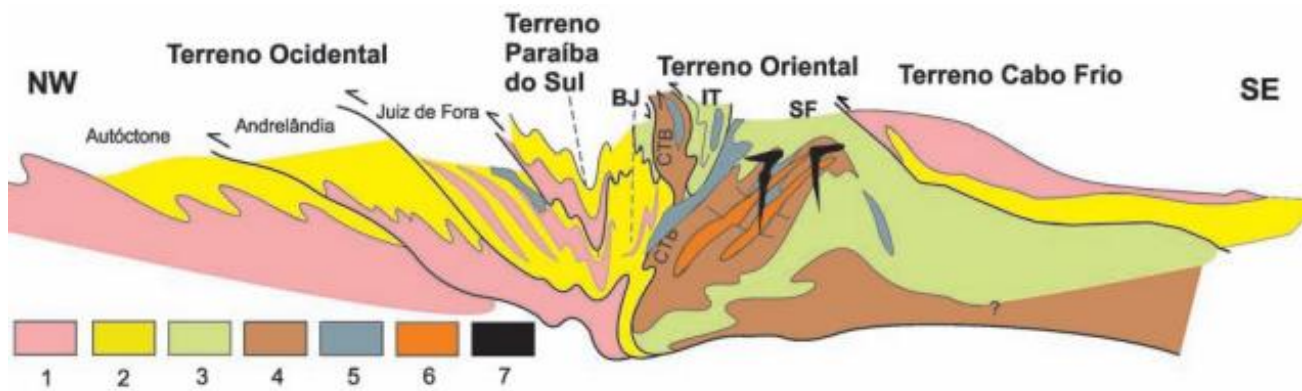


Figura 11- Seção estrutural composta do Orógeno Ribeira com a relação entre os diferentes terrenos e domínios estruturais. Fonte: Heilbron et. al. 2004. Legenda: Terreno Ocidental (1-6): 1 a 3- Megassequência Andrelândia nos domínios Autóctone, Andrelândia e Juiz Terreno Ocidental; 4 a 6- Associações do embasamento (Complexos Barbacena, Mantiqueira e Juiz de Fora); Terreno Paraíba do Sul (7-8): 7- Grupo Paraíba do Sul; 8- Complexo Quirino; Terreno Oriental (9-13): 9- Sequência Cambuci; 10- Sequência Itáva; 11- Sequência Costeiro; 12-Arco Magmático Rio Negro; 13- Granitos colisionais; Terreno Cabo Frio(14-15): 14- Sequências Búzios e Palmital; 15-Complexo Região dos Lagos.

A região da Serra do Mar é de particular interesse geológico. Ela é predominantemente constituída por gnaisses granitoides que datam da era Proterozóica, com uma idade estimada no período Pré-Cambriano. Estruturalmente, essa região apresenta uma complexidade notável, com falhas de extensão considerável. A interação dessas falhas com os processos erosivos resultou na definição nítida dos limites da Serra do Mar, conferindo-lhe a característica de uma “frente dissecada de bloco falhado”. Além disso, a intensa migmatização e granitização das rochas na Serra dos Órgãos podem estar associados ao evento termotectônico do ciclo Brasileiro, que teve grande influência na geologia da região ao longo do tempo.

## 4.2 Geologia Local

O município de Teresópolis está inserido no contexto do sistema orográfico da Serra do Mar, com a maior parte de sua área situada na unidade morfoestrutural da Serra dos Órgãos, em segundo lugar, encontramos a presença da unidade geológica da Suíte Cordeiro, e em uma porção menor, outras unidades geológicas como a Unidade Rio Negro e o Granito Teresópolis (figura 11). Essa diversidade geológica torna Teresópolis uma área de estudo única, rica em elementos geológicos e paisagens espetaculares, conforme documentado no plano de manejo do Parque Natural Municipal das Montanhas de Teresópolis. A sede da Pedra da Tartaruga no parque Natural Municipal das Montanhas de Teresópolis está localizada em duas unidades Geológicas, a unidade Granito Teresópolis e a Unidade Serra dos órgãos

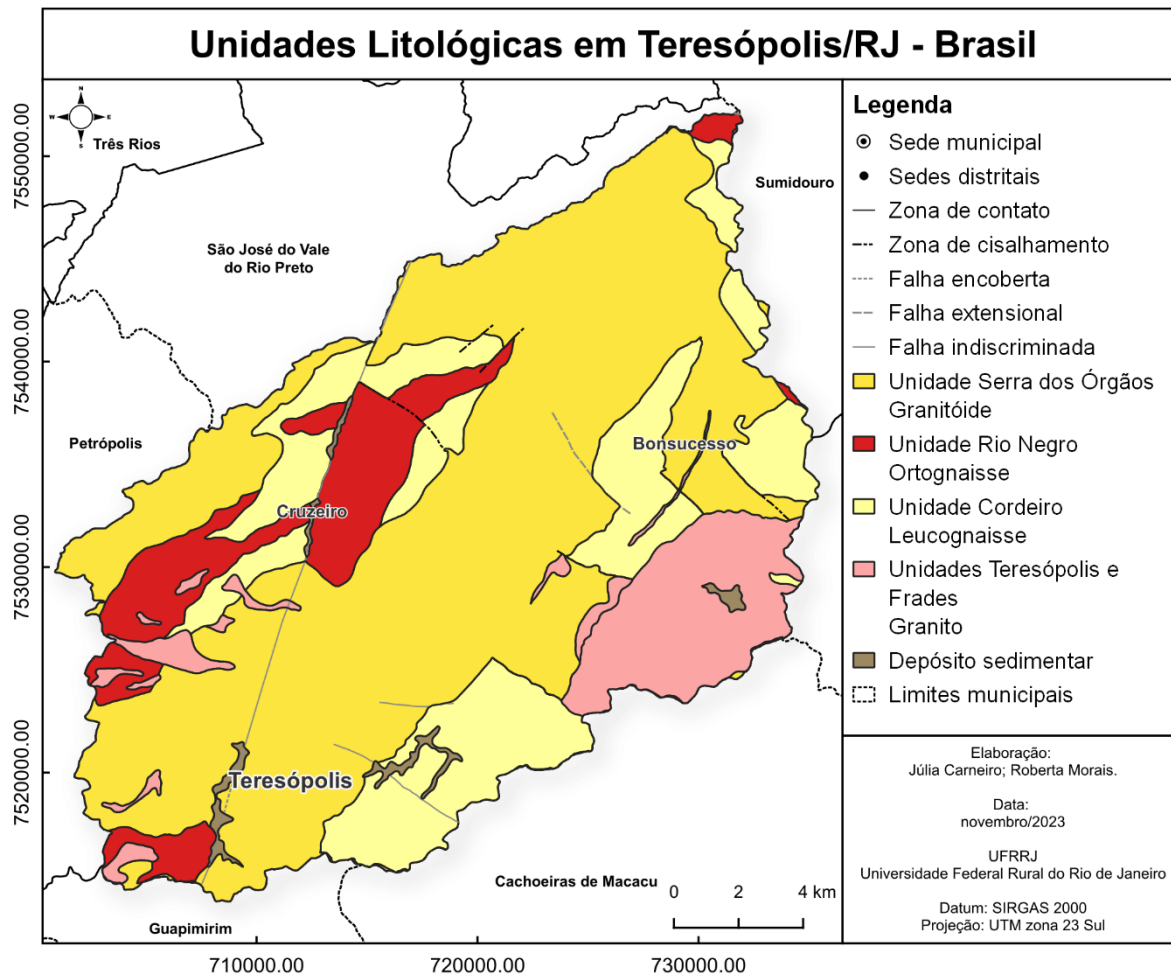


Figura 12- Mapa de unidades Geológicas de Teresópolis

### a) Unidade Serra dos Órgãos

A unidade Serra dos Órgãos, conforme Silva (2001), destaca-se como o maior batólito granítico exposto no estado. Sua presença na região é marcada por uma forma extremamente alongada, estendendo-se por cerca de 140 km de comprimento e apresentando uma largura média de 20 km.

O termo “batólito” é essencialmente para compreender a natureza intrusiva dessa massa rochosa. Caracterizando como uma grande porção de rocha que se forma e resfria nas profundezas da Terra, aplica-se às rochas que se estendem por pelo menos 100 km na superfície.

Conforme Tupinamba (1999), o Batólito Serra dos Órgãos é intrusivo nos ortognaisses do Complexo Rio Negro e possui xenólitos de gnaisses do Complexo Rio Negro. As rochas plutônicas que constituem o batólito, compreendem tonalitos, granodioritos e granitos, destacando-se assim, a ampla diversidade composicional. Apesar dessa diversidade, as rochas do batólito são extremamente uniformes em termos estruturais. Tupinamba (1999) enfatiza a presença de uma forma estratóide, característica de corpos plutônicos cristalizados em crosta média. O magmatismo que originou estas rochas teve origem há cerca de 580 e 550 Ma.

## **b) Unidade Rio Negro**

O complexo Rio Negro, conforme Silva (2001), foi formado durante o Magmatismo Pré a Sincolisional, ocorrendo como um extenso e estreito envelope na porção mediana e meridional do Batólito Serra dos Órgãos, com uma direção predominante NE-SW e uma extensão de aproximadamente 160 Km, com média de 4 km de largura.

De acordo com Santos (2011), a unidade é caracterizada por ortognaisses migmáticos, ora como hornblenda-biotita gnaiss, ora como biotita gnaiss. Essas rochas variam de leucocráticas à mesocráticas e apresentam uma orientação marcada por minerais máficos. A presença de bandamentos formados por leucossomas, mesossomas e melanossomas é notável. As rochas do complexo Rio Negro são essencialmente compostas por quartzo, K-feldspato (microclima), plagioclásio, biotita, hornblenda, titanita, epidoto, opacos e allanita. A variação desses minerais subédricos a anédricos evidenciam a diversidade petrográfica dessa unidade. A textura inequigranular seriada a porfírica, com granulação variando de fina a média, contribui para a complexidade observada na região. As rochas plutônicas ígneas da Unidade Rio Negro passaram por pelo menos dois eventos metamórficos e várias fases de deformação plástica. Como resultado, essas rochas exibem características gnáissicas, exibindo texturas macro e microscópicas relacionadas à recristalização metamórfica na fácies anfibólitos.

## **c) Unidade Cordeiro**

Marcada pelo magmatismo contemporâneo ao pico metamórfico e à culminância da colisão, apresenta características distintas que a diferenciam no contexto geológico da região. Conforme Tupinamba et al (1999), esses leucogranitos gnaissificados pertencem à unidade Cordeiro, sendo que, inicialmente, foi considerada como parte da Unidade Rio Negro. No entanto, análises mais detalhadas revelaram suas particularidades intrusivas, além de diferenças geoquímicas e geocronológicas, justificando sua individualização. O magmatismo da Unidade Cordeiro ocorreu entre 590 e 570 Ma, como indicado por Tupinamba (1999). Os leucogranitos, são predominantemente porfíricos, quartzo-feldspáticos, com pouca biotita, ocasionalmente contendo granada. A ocorrência mais comum do leucogranito da Unidade Cordeiro exibe biotita parda, cristais isolados de hornblenda verde, plagioclásio zonado ou com borda de albita no contato com o K-feldspato, e titanita subédrica, conforme dados da CPRM (2012).

## **d) Unidade Morro dos Frades**

Na unidade Granito Teresópolis, destaca-se um magmatismo granítico pós-colisional que se manifesta por meio de uma série petrográfica descontínua, composta por biotita, titanita e allanita. Os tipos álcali-feldspato graníticos e granodioríticos predominam, com uma notável lacuna em rochas monzograníticas (Tupinamba, 1999). Segundo Valeriano et al. (2011), o magmatismo nesta unidade ocorreu entre o Cambriano e o Ordoviciano, em dois pulsos distintos: o primeiro há aproximadamente



511 Ma e o segundo há cerca de 486 Ma. Esses eventos coincidem com o fechamento da orogenia brasileira, contribuindo para a complexidade e diversidade geológica da região. A presença de granitos em diques sub-horizontais é uma característica marcante dessa unidade. A resistência superior desses granitos em comparações com outras rochas, gnáissicas por exemplo, resulta na formação dos topos de morros, uma vez que são mais resistentes ao intemperismo físico e químico. Esta particularidade é observada não apenas na Pedra da Tartaruga, mas também em outras elevações, como o topo do emblemático Dedo de Deus, que se destaca na paisagem da Serra do Mar. A rocha que compõe a Pedra da Tartaruga está inserida nesta unidade (Granito Teresópolis). A figura 12, apresentamos uma amostra padrão para o material ocorrente na Pedra da Tartaruga.



Figura 13 - Amostra do Granito Teresópolis

### 4.3 Geomorfologia da Área de Estudo

A localização do PNMMT a noroeste do município de Teresópolis é marcada por uma topografia única. Situado entre 780 e 1780 metros de altitude, o parque é limitado pelos municípios de Petrópolis e São José do Vale do Rio Preto. A serra do Mar cruza todo o Estado do Rio de Janeiro recebendo diversos nomes. Na sua porção central, em Teresópolis, ela é denominada de Serra dos Órgãos, sendo reconhecida pelas imponentes escarpas rochosas, destacando-se na paisagem norte da Bahia de Guanabara.

A geologia da região serrana é predominantemente caracterizada por um domínio montanhoso e escarpas serranas. O relevo é acentuado, com escarpas íngremes e zonas de declividades pronunciadas os paredões subverticais.

A cidade de Teresópolis está inserida no domínio morfoestrutural denominado Região do Planalto e Escarpas da Serra dos Órgãos. Ao sul do município, o relevo é montanhoso, com afloramentos rochosos imponentes e escarpados, enquanto ao norte, a altitude diminui, revelando planaltos, vales fluviais largos e áreas mais planas.

#### **4.4 Pedra da Tartaruga: Aspecto de Campo**

O afloramento em questão está situado no Parque Natural Municipal das Montanhas de Teresópolis, com destaque para o maciço da Pedra da Tartaruga, cuja elevação atinge 1180 metros. Este maciço, em formato peculiar de uma tartaruga repousando, constitui um elemento singular na região. A trilha que leva até o topo do maciço tem aproximadamente 650 metros de extensão, com uma caminhada leve de cerca de 30 minutos a partir da base, onde se encontra a portaria do parque.

A Pedra da Tartaruga, tem um destaque na paisagem, e apresenta-se como um grande matacão rochoso *in situ*, o afloramento corresponde à ocorrência do Granito Teresópolis (figura 13), que é uma rocha de cor cinza claro, holocristalina, leucocrática, inequigranular, com granulação variando de média a grossa com grãos entre 3 e 7 mm. Sua composição mineral é dada pela presença de microclina que ocorre em cristais tabulares-prismáticos de granulação média a grossa e que ocupa cerca de 35% do volume da rocha, plagioclásio em grãos prismáticos de tons esbranquiçados, de granulação média (3 a 4 mm) que ocupam cerca de 25% do volume da rocha, quartzo em grãos de hábito granular de granulação (média (3 a 4 mm) que ocupam cerca de 25% do volume da rocha, além de aglomerados de biotita (preta, tabular, de granulação média (2 a 3 mm) ocupando cerca de 12%, além de minerais acessórios como allanita e titanita com cerca de 3% do volume da rocha.



Figura 14 - Amostra do Granito Teresópolis

Este tipo de granito se mostra mais resistente ao intemperismo devido a sua isotropia e composição, e como ocorrem sob forma de diques subhorizontais, acabam formando zonas de maior resistência nas partes mais altas dos morros. Sua isotropia acaba por gerar fraturas em três direções distintas que, em combinação, acaba por gerar blocos “quadrados” que passam a arredondados por conta da atividade do intemperismo físico. Isso leva à presença de blocos arredondados e de matacões (como aqueles que eram explorados economicamente antes da fixação do parque) que se mostram dispersos e soltos na superfície do terreno, muitas vezes gerando blocos que chegam a apresentar esfoliação esferoidal (figura 14). Trincas, fraturas e fissuras, são visíveis, evidenciando a ação do tempo geológico junto aos pontos de fraqueza da rocha.

A diferença na condição de resposta ao intemperismo, gera um padrão geomorfológico que resulta em uma paisagem com eixos de drenagem profundos, encostas convexas e alongadas, e rios afluentes do rio Paquequer, o principal da região. A pequena camada de solo residual, sujeita a erosão, expõe a rocha sã e torna a área propensa a deslizamentos de solo.



Figura 15 - Parte do afloramento na cabeça da Tartaruga, alguns matacões bem arredondados, resultante da esfoliação esferoidal.

No cume da Pedra da Tartaruga observamos a presença de blocos rochosos remanescentes da atividade mineral, cuja características distintivas é o corte retangular acompanhado por marcas de fogo proveniente de explosivos (figura 15). O granito é um tipo de rocha conhecido por sua versatilidade, durabilidade, resistência e apelo estético. Essas características o tornam um recurso mineral altamente valorizado e, por consequência, ativo de atividades de extração. As aplicações do granito são vastas e incluem: bancadas, pavimentação, fachadas de edifícios, monumentos e memoriais, paisagismo, esculturas de artes, entre outros. Essas aplicações demonstram a importância do granito como um recurso mineral, e justificando a procura na atividade de extração.



Figura 16 - Rocha com corte remanescente de atividade mineral

## 5 DISCUSSÃO E RESULTADOS

### 5.1 Quantificação e Valorização do Local Utilizando GEOSSIT

O presente capítulo corresponde à aplicação da plataforma GEOSSIT, disponibilizada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), para a quantificação e valorização da geodiversidade de qualquer área com potencial para ser geoconservada e propícias às ações geoturísticas. Aqui, ela será aplicada à Pedra da Tartaruga.

A plataforma GEOSSIT é uma ferramenta valiosa e muito importante para o conhecimento e divulgação da geodiversidade no Brasil, até o momento da elaboração desta monografia, a plataforma conta com *615 sítios* cadastrados em todo o Brasil, a diversidade de sítios registrados na plataforma destaca a riqueza geológica do país e reforça a importância da preservação e promoção desses locais. A plataforma aponta classificações relacionadas ao valor científico, risco de degradação, potencial valor educativo e turístico.

Com base nos critérios estabelecidos pela plataforma GEOSSIT, a Pedra da Tartaruga foi classificada como ***Sítio da Geodiversidade de Relevância Nacional***, juntamente com o Dedo de Deus, reconhecido pelo ICMBio como símbolo do montanhismo no país, foi classificado também com Relevância Nacional. Esta seção detalhará a pontuação obtida pela Pedra da Tartaruga em cada uma das categorias, destacando a significativa classificação alcançada.

#### **- Valor Científico (185 pontos)**

A pontuação de 185 pontos no critério de valor científico reflete a ausência de elementos de geodiversidade na Pedra da Tartaruga que possuam uma representatividade específica encontrada apenas nesta área. Além disso, a carência de artigos científicos sobre a região contribui para a pontuação mais baixa nessa categoria. Embora a Pedra da Tartaruga não se destaque pela singularidade científica, outras dimensões compensam essa classificação.

#### **- Risco de Degradação (120 pontos)**

A avaliação de risco de degradação resultou em baixo risco para a Pedra da Tartaruga. Destaca-se principalmente pela implantação do Parque com uma unidade de conservação integral. Esta medida contribui significativamente para a preservação e minimização de impactos potenciais de atividades humanas, promovendo a conservação da geodiversidade presente na área.

#### **- Valor Educativo (335 pontos)**

A pontuação notável de 335 pontos no critério de valor educativo ressalta a Pedra da Tartaruga como uma valiosa ferramenta para atividades educativas. A boa sinalização, fácil acesso rodoviário e estrutura proporcionam condições ideais para programas educacionais.

#### **- Valor Turístico (290 pontos)**

A classificação de 290 pontos no critério turístico destaca o apelo da Pedra da Tartaruga, como uma atração turística notável. O fácil acesso rodoviário, boa sinalização, ausência de limitações de acesso e a beleza cênica contribuíram para um potencial turístico significativo, atraindo visitantes de diversas regiões.

## **5.2 Proposta de Estabelecimento do Painel Interpretativo**

Com o intuito de disseminar as riquezas científicas do atrativo local, e inspirado no notável Projeto Caminhos Geológicos do DRM (Departamento de Recursos Minerais), veio a ideia de produzir (e eventualmente implantar) no deck de madeira localizado no final da trilha do mirante (figura 16), uma placa de conteúdo geológico (painel interpretativo) que reuniria informações acerca da formação rochosa local. A trilha mais recente do parque é o único local que proporciona uma visão completa do formato da Pedra da Tartaruga, e seria o local ideal para a colocação do painel interpretativo.



Figura 17 - Área proposta para implantação do painel interpretativo.

O painel interpretativo surge como uma iniciativa para contextualizar e informar visitantes sobre o afloramento presente na Pedra da Tartaruga. Inspirado pelo Projeto Caminhos Geológicos, do DRM, o painel visa oferecer uma visão geral do afloramento, abordando sua localização, formação, composição e feições principais. Ao ser posicionado estrategicamente no deck de madeira ao final da trilha do mirante, a implantação do painel busca enriquecer a experiência dos visitantes, fornecendo informações relevantes sobre a geodiversidade local.

O projeto do painel interpretativo foi desenvolvido considerando a simplicidade e a fácil compreensão como premissas fundamentais. Com dimensões de 1,50m x 1,00m, o painel será visualmente atrativo e integrado ao ambiente natural, contribuindo para educação ambiental dos visitantes. A linguagem utilizada foi cuidadosamente selecionada, visando a acessibilidade de qualquer interessado, independentemente do nível de conhecimento em geologia.

# PONTO DE INTERESSE GEOLÓGICO - GEOTURÍSTICO: PEDRA DA TARTARUGA

## ONDE ELA ESTÁ?

A Pedra da Tartaruga fica localizada no bairro Granja Florestal, em Teresópolis. Esse afloramento de rocha está inserido dentro do **Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis**, que é a maior área de proteção integral, criada por um município, no Estado do Rio de Janeiro.

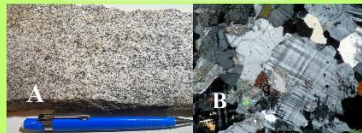


Fotografia aérea da Pedra da Tartaruga

## QUE ROCHA É ESSA?

O maciço Pedra da Tartaruga é uma rocha de cor cinza, classificada como **Biotita Granito**. Ela faz parte da unidade Geológica conhecida como **Unidade Granito Teresópolis**.

O Biotita Granito é composto por microclina, plagioclásio, quartzo e biotita.



A- Imagem do granito a olho nu  
B- Imagem do granito sob microscópio.

## QUANDO SE FORMOU?

Para se ter uma idéia do tempo que é necessário para que a natureza produza este monumento geológico que você está apreciando, os geólogos calculam que o Granito Teresópolis tenha sido originado há cerca de 500 milhões de anos. A elevação da Serra do Mar se iniciou há cerca de 65 milhões de anos, é possível que perdure até os tempos atuais.

## COMO SE FORMOU?

O Granito foi formado na etapa pós-colisional da Faixa Ribeira Central, na união de antigos continentes que vieram a formar o supercontinente Gondwana.

## Um pouco da história...

Em um dia especial, 6 de julho de 2009, Teresópolis celebrou seu aniversário, recebendo um presente que moldaria profundamente sua relação com o meio ambiente e a natureza. Nessa ocasião marcante, a cidade foi agraciada com a criação do Parque Natural Montanhas de Teresópolis. Os principais objetivos para a criação foi a proteção dos remanescentes da Mata Atlântica e também proteção do Maciço Pedra da Tartaruga da exploração mineral. O ano de 2010 marcou a consolidação do parque, representando uma virada crucial na proteção da natureza e, ao mesmo tempo, marcando o fim de décadas de exploração. Neste local, onde agora desfrutamos da serenidade da natureza, uma vez ecoavam os sons da exploração. Hoje somos os guardiões de um tesouro precioso, e é nosso dever proteger e preservar para as gerações futuras.



Elaboração: Julia Sales Carneiro  
Coordenação: Prof. Rubem Porto Junior (UFRRJ)

Figura 18 Painel informático sobre a Pedra da Tartaruga

## 5.3 Produção e Apresentação do Vídeo

Este capítulo detalha o processo de produção e edição do vídeo educativo dedicado à geologia da Pedra da Tartaruga. As filmagens ocorreram no local em outubro de 2023, incorporando uma variedade de tecnologia, como o drone Dji Mini 2 para as imagens aéreas, dispositivos celulares para capturas convencionais e, de maneira especial, o vídeo da emocionante sequência de rapel gentilmente cedido por Diego Charre, gravado com o drone Dji Air 2. Adicionalmente, imagens de outras áreas notáveis de Teresópolis, como Dedo de Deus, Caixa de Fosforo, entre outras, foram obtidas do acervo de vídeos do "Drone nas Alturas".

A etapa de seleção de fotos e vídeos envolveu um processo meticuloso de triagem. A diversidade de perspectivas oferecidas pelo drone Dji Mini 2, juntamente com as capturadas pelos dispositivos celulares, resultou em uma coleção rica de imagens, destacando tanto os aspectos



geológicos quanto a experiência humana na Pedra da Tartaruga. A inclusão de imagens de outras áreas de Teresópolis acrescentou camadas ao conteúdo, contextualizando a relevância da Pedra da Tartaruga dentro do cenário geográfico mais amplo.

A elaboração do roteiro foi conduzida com especial atenção à clareza e acessibilidade, adotando uma linguagem didática para garantir que um público diversificado possa compreender o conteúdo apresentado. Cada cena foi cuidadosamente planejada para assegurar uma progressão lógica e informativa, buscando simplificar conceitos geológicos complexos.

A fase de edição, foi realizado com o auxílio do aplicativo VN. Esta ferramenta versátil permitiu a fusão harmoniosa de imagens aéreas e os vídeos. Recursos avançados de edição foram explorados para garantir uma experiência envolvente para o espectador.

O resultado busca não apenas educar sobre a geologia da Pedra da Tartaruga, mas também proporcionar uma experiência imersiva e inspiradora para o público

## **5.4 Roteiro do Vídeo**

Bem-vindos, exploradores das maravilhas geológicas! Hoje embarcaremos em uma jornada fascinante pelas riquezas naturais da cidade de Teresópolis, um verdadeiro paraíso para os apaixonados por geologia e natureza, considerado a capital do montanhismo.

Teresópolis é mais do que uma cidade pitoresca, é um tesouro de beleza natural e eventos geológicos únicos. Contemplada com a imponente Serra dos Órgãos, é palco de aventuras que desafiam os limites e revelam segredos guardados pela mãe natureza.

O Parque Nacional da Serra dos Órgãos, com sua majestosa presença abriga o icônico Dedo de Deus e, é conhecido pela desafiadora travessia Petrópolis-Teresópolis.

Em 2002, testemunhou o nascimento do Parque dos Três Picos, com seus imponentes picos (maior, médio e menor) e a famosa caixa de fosforo.

E, em 2009, surgiu o Parque Natural das Montanhas de Teresópolis, contando com duas sedes, a sede de Santa Rita que abriga as trilhas como Tangara, Jacu e Alpina, e um incrível labirinto natural. A sede da Pedra da Tartaruga, que conta com trilhas como a trilha para pedra do camelo, trilha para o mirante da tartaruga e, a tradicional, trilha para a pedra da tartaruga, onde leva até cume, este é um santuário para os amantes de camping, proporcionando um nascer do sol deslumbrante contemplando a mulher de pedra, e conta também com vias de escadas e rapel.

À medida que mergulhamos mais fundo nas entranhas de Teresópolis, somos cativados pela extraordinária beleza que essa região guarda. A Pedra da Tartaruga se destaca como uma joia geológica, não apenas pela sua majestosa presença, mas também por sua importância na rica geodiversidade local. A preservação desses elementos não é apenas uma questão estética, mas uma necessidade crucial para desenvolver os mistérios do passado e entender como o nosso planeta se transformou ao longo do tempo.

Em um dia especial, 6 de julho de 2009, Teresópolis celebrou seu aniversário de uma maneira única, recebendo um presente que moldaria profundamente sua relação com o meio ambiente e a natureza.

Nessa ocasião marcante, a cidade foi agraciada com a criação do Parque Natural das Montanhas Teresópolis, um marco histórico na preservação do seu patrimônio natural. Os principais impulsos para a criação do Parque foi a proteção dos remanescentes da Mata Atlântica, integrando-se ao mosaico de unidades de conservação da natureza, e assegurar manutenção das nascentes, mananciais e corpos hídricos existente em sua área de abrangência. Além disso, o parque foi estabelecido também com o intuito de proteger a sua área, principalmente o maciço da Pedra da Tartaruga da exploração de granito, salvando não apenas a formação rochosa, mas também toda a área circundante. Imaginem, se a exploração do granito estivesse acontecendo até atualmente, a pedra da tartaruga poderia ter perdido sua característica distintiva, a cabeça da tartaruga.

O ano de 2010 marcou a consolidação do parque, representando uma virada crucial na proteção da natureza e, ao mesmo tempo, marcando o fim de décadas de exploração. Neste local, onde agora desfrutamos da serenidade da natureza, uma vez ecoavam os sons da exploração.

O maciço Pedra da Tartaruga, uma rocha de cor cinza classificada como Biotita Granito, é formado pelos minerais microclina, plagioclásio, quartzo e aglomerados de biotita, ela faz parte da unidade geológica conhecida como unidade Granito Teresópolis.

Para termos uma noção de tempo necessário para que a natureza produza este monumento geológico, os geólogos calculam que esse granito tenha sido originado há cerca de 500 Milhões de anos. A elevação da serra do mar teve início há aproximadamente 65 milhões de anos, e é possível que perdure até hoje. O granito foi formado na etapa pós colisional da faixa ribeira central, na união dos antigos continentes Gondwana.

Essa não é apenas uma formação rochosa imponente, mas um testemunho geológico que nos conecta ao passo profundo do nosso planeta

Esse tipo de granito se mostra mais resistente ao intemperismo, Como ocorrem sob a forma de diques sub-horizontais, acabam formando zonas de maior resistência nas partes mais

altas dos morros, assim como ocorre na Pedra da Tartaruga ele também aflora no topo do Dedo de Deus. No cume da pedra da tartaruga observamos a presença de blocos rochosos remanescentes da atividade mineral, cujas características distintivas incluem o corte retangular acompanhado por marcas de fogo proveniente de explosivos. Essa são recordações visíveis de uma era em que a natureza era explorada sem consideração pelos danos causados.

O granito além de sua majestosa presença, é conhecido por sua versatilidade, durabilidade, resistência e apelo estético. As aplicações do granito são vastas e incluem bancadas, esculturas, fachadas de edifícios, monumentos e memoriais, entre outros. Essas aplicações demonstram a importância do granito como um recurso mineral, justificando a procura na atividade de extração.

Hoje somos os guardiões de um tesouro precioso, e é nosso dever proteger e preservar para as gerações futuras. Juntos, celebramos não apenas a beleza da Pedra da Tartaruga, mas também um compromisso com o entendimento do nosso passado, proporcionando oportunidades inestimáveis para estudos geológicos, atuais e de futuras gerações

Vamos nos unir na missão de proteger não apenas a beleza da Pedra da tartaruga, mas também a riqueza geológica que ela representa.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término deste estudo dedicado à contribuição à geoconservação do Maciço Pedra da Tartaruga, é possível reconhecer não apenas sua importância no cenário turístico de Teresópolis, mas também o potencial significativo que a integração conhecimento geológico pode oferecer para enriquecer diversas atividades na região.

A Pedra da Tartaruga já se destaca no turismo de Teresópolis, atraindo visitantes em busca de experiência esportivas, de lazer, culturais e educacionais. Ao incorporar o conhecimento geológico, podemos potencializar essas atividades, proporcionando não apenas entretenimento, mas também uma compreensão mais profunda da riqueza geológica presente na região.

O potencial da Pedra da Tartaruga como um ponto de interesse geoturístico é expressivo. A infraestrutura já existente no parque desempenha um papel crucial, fornecendo suporte para práticas de educação ambiental e geoconservação. A preservação e divulgação consciente dos elementos geológicos neste sítio da geodiversidade contribuem não apenas para o turismo, mas também para a conscientização sobre a importância da preservação ambiental.

Sugere-se que novos estudos focados nas geociências sejam conduzidos em Teresópolis. Além disso, o mapeamento de outros pontos de interesse geológico na região pode ampliar o conhecimento sobre a diversidade geológica do município. Essa abordagem mais abrangente permitirá uma gestão mais informada e sustentável dos recursos geológicos locais.

Conclui-se que, a Pedra da Tartaruga emerge não apenas como uma atração natural marcante, mas como um recurso valioso para o desenvolvimento turístico sustentável em Teresópolis. A união entre o conhecimento geológico, as práticas de educação ambiental e as atividades turísticas cria um ambiente propício para a apreciação consciente da geodiversidade. Que este estudo sejam um impulso para futuras explorações e aprofundamentos nas geociências de Teresópolis, contribuindo para o enriquecimento cultural, educacional e turístico desta bela região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**BENTO, L. C. M., DE FARIAS, M. F., & DO NASCIMENTO, M. A. L. (2020)** - Geoturismo: um segmento turístico?. Revista Turismo Estudos e Práticas-RTEP/UERN, 9(1), 1-23.

**BRASIL (2000)** - Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9985.htm>>. Acesso em: Novembro 2023.

**BRILHA, J.B.R. (2005)** - Património geológico, geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga, Portugal: Palimage. 190p.

**BRILHA, J.B.R. (2016)** - Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a review. Geoheritage, v.8, n.2, p.119-134, jun. 2016.

**CPRM (2001)** - Geologia do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico do Estado do Rio de Janeiro / organizado por Luiz Carlos da Silva {e} Hélio Canejo da Silva Cunha. – Brasília: CPRM. 2a edição.

**CPRM** – Serviço Geológico do Brasil. Geossit: cadastro de sítios geológicos. Disponível em:< <https://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios>> . Acesso em: 10/11/2023.

**FERRARI, A.L. (2012)** - Ambiente Físico: Geologia. in: Guia de História Natural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 280p

**GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (2023)** - Departamento de Recursos Minerais. Histórico: A INSTITUIÇÃO. Disponível em: <<http://www.drm.rj.gov.br/conheca>>. Acesso em: 14 maio 2023.

**GRAY, M. (2004)** - Geodiversity: valuing and conservating abiotic nature. Wiley ansSons.Chichester. England. 434p.

**HEILBRON, M., & MACHADO, N. (2003)**. Timing of terrane accretion in the Neoproterozoic–Eopaleozoic Ribeira orogen (se Brazil). Precambrian Research, 125(1-2), 87–112.

**HEILBRON, M., VALERIANO, C. M., VALLADARES, C. S. & MACHADO, N. (1995)** - A Orogênese Brasileira No Segmento Central Da Faixa Ribeira, Brasil. Revista Brasileira de Geociências.

**HEILBRON, M., VALERIANO, C., ALMEIDA, J. & TUPINAMBÁ, M. (1999).** An Evolutionary Tectonic Model for the Central Segment of the Ribeira Belt: From The Transamazonian Collage To Gondwana Amalgamation.

**HOSE, T.A. (2000)** - European Geotourism – Geological Interpretation and Geoconservation Promotion for Tourists. In: BARRETINO, D., WIMBLEDON, W. P., & GALLEGOS, E. (Eds.). Geological Heritage: Its Conservation and Management. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España. p. 127-146.

**INEA (2023)** - Catálogo das Unidades de Conservação Municipais do Estado do Rio de Janeiro / SEAS. Coordenação geral: Renata de Souza Lopes - Rio de Janeiro: 690 p.

**Ministério do Turismo (2010)** - Ecoturismo: orientações básicas. / Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação Geral de Segmentação. 2. ed. – Brasília: Ministério do Turismo, 90p

**LORENCI, C. T. B. (2013).** Geoturismo: uma ferramenta auxiliar na interpretação e preservação do patrimônio geopaleontológico da região central do Rio Grande Do Sul. Universidade Federal de Santa Maria UFSM, RS (Dissertação de Mestrado), Brasil.

**MOREIRA, J. C. (2008)** - Patrimônio Geológico em Unidades de Conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas. 82 p. Tese de Doutorado (Doutor em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina.

**MOREIRA, J. C. (2011)** - Geoturismo e interpretação ambiental Ponta Grossa: Editora UEPG, 2011. 157 p.

**PORTO Jr, R., TESSER, L. R., & DUARTE, B. P. (2018)** - A origem do acamamento magmático no granito Pedra Branca, maciço da pedra branca, Rio de Janeiro, Brasil. Geociências, 37(2), 237-251p.

**ROSIER, G. F. (1957)** - A geologia da Serra do Mar, entre os Picos de Maria Comprida e do Desengano, estado do Rio de Janeiro. 51p.

**SANTOS, I.N. (2011)** – Petrografia e Geoquímica das rochas do batólito Serra dos Órgãos na região de Sumidouro- RJ. UFRJ. 73p.

**SGB** – Serviços Geológicos do Brasil. GeoSGB: GEOLOGIA.GIS. Disponível em: < <https://geosgb.sgb.gov.br/>>. Acessado em: 15/11/2023.

**SHARPLES, C. (2002)** - Concepts and principles of Winge, M., Schobbenhaus, C., Souza, C.B.G., Fernandes, geoconservation. Tasmanian Parks and Wildlif e Service, A.C.S., Berbert-Born, M., Sallun-Filho, W. & Queiroz, E.T. electronic publication, 81p.

**SILVA, C. R. (2008)** - Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 264 p.

**SMMA (2020)** - Parque Natural Municipal das Montanhas de Teresópolis, 130p.

**TUPINAMBÁ, M. (1999)** - Evolução tectônica e magmática da Faixa Ribeira na região da Serra dos Órgãos. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências – Universidade de São Paulo, São Paulo, 186 p.

**BRASIL (2023)**, Prefeitura Municipal de Teresópolis, 2023. Disponível em: <<https://www.teresopolis.rj.gov.br/estrutura/meio-ambiente/>>. Acesso em 05/11/2023

**JESUS, F. L. C., ALBUQUERQUE, V. S. (Organizadores) (2019)** - Montanhas de Teresópolis. Parque Nacional 10 anos. Teresópolis: Editora UNIFESO, 2019. 278 p. il. Color.

**SANTOS, I. N. (2011)** - Petrografia e geoquímica das rochas do Batólito Serra dos Órgãos na região de Sumidouro-RJ. Monografia, DG/UFRJ, 59p.

**WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; SOUZA, C.R.G.; FERNANDES, A. C. S.; BERBERTBORN, M.;**

**SALUN FILHO, W.; QUEIROZ, E. T. (Edts.).** Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília: CPRM, v. 3. 2013.