

## **O Projeto Caminhos Geológicos - Divulgação Científica dos Monumentos Geológicos do Estado do Rio de Janeiro**

Área Temática de Meio Ambiente

### Resumo

O conhecimento geológico é fundamental para a manutenção da vida e conservação do planeta, pois sua superfície, habitat do homem e dos demais seres vivos, nos fornece o substrato e o material para nossa subsistência. O Projeto Caminhos Geológicos foi idealizado com o propósito de trazer esta cultura relacionada à Geologia para o Estado do Rio de Janeiro coordenado e idealizado pelo Departamento de Recursos Minerais - DRM-RJ. Consiste na colocação de painéis explicativos sobre a evolução geológica do estado, para que o cidadão tenha acesso à informação e perceba a complexidade e o tempo que a natureza leva para construir a paisagem. Este trabalho apresenta os produtos oriundos da parceria com a Faculdade de Geologia da UERJ. Os objetivos do projeto são: reconhecer e preservar os monumentos geológicos fluminenses; divulgar o conhecimento geológico nas comunidades; incentivar o desenvolvimento econômico relacionado com a geologia; e fortalecer o potencial turístico das regiões. Até o presente foram instaladas 14 placas com a produção científica da UERJ. O Projeto Caminhos Geológicos vem trazendo um retorno muito positivo, atraindo turismo e contribuindo com a preservação dos monumentos. Um resultado de longo prazo será a educação das novas gerações para a preservação ambiental do planeta.

### Autores

Renata da Silva Schmitt, Dra  
Miguel Tupinambá, Dr  
Cláudio Valeriano, Dr  
Diana Ragatky, Dra  
Kátia Leite Mansur, DRM/RJ

### Instituição

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, Departamento de Recursos Minerais - DRM/RJ

Palavras-chave: divulgação científica; preservação ambiental; patrimônio geológico

### Introdução e objetivo

O meio geológico é fonte de riquezas minerais, das águas, dos solos férteis, origina cadeias de montanhas, vales, sendo a base da cultura humana, atuando como suporte físico (substrato) para o desenvolvimento e fornecendo o material para sua subsistência. O que se constata é que, apesar da geologia estar presente no cotidiano das pessoas, isto não é percebido por elas. Pode-se explicar este fato pela observação de que, com raras exceções, a geologia em nosso país ainda é tratada somente nos meios acadêmicos, ou seja, nossa ciência não chega ao cidadão comum. Nos países ditos desenvolvidos, como uma demonstração de respeito ao planeta, os monumentos geológicos são tombados e transformados em museus ao ar livre com a colocação de painéis sobre a sua evolução geológica. As rodovias são sinalizadas com placas indicando os pontos de interesse geológico. Os roteiros geológicos das estradas estão disponíveis em pontos de venda diversos, permitindo aos cidadãos se

familiarizem com o tema, percorrendo trajetos cuja história geológica está documentada e é exibida em mapas, perfis e fotos.

O Projeto Caminhos Geológicos (Mansur & Erthal, 2003; Schmitt & Mansur, 2001) foi idealizado com o propósito de trazer esta cultura relacionada à Geologia para o Estado do Rio de Janeiro, como uma iniciativa pioneira do Departamento de Recursos Minerais – DRM-RJ, vinculado à Secretaria de Estado de Energia, da Indústria Naval e do Petróleo, com o apoio da Fundação Departamento de Estrada de Rodagem DER-RJ, da Companhia de Turismo do Estado do Rio de Janeiro - TURISRIO e da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia e da Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa - FAPERJ. Em parceria com universidades UERJ, UENF, UFRJ, UFF, UFRRJ, UNIGRANRIO e UFJF, centros de pesquisa (CENPES) e prefeituras municipais, o DRM-RJ vem contando a história da evolução do território fluminense. Atualmente 26 painéis já foram instalados.

O Rio de Janeiro é um estado geológico por vocação (Reis & Mansur, 1995), pois compreende uma das mais belas paisagens da Terra e ainda detém recursos minerais e energéticos de importância fundamental para o desenvolvimento do país. Estes recursos são frutos da evolução geológica complexa e peculiar do território fluminense. O projeto vem, também, resgatar os trabalhos científicos realizados na região.

A UERJ é um dos principais parceiros de cooperação técnica do Projeto Caminhos Geológicos, através da participação dos professores e alunos da Faculdade de Geologia na confecção dos painéis. Os pontos de interesse geológico, destacados pela equipe da UERJ e por todos os parceiros do projeto, constituem verdadeiros patrimônios naturais.

Segundo a UNESCO, são considerados Patrimônios Naturais os monumentos constituídos por formações físicas, biológicas, geológicas e fisiográficas, assim como as zonas que constituem o *habitat* de espécies animais e vegetais ameaçadas e os lugares ou áreas naturais estritamente delimitadas, que tenham valor universal excepcional do ponto de vista da ciência, da conservação ou da beleza natural (Convenção para a Proteção do Patrimônio Cultural e Natural, UNESCO, Paris, 1972, *In* Leynaud, 2001). O Patrimônio Geológico é um bem comum, de características não renováveis, o que exige um programa de gestão científica para sua preservação.

No Projeto Caminhos Geológicos, foram considerados os seguintes tipos de Patrimônios Geológicos (Mansur & Erthal, 2003):

- (a) *Sedimentar*: representado pelas camadas e seqüências das bacias sedimentares, em particular das petrolíferas (Campos e Santos) e as de Resende, Volta Redonda e São José de Itaboraí, das seqüências deposicionais que mostram as variações climáticas da Terra, formação de lagunas (ex.: Araruama) e registros de lagunas fósseis, a construção do delta do rio Paraíba do Sul, entre outros;
- (b) *Geomorfológico*: representado pelas belas paisagens da Baía de Guanabara, Serra dos Órgãos e do Mar, das praias paradisíacas de Armação dos Búzios, Ilha Grande, Cabo Frio, Arraial do Cabo, entre outras, da ação erosiva dos rios e do mar;
- (c) *Tectônico*: representado por falhas, dobras, evidências da colisão que formou o Gondwana e dos eventos de formação do oceano Atlântico;
- (d) *Petrológico / Mineralógico*: rochas e minerais com valor geológico (antigos vulcões como os de Nova Iguaçu, Arraial do Cabo e São Gonçalo), educativo (idade e formação das rochas), científico (raridades minerais e estudo de meteoritos) e econômico (jazidas);
- (e) *Paleontológico / Arqueológico* - fósseis como testemunhos da evolução da vida na Terra e a história do antigo habitante fluminense;
- (f) *Hidrogeológico* - águas minerais, fontes e aquíferos; e
- (g) *Geoambiental* - locais de interesse geotécnico, zonas de deslizamento e áreas de interesse geológico com atividade antrópica.

Este projeto se baseia na disponibilidade de informação científica, mas necessita, também, de apoio operacional e técnico que vai desde a elaboração do texto e figuras em linguagem adaptada para leitura por leigos, até a colocação de placas de sinalização de estrada e manutenção. É claro, também, que a placa é colocada para ser lida pelo maior número de pessoas. Assim, a estratégia de localização das mesmas deve levar em conta a facilidade de acesso e a circulação de pessoas pelo local. O material a ser utilizado na confecção da moldura e do painel deve, também, ser adequado ao ambiente em que será implantado, como, por exemplo, proteção anti-ferrugem nas partes metálicas de placas colocadas em praias, dada a possibilidade de corrosão. Porém, o Projeto Caminhos Geológicos só se viabiliza porque se sustenta em parcerias bem consolidadas.

O Projeto Caminhos Geológicos tem como objetivo promover a difusão do conhecimento geológico do Estado do Rio de Janeiro como base para a preservação de seus monumentos naturais, verdadeiro patrimônio de todos os cidadãos. As belezas naturais do território fluminense são motivo de orgulho de sua população.

A Terra, há 4,5 bilhões de anos, constrói essa paisagem através de eventos espetaculares, cuja história é contada pelas rochas. O DRM-RJ, em sua visão estratégica de vir a se constituir no Serviço Geológico Estadual, buscou nas Universidades e Centros de Pesquisa o apoio científico para levar à sociedade o entendimento da evolução geológica do estado, como forma de ampliar as noções de respeito pela natureza. A disseminação de informações científicas, culturais, educativas e ecológicas transformam o projeto em uma ferramenta importante para promover a cidadania. Para que se atinja a este objetivo torna-se necessário: (a) reconhecer e preservar os monumentos geológicos do estado; (b) divulgar o conhecimento geológico entre as comunidades e também para profissionais e cidadãos em geral; (c) incentivar o desenvolvimento sócio-econômico relacionado com a geologia; e (d) fortalecer o potencial turístico das regiões, criando novos circuitos de visitação a partir de uma proposta ecológica, científica e cultural. Com isto, espera-se incorporar a geologia e, em decorrência, os geólogos ao cotidiano da população. Armação dos Búzios, na Região dos Lagos, foi o primeiro município a receber as placas do Projeto *Caminhos Geológicos*, em agosto de 2001, sendo chamado de "Himalaia Brasileiro" pela semelhança dos processos geológicos que lá ocorreram há cerca de 520 milhões de anos com os que hoje assistimos no Himalaia (Schmitt & Mansur, 2001; Schmitt et al., 2004). Desde a inauguração, os buzianos e os inúmeros turistas saciam a curiosidade científica lendo as placas e observando as rochas enquanto relaxam nas praias exuberantes. O município incorporou seu patrimônio geológico, iniciando um processo construtivo que está contaminando o povo fluminense.

## Metodologia

Numa primeira etapa em 2001, as principais atividades previstas pelo projeto eram: (a) Confecção de placas e painéis explicativos dos monumentos geológicos localizados nas trilhas dos roteiros geológicos ou nos paradores marginais às rodovias federais e estaduais. Nas rodovias sob concessão, serão realizados convênios com as concessionárias rodoviárias. (b) Confecção de placas rodoviárias indicando as entradas e trajetos para os pontos geológicos de interesse, como mirantes, parques e museus. (c) Confecção e publicação de Roteiros Geológicos e "Folders" sobre cada região do Estado. Os roteiros serão elaborados em trilhas (seguidas a pé) ou até mesmo em trechos maiores ao longo de estradas (seguidas com veículos). A linguagem do texto deve ser acessível ao leigo em geologia. (d) Publicação da Cartilha sobre a profissão do Geólogo e sua atuação no Estado (em parceria com a APG-RJ e o CREA-RJ). (e) Realização de ciclos de palestras municipais nas regiões do RJ com apresentações sobre a geologia e o desenvolvimento dos municípios. Os palestrantes serão profissionais técnicos e também cidadãos da comunidade que apresentarão os potenciais da área e seus problemas mais urgentes relacionados ao assunto.

Com a expansão do projeto, a metodologia foi ampliada a medida em que as parcerias aumentavam e novos desafios surgiam. A metodologia principal, atualmente seguida pelo DRM-RJ para montar e executar o projeto, é apresentada abaixo, onde fica evidente a importância das parcerias estabelecidas.

Fase 1 – Organização: reflete a montagem do projeto e a busca das parcerias para sua execução.

a) Equipe coordenadora: montagem da equipe, elaboração do projeto conceitual e criação da logomarca do projeto;

b) Identificação das necessidades:

i) Levantamentos das áreas: interesse geológico, turístico, cultural e ecológico;

ii) Trabalhos realizados e em andamento: reconhecimento dos diversos projetos já executados e em andamento no território fluminense, bem como os pesquisadores envolvidos;

iii) Comprometimento das equipes: reuniões com os grupos de pesquisadores de todas as universidades sediadas no Estado do Rio de Janeiro para identificar o interesse em participar do projeto e para confecção de um programa para implantação das placas, do qual consta as equipes executoras, os locais selecionados, o assunto a ser abordado, o número de placas a serem confeccionadas, entre outros;

c) Identificação dos parceiros:

i) Parceria Científica – Universidades e Centros de Pesquisa mobilizados para o projeto: UERJ, UENF, UFRJ (inclui o Museu Nacional), UFF, UFRRJ, UFJF, UNIGRANRIO e o CENPES.

ii) Parceria operacional fixa: Departamento de Estradas de Rodagem - DER-RJ - responsável pela confecção e colocação das placas de sinalização nas estradas; e a Companhia de Turismo do Estado – TURISRIO, para divulgação turística;

iii) Parceria operacional variável:

- Prefeituras – financiamento, apoio logístico e manutenção;
- Concessionárias de rodovias - manutenção;
- Órgãos públicos - gestores de UCN's – Unidades de Conservação da Natureza ou com afinidade de áreas de interesse, como desenvolvimento econômico, recursos hídricos, meio ambiente etc;
- Entidades financiadoras de C&T – FAPERJ;
- Empresas privadas – busca de financiamento;

Fase 2 – Implantação: corresponde à execução do projeto propriamente dito.

a) Painéis Geológicos: escolha do modelo de placa, tipos de material utilizados, tamanho do painel impresso, tamanho de fonte de impressão; modelo de placa de estrada e de identificação local; levantamento dos custos de execução, etc.;

b) Padronização de Textos: adaptação dos textos científicos originais para linguagem adequada ao público alvo.

c) Inauguração das primeiras placas: escolhida a cidade de Armação de Búzios, ponto turístico de renome internacional, dando visibilidade ao projeto. As placas foram produzidas em duas línguas (português e inglês);

ii) Obtenção de Recursos Financeiros: utilização de recursos próprios do DRM-RJ e de agentes financiadores (FAPERJ e empresas privadas);

iii) Divulgação – em eventos, jornais, entrevistas em rádio e televisão, Internet; e

Fase 3 – Manutenção: estabelecimento de rotina bimestral para conservação e reparos das placas.

## Resultados e discussão

Até o momento, dos 26 painéis implantados, quatorze foram confeccionados com os produtos da pesquisa geológica da UERJ (Tabela 1). Outros dois painéis estão prontos para a instalação: Pão de Açúcar e Serra da Tiririca (Tabela 1). Oito painéis estão em confecção com previsão de inauguração em julho/agosto de 2004. Vinte e sete painéis estão em fase inicial de confecção, devendo ser inaugurados no final de 2004 e início de 2005 (Tabela 1). O material exposto nos painéis é fruto da pesquisa de anos dos professores da Faculdade de Geologia. Estes trabalhos envolveram e envolvem vários alunos de graduação e pós-graduação. Cada painel abrange um tema específico da geologia que pode já ter todo material disponível ou pode requerer um aprofundamento científico para a confecção do texto e figuras. Este acréscimo de dados exige pesquisa científica. A própria redação do texto e edição das figuras depende de uma habilidade de transmitir os termos geológicos para o público leigo, envolvendo técnicas de divulgação científica. Os painéis feitos pela UERJ já instalados são bastante procurados e elogiados e repercutem na comunidade e na imprensa regional. Entre eles estão: Forte de São Mateus, em Cabo Frio, Pedra do Cão Sentado, em Nova Friburgo, e Pedra Dubois, em Santa Maria Madalena. Logo após a inauguração do painel, as escolas recrutam suas turmas para estudar os locais e compreender um pouco mais sobre a geologia da área.

Este trabalho rende seminários, trabalhos de pesquisa, palestras e excursões. Os alunos que participam do projeto serão avaliados pela sua capacidade de coletar e trabalhar os dados geológicos além de desenvolver a técnica de traduzir estes termos científicos para o público leigo. É um projeto ímpar pois pode envolver alunos do primeiro até o último período do curso de Geologia, bem como pós-graduandos, dependendo do aprofundamento do tema do painel.

**Tabela 1 – Lista com as principais placas explicativas produzidas pela parceria UERJ-DRM-RJ.**

<b>Região/ número de placas (n)</b>	<b>Autores</b>	<b>Parcerias (fora UERJ)</b>	<b>Tema/ Situação</b>
<b>Roteiro NITERÓI-MADALENA n= 10</b>	Miguel Tupinambá José Renato Nogueira	A. Ferrari-UFF; Maria Beltrão e Rhoneds Peez (MN/UFRJ)	Formação da Serra do Mar e constituição das montanhas/ Já instaladas (novembro de 2001)
<b>Região dos Lagos CABO FRIO n = 1</b>	Renata Schmitt	R.Trouw-UFRJ	Datação de rochas de 2 bilhões de anos/ Já instalada (maio de 2003)
<b>Geoparque do Vulcão de Nova Iguaçu n = 6</b>	Diana Ragatky Ana Maria Netto Mauro Geraldes Webster Mohriak Leonardo Pimentel	DRM-RJ Eliane Guedes André Ghizi Kátia Mansur Felipe Medeiros UFRRJ Sérgio Valente André Calixto	A história e a evolução do vulcão extinto de Nova Iguaçu/Já instaladas (junho de 2004)

<b>Pão de Açúcar</b> n = 1	Cláudio Valeriano Júlio Almeida Mônica Heilbron	-	A história da formação do Pão de Açúcar/Pronta para instalação.
<b>Serra da Tiririca Niterói</b> n = 1	Júlio Almeida Apoena Rossi	-	A construção da Serra da Tiririca e a deformação das rochas/Pronta para instalação.
<b>Região dos Lagos Serras da Sapiatiba e Sapiatiba Mirim</b> n = 1	Renata Schmitt Gilberto Vaz	Dalva Mansur	A história das Serras e a estruturação tectônica da região/ Em confecção. (Schmitt <i>et al.</i> , 2004)
<b>Região dos Lagos Iguaba Grande</b> n = 4	Renata Schmitt Gilberto Vaz Clarissa Skrepnek	Dieter Muehe UFRJ	A origem da Lagoa de Araruama e seu entorno rochoso e arenoso/Em confecção.
<b>Dedo de Deus</b> n = 1	Miguel Tupinambá	Hélio Penha UFRJ	A origem geológica do Dedo de Deus/ Em confecção.
<b>Alto de Cabo Frio</b> n = 2	Webster Mohriak	-	A construção geológica do Alto de Cabo Frio/Em confecção.
<b>Macaé</b> n = 1	Webster Mohriak	Ricardo Defeo PETROBRAS	A história do petróleo na Bacia de Campos/Em confecção.
<b>Região dos Lagos SAQUAREMA</b> n = 1	Nely Palermo Renata Schmitt	F.R.Pires UFRJ	As rochas e os depósitos sedimentares da região de Saquarema/ Em confecção.
<b>Baixada Fluminense</b> n = 3	Renata Schmitt	Rozanda G. Costa UNIGRANRIO	As rochas e minerais da baixada fluminense/Em confecção.
<b>Roteiro Barra do Pirai – Conservatória</b> n = 5	Mônica Heilbron Júlio Almeida	-	A evolução geológica deste perfil/ Em confecção.
<b>Baía da Ilha Grande</b> n = 3	Mônica Heilbron Luis G. Eirado	-	A formação das rochas da Ilha Grande/Em confecção.

<b>Arpoador e Corcovado</b> n = 3	Cláudio Valeriano Mônica Heilbron Júlio Almeida	-	A história dos costões e elevações do Rio de Janeiro/Em confecção.
<b>Serra dos Órgãos</b> n = 3	Miguel Tupinambá	Hélio Penha UFRJ	A formação da serra/ Em confecção.
<b>Roteiro Paracambi – Mendes – Vassouras</b> n = 5	Júlio Almeida	-	A evolução geológica do perfil Paracambi-Vassouras/ Em confecção.

### Conclusões

O projeto já inaugurou 26 placas em todo o estado e tem cerca de 100 outras em discussão com vários pesquisadores. Este projeto vem destacando a importância do conhecimento geológico de tal forma que, em outubro de 2003, duas áreas de praias no município Armação de Búzios, balneário turístico de projeção internacional, foram tombadas pelo INEPAC – Instituto Estadual do Patrimônio Cultural, em cujo processo considerou-se a geologia um bem cultural da sociedade. Outras duas áreas (Reserva de Tauá e Vulcão de Nova Iguaçu) estão em processo de análise pelo INEPAC.

Em decorrência, a Mineropar – Minerais do Paraná S.A. - inaugurou, em setembro de 2003, a primeira placa do Projeto Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná contemplando a descrição do importante afloramento de estrias glaciais de Wittmarsum e, em maio de 2004, inaugurou mais duas em Vila Velha. Na Bahia, a Petrobrás, em parceria com a SBG – Núcleo BA-SE e a CPRM, lançaram a sua primeira placa em abril de 2004, versando sobre a Falha de Salvador, estando previstas outras placas abordando as seqüências sedimentares da Bacia do Recôncavo, cujo projeto foi denominado Caminhos Geológicos da Bahia. Nestes dois casos, o Projeto Caminhos Geológicos foi utilizado como referencial comparativo e o DRM-RJ deu apoio metodológico.

Com a discussão levantada sobre Patrimônio Geológico, outro avanço foi obtido: pela primeira vez será criado um canal de discussão do tema Monumentos Geológicos ou Patrimônio Geológico, dentro da programação oficial do XLII Congresso Brasileiro de Geologia, a ser realizado em Araxá em novembro de 2004. A realização do I Simpósio Brasileiro sobre Patrimônio Geológico, em evento paralelo ao Congresso, vem preencher uma lacuna entre os demais temas tradicionalmente enfocados nos congressos anteriores. O Projeto Caminhos Geológicos vem trazendo um retorno muito positivo para as regiões em que já foi implantado, atraindo turismo e, ao mesmo tempo, contribuindo com a preservação dos monumentos geológicos.

Um resultado de longo prazo será a educação das novas gerações para a preservação ambiental do planeta e para o conhecimento científico. Conhecer a longa evolução da Terra através da observação dos materiais geológicos pode favorecer a compreensão do real papel que o homem tem no seu *habitat*. Ao poluir um barranco descartando uma lata ou um papel de bala, um segundo pensamento pode vir a tona: “quantos milhões de anos tem este barranco, ou melhor, este solo, estes minerais, estas rochas?”. O que é o homem senão uma espécie que surgiu nos últimos minutos de um ano glorioso para nosso planeta: sua trajetória de nascimento e evolução.

#### Referências bibliográficas

- MANSUR, K.L. & ERTHAL, F. Preservação do Patrimônio Natural – Desdobramentos do Projeto Caminhos Geológicos – RJ. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, 8., Águas de São Pedro, SP, 2003. **Anais...** Águas de São Pedro, SP: SBG, 2003. p.253.
- REIS, A.P. & MANSUR, K.L. **Sinopse geológica do Estado do Rio de Janeiro – Mapa Geológico 1:400.000**. 1995. 90 f. Relatório, texto e mapa – Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ), Niterói (RJ),1995.
- SCHMITT, R.S.; TROUW, R.A.J.; VAN SCHMUS, W.R.; PIMENTEL, M.M. Late amalgamation in the central part of West Gondwana: new U-Pb data and the characterization of a Cambrian collisional orogeny in the Ribeira belt – SE Brazil. **Precambrian Research**, Amsterdã, v.133, n.3/4, 2004.
- SCHMITT, R.S. & MANSUR, K.L. Os Caminhos Geológicos do Estado do Rio de Janeiro – a experiência de Armação dos Búzios. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, 7., Rio de Janeiro, 2001. **Boletim de Resumos...** Rio de Janeiro: SBG, 2001. p.205.
- SCHMITT, R.S.; MANSUR, K.L.; MANSUR, D.; VAZ, G.S.; GHIZI, A.; BAGNI, F.; FERRASOLI, M.A.; PINTO, V.H. Mapeamento geológico das Serras da Sapatiba e da Sapatiba Mirim, São Pedro d’Aldeia, RJ: o Projeto Caminhos Geológicos dentro da Área de Proteção Ambiental. In: Semana UERJ de Meio Ambiente, 5., Rio de Janeiro, 2004. **Anais...** Rio de Janeiro: UERJ, 2004. p.34.