

A disseminação do conhecimento geológico por meio de trilhas interpretativas ambientais: estudo de caso

G. Nogueira, E. Guedes & K. Mansur

Departamento de Recursos Minerais – DRM-RJ, gsnogueira@drm.rj.gov.br, eguedes@drm.rj.gov.br, kmansur@drm.rj.gov.br

Abstract A conflict settled in Nova Iguaçu - RJ, in 2003, because a quarry exploitation could be causing a threat to the integrity of the geological heritage (Volcanic Complex of Nova Iguaçu). The DRM-RJ proposed to the State Public Prosecution Service the signature of an agreement (TCA - Term of Conduct Adjustment) among the quarry company and the public organizations with the purpose of mediating the conflict. The TCA foresaw the implantation of interpretative trail as compensation measure by the mineral extraction. The DRM-RJ was designated to identify the best plan for the trail to be implanted. According to the adopted methodology, the trail should possess the function of to permit the popularization of the geological knowledge about the area. This work presents the methodology used for the selection of the best plan for the interpretative trail. Also it indicates the actions and interventions for the implantation of the trail in the Volcanic Complex of Nova Iguaçu.

Palavras-chave: disseminação do conhecimento geológico; educação ambiental; trilhas interpretativas ambientais.

APRESENTAÇÃO O Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu (Klein 1993) está localizado nos municípios de Nova Iguaçu, Mesquita, Nilópolis e Rio de Janeiro. De acordo com Klein (1993) o Complexo compreende duas chaminés vulcânicas, sendo a primeira conhecida como Chaminé do Lamego (pouco estudada) e, a segunda, mais a norte, reconhecida como Vulcão de Nova Iguaçu. As principais diferenças entre as duas estruturas vulcânicas são a forma e dimensões, sendo o Vulcão de Nova Iguaçu bem maior, com sua cratera em forma de cone com diâmetro de 700 metros, constituído por depósitos de brechas piroclásticas em forma de ferradura com concavidade voltada para leste. Sobre essas brechas encontra-se um depósito de aglomerado vulcânico.

O Complexo, acima descrito, acha-se inserido em duas unidades de conservação da natureza: o Parque Municipal de Nova Iguaçu sendo, portanto, suas terras de uso e domínio público e a APA do Gericinó-Mendanha e, portanto, constituída por terras de domínio público ou privado, caracterizadas pela cobertura vegetal expressiva constituída por remanescentes de Mata Atlântica (Floresta Pluvial Atlântica), por importantes espécimes da fauna silvestre atlântica assim como várias nascentes e mananciais importantes para as baixadas circunvizinhas. Inserem-se, portanto, na definição de Patrimônio Natural uma vez que constituem áreas remanescentes do bioma Atlântico. Além disso, a região apresenta belas paisagens naturais formadas pela combinação relevo acidentado- densa cobertura vegetal – rios encachoeirados e, segundo alguns estudiosos, um rico acervo histórico e antropológico.

Por outro lado, as estruturas vulcânicas, em especial o Vulcão de Nova Iguaçu (Klein & Vieira

1980 a, b, Klein 1993), ali localizadas inserem-se na definição de Patrimônio Geológico na medida em que são constituídas por afloramentos únicos e seções de formações geológicas de “indubitável valor científico e singularidade” (Carvajal & González 2002).



Figura 1. Situação da área

Em 2003, face ao conflito instalado na região: a possível ameaça a integridade do acima descrito patrimônio geológico por atividade extrativa mineral (pedreira de brita), o DRM-RJ propôs ao Ministério Público Estadual a assinatura de Termo de Ajustamento de Conduta com a finalidade de mediar o referido conflito (Erthal *et al.* 2003) que previa entre as obrigações da empresa mineradora, a implantação de trilha interpretativa como medida de compensação pelo aproveitamento mineral. No TAC, coube ao DRM-RJ, na qualidade de interveniente, apontar o percurso que melhor atendesse a função a ser desempenhada pela trilha, isto é, a disseminação e socialização da informação geológica exposta na área.



A partir dos trabalhos de levantamento de campo feitos pelo DRM-RJ e, também, como parte do mapeamento geológico da área realizado para cumprimento do TAC (Valente *et al.* 2005), buscou-se a identificação de afloramentos de rochas vulcânicas e de singularidades a divulgar.

MANEJO DE TRILHAS: CRITÉRIOS PARA A SELEÇÃO DE PERCURSO

Definição dos critérios para a seleção de percurso Atualmente, as trilhas surgem como meio de desenvolvimento de atividades tais como: turismo, prática de esportes e exercícios físicos, descanso mental em contato com a natureza e, principalmente, como instrumento de educação ambiental. Nesse sentido, qualquer que seja seu objetivo, cabe ao planejador de trilhas definir critérios que permitam selecionar o percurso que, além de melhor atender o objetivo para qual se destina à trilha, deve, também, despertar a curiosidade do visitante e aumentar a qualidade da experiência de visitação.

De um modo geral, para o manejo de trilhas, deve-se levar em conta características como extensão, traçado, localização, perfil do usuário, equipamentos e obras necessárias. Tais características são definidas por critérios que considerem a função da trilha, seu público-alvo, características geobiofísicas da área, recursos disponíveis, impactos ambientais decorrentes da implantação e uso, recursos disponíveis, dentre outros.

No caso em pauta, a necessidade de se cumprir a obrigação de “apresentar projeto de trilha de acesso à cratera do vulcão de Nova Iguaçu com a finalidade de expor aos pesquisadores, estudantes e sociedade em geral os diferentes testemunhos geológicos da existência de um vulcão extinto na região”, aliada aos condicionantes relativos aos recursos financeiros e os estudos técnicos e científicos disponíveis sobre a área, definiram as seguintes características: (1) **extensão e localização**: trilha de curta distância e cujo percurso possibilite a observação de espécimes rochosos que promovam, didaticamente, o entendimento dos fenômenos geológicos ocorridos na região uma vez que prevalece a função educativa da trilha a ser proposta, isto é, a trilha como instrumento de disseminação do conhecimento geológico; (2) **perfil do usuário e traçado**: trilha de intensidade leve e baixa dificuldade, isto é, que não exija do usuário condicionamento físico especial e habilidades específicas (conhecimento de escalada, manejo de equipamentos, etc.) e, que seu traçado não apresente obstáculos naturais que dificultem transitar por ela uma vez que seu público-alvo é constituído por pesquisadores, estudantes e sociedade em geral, e (3) **obras e equipamentos**: trilha já existente para qual

não haja necessidade de grandes obras ou a instalação de custosos mecanismos de segurança e conforto tendo em vista o montante de recursos financeiros disponíveis (\pm R\$ 12.000,00).

Essas e outras características importantes para o manejo de trilhas foram, ainda, definidas pelos seguintes critérios:

(a) CRITÉRIOS DE VALOR INTRÍNSECO

1. quanto à representatividade do tema central:

Diz respeito ao potencial da trilha para esclarecer o recurso ambiental que se quer abordar em linguagem adequada e acessível, de forma a promover no público-alvo a sua compreensão e seu entendimento.

2. quanto ao potencial de uso para a interpretação ambiental:

Diz respeito à diversidade de recursos ambientais presentes na trilha passíveis de gerar no público-alvo seu interesse, sua consideração e respeito pela natureza e, conseqüentemente, pela vida.

3. quanto à qualidade do desenho:

Diz respeito ao equilíbrio entre beleza e diversidade de recursos ambientais presentes na trilha de forma a despertar a curiosidade do visitante e aumentar a qualidade da experiência de visitação. Sempre que possível as áreas atravessadas pela trilha devem combinar de forma criativa diversidade de recursos naturais, históricos e culturais e beleza cênica.

4. quanto ao grau de atratividade (turística, recreativa, esportiva e educativa):

Diz respeito ao potencial da trilha como meio de desenvolvimento de atividades tais como: turismo, prática de esportes e exercícios físicos, descanso mental em contato com a natureza, práticas educativas e recreação e lazer.

(b) CRITÉRIOS DE POTENCIAL DE USO

1. quanto ao grau de impacto ambiental decorrente do uso:

Diz respeito à capacidade de carga (C.C.) da trilha, isto é, o nível que uma trilha pode suportar sem que um grau inaceitável de deterioração dos recursos seja atingido.

2. quanto à jurisdição das terras

Diz respeito à propriedade das terras atravessadas pela trilha.

(c) CRITÉRIOS DE NECESSIDADE DE INVESTIMENTOS

1. quanto às características do entorno:

Diz respeito ao grau de ocupação do entorno e suas características, em especial, quanto à segurança pública, o que implica na instalação de sistemas eficientes de vigilância e patrulhamento.

2. quanto à instalação de mecanismo de conforto e segurança dos usuários



Diz respeito ao volume de obras e equipamentos necessários de modo a proporcionar conforto e segurança aos seus usuários e diminuir o impacto ambiental decorrente do uso.

Classificação dos critérios para a seleção de percurso A cada um dos critérios mencionados no item anterior atribuiu-se valores de 1 a 3 de modo a se classificar os percursos que atendam ao objetivo pretendido identificados durante as campanhas de campo, conforme as tabelas abaixo:

Classes	Critério	Valores
Curta	abaixo de 2000 m	3
Média	2000 – 4000 m	2
Longa	acima de 4000 m	1

Tabela 1. Extensão do percurso

Classes	Critério	Valores
Abrangente	trilha de intensidade leve e baixa dificuldade, exigindo de seu usuário somente boa saúde.	3
Regular	trilha de intensidade e dificuldade moderada, requer de seu usuário bom condicionamento físico e alguma habilidade específica.	2
Restrito	trilha de alta intensidade e grande dificuldade, requer de seu usuário intenso condicionamento físico e habilidade específicas.	1

Tabela 2. Perfil do usuário e traçado

Classes	Critério	Valores
Boa	apresenta mais de cinco exposições, de valor didático, do fenômeno geológico que se quer abordar.	3
Média	apresenta de 5 à 3 exposições, de valor didático, do fenômeno geológico que se quer abordar.	2
Baixa	apresenta até 2 exposições, de valor didático, do fenômeno geológico que se quer abordar.	1

Tabela 3. Representatividade do tema central – Vulcão de Nova Iguaçu

Classes	Critério	Valores
Alto	apresenta exemplares de todos os recursos ambientais selecionados	3
Médio	apresenta de 3 a 4 exemplares dos recursos ambientais selecionados	2
Baixo	apresenta até 2 exemplares dos recursos ambientais selecionados.	1

Tabela 4. Potencial de uso para a interpretação ambiental – presença dos recursos ambientais flora fauna, solo, água e rocha.

Classes	Critério	Valores
Alta	apresenta todos os atributos	3
Média	apresenta pelo menos 3 dos atributos	2
Baixa	apresenta pelo menos 2 dos atributos	1

Tabela 5. Qualidade do desenho – atributos: diversidade de recursos naturais, históricos e culturais e beleza cênica.

Classes	Critério	Valores
Alta	permite o desenvolvimento de todas as atividades listadas.	3
Média	permite o desenvolvimento de 3 a 4 das atividades listadas.	2
Baixa	permite o desenvolvimento de duas das atividades listadas.	1

Tabela 6. Grau de atratividade – atividades de turismo, prática de esportes e exercícios físicos, descanso mental em contato com a natureza, práticas educativas e recreação e lazer

Classes	Critério	Valores
Adequado	toda extensão da trilha acha-se localizada na ZUI da área protegida.	3
Aceitável	somente parte da extensão da trilha acha-se localizada na ZUI da área protegida.	2
Inadequado	toda extensão da trilha acha-se localizada fora da ZUI da área protegida.	1

Tabela 7. Impacto ambiental – localização em relação ao ZUI – Zona de Uso Intensivo

Classes	Critério	Valores
Adequado	atravessa somente terras de domínio público.	3
Aceitável	atravessa terras de domínio público e privado.	2
Inadequado	atravessa terras somente de domínio privado.	1

Tabela 8. Jurisdição das terras

Classes	Critério	Valores
Seguro	características rurais com índice irrelevante de insegurança pública.	3
Aceitável	urbanizado com índices aceitáveis de insegurança pública.	2
Inseguro	intensamente urbanizado com alto índice de insegurança pública.	1

Tabela 9. Características do entorno

Classes	Descrição	Valores
Adequado	requer até R\$ 50.000,00.	3
Médio	requer de R\$ 50.000,00 a R\$ 200.000,00.	2
Restritivo	requer mais de R\$ 200.000,00.	1

Tabela 10. Obras e equipamentos

MANEJO DE TRILHAS: SELEÇÃO DO MELHOR PERCURSO Com base no mapeamento geológico de detalhe da área (Valente *et al.* 2005), realizado por pesquisadores das diversas escolas de geologia sediadas no estado e pelo DRM-RJ, elegeu-se os percursos que melhor atendiam aos critérios mencionados no subitem 2.1, em especial quanto à exposição de afloramentos rochosos capazes de promover o entendimento dos fenômenos geológicos ocorridos na região e singulares sob o ponto de vista geológico e, portanto, passíveis de preservação. Nessa primeira fase, elegeu-se os seguintes percursos:

Trilha da UNIG situada na APA do Gericinó-Mendanha, em área completamente alterada por atividade antrópica, leva os visitantes desde o contato do complexo vulcânico com as rochas do embasamento até aos aglomerados vulcânicos na Pedra da Contenda. Apesar de, sob o ponto de vista geológico, apresentar exposições bastante representativas do evento vulcânico ocorrido na região tal percurso apresenta inúmeras deficiências quanto aos critérios definidos para a seleção de percurso.



Figura 2. Panorâmica do percurso denominado Trilha UNIG

Trilha da Varginha apresenta parte de seu percurso localizado dentro dos limites do Parque Municipal de Nova Iguaçu (PMNI) e o restante situado na APA do Gericinó-Mendanha. Atravessa áreas alteradas por atividade antrópica bem como áreas ainda preservadas sob o ponto de vista ambiental. Sob o ponto de vista geológico, apesar de não apresentar a seqüência representativa do evento vulcânico como na Trilha da UNIG, possui exposições rochosas que promovem o entendimento tanto do evento vulcânico quanto de outros eventos geológicos ocorridos na região, como falhas e diques.

Trilha do Casarão, totalmente inserida nos limites do PMNI, atravessa áreas de beleza cênica inquestionável (rios encachoeirados, lagos naturais) e diversificadas quanto aos seus recursos faunísticos e florísticos (bioma Atlântico), histórico e cultural. Caminho principal do PMNI constitui percurso já consolidado pelos usuários da unidade de conservação. A exemplo do percurso anterior, apesar de não apresentar toda a seqüência representativa do evento vulcânico, podem ser observados, em toda sua extensão, afloramentos rochosos capazes de promover o entendimento da história geológica daquela região bem como do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu, como diques, brechas, derrames de lavas, entre outros.

A esses percursos, previamente selecionados, aplicou-se a metodologia desenvolvida para a classificação de critérios (subitem 2.2) no intuito de elegeu-se aquele que melhor atendesse o objetivo pretendido, conforme a tabela 11:



Critério	Trilha Casarão	Trilha da Varginha	Trilha UNIG
Extensão e percurso	3	2	1
Perfil do usuário e traçado	3	2	1
Representatividade do tema central	1	2	3
Potencial para interpretação ambiental	3	2	1
Qualidade do desenho	3	1	1
Grau de atratividade	3	2	1
Impacto ambiental	3	3	3
Jurisdição das terras	3	2	1
Características do entorno	1	1	1
Obras e equipamentos	3	2	1
Total	26	19	14

Tabela 11. Matriz de classificação de critérios para a seleção de percurso

Pela tabela acima podemos observar que dos percursos previamente selecionados durante os trabalhos de campo aquele que melhor atende as características de uma trilha interpretativa é o denominado Trilha do Casarão, uma vez que apresenta uma combinação equilibrada entre diversidade de recursos naturais, históricos e culturais e beleza cênica, capaz de proporcionar ao visitante desde o simples lazer contemplativo até a prática de atividades esportivas aliada a fácil acessibilidade ao usuário comum e ao seu potencial para a disseminação do conhecimento geológico. Além disso, por ser o principal caminho do PMNI, já conta mecanismos de sinalização, segurança, conforto e controle de usuários.

MANEJO DE TRILHAS: AÇÕES E INTERVENÇÕES RECOMENDADAS Em 2004, o DRM-RJ, já reconhecendo a singularidade geológica do Parque Municipal de Nova Iguaçu, deu início, em conjunto com a Universidade do Estado do Rio de Janeiro e a Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu, a uma detalhada investigação geológica da área que culminou com a implantação de seis painéis explicativos do Projeto Caminhos Geológicos ao longo da Trilha do Casarão. Dessa forma, houve a inserção da unidade conservação como roteiro obrigatório de eventos científicos na área de geologia realizados no estado do Rio de Janeiro. O PMNI passou, também, a fazer parte do Programa Pedagógico do DRM-RJ, que tem como público-alvo

os estudantes das escolas públicas estaduais, como parte de suas estratégias para a promoção do Parque à categoria de **GEOPARQUE**.

Assim sendo, este trabalho veio reforçar a importância da Trilha do Casarão como instrumento de disseminação e socialização do conhecimento geológico e apontar ações e intervenções a serem implementadas a fim de se promover a consolidação do potencial educativo e atrativo da trilha e, conseqüentemente, do Geoparque Municipal de Nova Iguaçu.

Intervenções recomendadas Em 2004, com a finalidade de se conhecer o potencial atrativo do PMNI, o DRM-RJ solicitou ao Laboratório de Lazer e Espaços Turísticos da UFRJ um amplo diagnóstico (MARTINS *et al.* 2004) que, além de traçar o perfil dos usuários da unidade de conservação, apontou uma série de intervenções com vistas a consolidar o potencial turístico do parque. Com base nesse diagnóstico e no levantamento realizado pela equipe do DRM-RJ e, norteados pelos recursos financeiros disponíveis, sugerimos:

(1º) recuperação e recolocação das placas do Projeto Caminhos Geológicos (painéis geológicos) danificadas por vândalos (?), adequando-as às novas informações resultantes do estudo empreendido na região (VALENTE *et al.* 2005);

(2º) recuperação e colocação de guarda-corpo nas pontes situadas ao longo da Trilha do Casarão;

(3º) colocação de guarda-corpo ao longo do caminho de acesso ao Poço do Casarão uma vez que se constitui como a principal área de lazer do parque;

(4º) recuperação dos banheiros públicos localizados no início da trilha, e

(5º) implantação de um programa metodologicamente planejado para sua visitação e de um projeto de manutenção e conservação constante, sem os quais seus objetivos tendem a cair no vazio e a ser confundida como mera picada que a mata tende a fechar.

Ações recomendadas Como recomendação final é sugerida a celebração de parceria entre a Prefeitura da Cidade de Nova Iguaçu e o Serviço Geológico Estadual - DRM-RJ, o Instituto Estadual do Patrimônio Cultural - INEPAC e as escolas de geologia da UFRJ, UFRRJ e UERJ, com os seguintes objetivos:

- treinamento de instrutores para orientar a visitação na trilha;

- catalogação, classificação e valoração de PIGs na área do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu e do PMNI;



- promover o tombamento do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu, e

- promover a inserção do Parque Municipal de Nova Iguaçu no Programa GEOPARQUE do Serviço Geológico do Brasil.

Referências

- ANDRADE W.J. *Manejo de trilhas*. Disponível em: <<http://geocities.yahoo.com.br/grupochaski/downloads/trilha.doc>> [capturado em 25 de maio de 2006]. 23p.
- CARVAJAL D.J. & GONZÁLEZ A. 2002. La Contribución del Patrimonio Geológico y Minero al Desarrollo Sostenible. *Coloquio sobre el Patrimonio Geologico-Minero en Iberoamerica*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. p.27-49.
- HABITEC 2001. *Plano de Manejo do Parque Municipal de Nova Iguaçu*. Versão Resumida. PCNI: Nova Iguaçu, RJ. 102p.
- KLEIN V.C. & VIEIRA A.C. 1980a. Vulcões do Rio de Janeiro: breve geologia e perspectivas. *Mineração e Metalurgia*, **419**:44-46.
- KLEIN V.C. & VALENÇA J.G. 1984b. Mecanismo de colocação de brechas fluidizadas na área de Cabuçu (complexo alcalino do Mendanha), Rio de Janeiro. *Anais do 33º Congresso Brasileiro de Geologia*, Rio de Janeiro, SBG/RJ, 4355-4361.
- KLEIN V.C. 1993. *O vulcão alcalino de Nova Iguaçu (estado do Rio de Janeiro): controle estrutural e processo de erupção*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. (Tese de Doutorado).
- MARTINS A.M.M., FIGUEIREDO N.O., SIRONI N.N., CARVALHO G.S., FONTORA F.G. 2004. *Diagnóstico Geral do Geoparque de Nova Iguaçu*. FAU/UFRJ: Rio de Janeiro Relatório inédito. 29p.
- ERTHAL F., NOGUEIRA G. & LOUREIRO V. 2003. Administração de conflitos entre atividade mineral e preservação do patrimônio geológico: o caso do Vulcão de Nova Iguaçu. VIII Simpósio de Geologia do Sudeste. *Boletim de Resumos*. SBG. São Pedro, São Paulo. p. 210.
- NOGUEIRA G., GUEDES E. & MANSUR K. 2006. *Proposta de trilha interpretativa do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu*. DRM-RJ: Niterói – RJ. Relatório Interno. 10p.
- SANTO A.P.E. Trilhas ecológicas interpretativas. <<http://www.ufpa.br/npadc/gpeea/artigostext/trilhas.pdf>> [capturado em 25 de maio de 2006]. 3p.
- SILES M.F.R. 2003. *Modelagem espacial para atividades de visitação pública em áreas naturais*. Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. 147p.
- VALENTE S.C., MELLO E.F. & PALERMO N. 2005. *Geologia de uma porção do complexo vulcânico de Nova Iguaçu limítrofe à área de lavra da Pedreira Vigné, Nova Iguaçu, RJ*. Estudo Inédito. 72p.