

Fotografias como instrumento motivador de divulgação das geociências: a experiência da oficina “Mapa Geológico do estado do Rio de Janeiro”

Photographs as a motivating tool for disseminating the geosciences: the experience of the workshop “Geological Map of Rio de Janeiro state”

Eliane Guedes¹ , Felipe Martins de Oliveira¹ , Suzana Matos² , Patrícia Quadros³ , Bruna Mayato¹ 

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Geologia e Paleontologia, Programa de Pós-Graduação em Patrimônio Geopaleontológico, Campus Museu Nacional, Avenida Bartolomeu de Gusmão, 875, São Cristóvão, CEP: 20914-160, Rio de Janeiro, RJ, BR (eguedes@mn.ufrj.br; felipe.martinsdeoliveira@yahoo.com.br; brunamayato@gmail.com)

²Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, BR (suzamatos@yahoo.com.br)

³Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Rio de Janeiro, RJ, BR (patriciaquadrosigl@gmail.com)

Recebido em 20 de novembro de 2022; aceito em 18 de abril de 2023.

Resumo

Conectar e transmitir o conhecimento geocientífico à sociedade é um desafio aos geocientistas. O conteúdo precisa ser divulgado de maneira simples, sem prolixidade, mas também sem perder o rigor semântico científico. A geologia é uma área pouco compreendida pela população, mas a quem incute grande curiosidade com a utilização dos recursos didáticos corretos. O trabalho descreve a elaboração e aplicação de uma oficina de geociências para divulgação científica. Ela tem como base um mapa geológico simplificado do estado do Rio de Janeiro e utiliza fotografias de atrativos turísticos naturais e/ou construídos, rochas, minerais e sedimentos como recursos de apoio para ilustrar a geologia representada no mapa. Neste trabalho, relatamos nossa experiência durante a aplicação da atividade e detalhamos as principais questões levantadas pelo público participante.

Palavras-chave: Divulgação científica; Geologia; Recursos didáticos.

Abstract

Connecting and transmitting geoscientific knowledge to society is a challenge for geoscientists. Content needs to be disseminated in a simple way, without prolixity, but without losing scientific semantic rigor. Geology is an area poorly understood by the general population, but which instills great curiosity with the use of correct teaching resources. The work describes the development and application of a geology workshop for scientific dissemination. It is based on a simplified geological map of Rio de Janeiro state and uses photographs of natural and/or built tourist attractions, rocks, minerals and sediments as supporting resources to illustrate the geology represented on the map. We report our experience during the application of this activity and detail the main issues raised by the participating public.

Keywords: Scientific divulgation; Geology; Didactic resources.

INTRODUÇÃO

A geologia pode ser definida como uma ciência histórica e interpretativa que investiga a dinâmica e a evolução do planeta Terra por meio de fenômenos, processos e transformações que modificam a sua superfície (Teixeira et al., 2009). Essa dinâmica faz com que o planeta Terra esteja em constante modificação pela ação da dinâmica interna ou externa. Porém, para o cidadão comum, fora dos meios científicos, a geologia é muitas vezes vista como uma ciência abstrata e longe da vida cotidiana, já que ela possui pouca divulgação fora dos meios especializados (Roncato e Queiroga, 2007). A percepção das formas de uma paisagem e as mudanças que ocorrem no ambiente não são relacionadas à geologia, sendo conectada somente aos fenômenos meteorológicos, de fácil visualização e inseridos no dia a dia das pessoas. Esse mesmo pensamento pode ser aplicado quando falamos da origem dos materiais que geram produtos consumidos pela sociedade. Conforme apontam Carneiro et al. (2004), a sociedade comum, não cientista, não possui a noção da origem geológica do material bruto que foi a fonte de determinado bem de consumo nem das transformações que este passou para chegar até determinada forma.

Em pesquisa realizada em 2015 acerca da percepção pública da ciência e tecnologia (C&T), 78% dos entrevistados se identificaram como interessados ou muito interessados em temas referentes à medicina e à saúde ou ao meio ambiente (CGEE, 2017). Entre os assuntos que levantam interesse, meio ambiente só ficou atrás de religião. Tais dados demonstram o quão pertinente é o desenvolvimento de uma proposta de oficina sobre geologia que integre os conceitos inerentes a essa ciência à análise e à compreensão do espaço geográfico e de suas dinâmicas geológicas.

Nos últimos anos, a divulgação da geologia como ciência e a descrição de processos geológicos e conceitos simples têm recebido mais atenção. Essa divulgação ocorre por meio tanto de eventos de extensão realizados por universidades e centros de pesquisa, e englobam feiras, cursos, eventos e outros, como por meio de diferentes canais de divulgação científica que abordam temas relacionados às geociências (Witovisk et al., 2018), além de eventos como a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

Outra iniciativa de grande resultado na divulgação da geologia é a colocação de sinalização em pontos turísticos e parques. Essa prática, inicialmente desenvolvida por alguns países com localidades singulares em termos de geologia, por exemplo, o Yellowstone nos Estados Unidos da América, que é um parque nacional criado em 1872, ganhou novo impulso a partir da década de 1990 com o apoio da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) em ações de proteção do patrimônio geológico por meio do inventário e da sinalização de áreas com especial interesse geológico (geossítios) (Brilha, 2012).

No Brasil, essa iniciativa de divulgação teve início na década de 1980 com a implantação de painéis explicativos

na Serra do Rio do Rastro, em Santa Catarina (Mansur et al., 2013). Seguindo a ideia, a instalação de painéis foi replicada em outros estados, como Paraná, Bahia, Rio Grande do Sul e São Paulo, incluindo também o estado do Rio de Janeiro com o projeto Caminhos Geológicos (Mansur, 2009; Mansur e Silva, 2011; Mansur et al., 2012, 2013). Porém, para ter acesso a essa informação, é necessário o deslocamento para esses locais e muitas vezes o interesse prévio de leitura sobre as localidades, excluindo assim grande parcela da sociedade, a qual não viaja ou passeia com frequência ou que apresenta alguma dificuldade de locomoção.

Nos dias atuais, muita informação também pode ser encontrada *online* em diferentes plataformas, como YouTube, Instagram e Facebook, porém a confiabilidade das informações pode ser questionável visto que não há pré-requisitos para se colocar uma informação científica no ar. Uma boa alternativa que pode ser usada é acompanhar canais que são alimentados por grupos de pesquisa de universidades e centros de pesquisa e por cientistas envolvidos em divulgação científica, contudo isso nem sempre é feito pelos usuários. Especificamente nas geociências, temos bons exemplos como os canais do curso Meninas com Ciência e o Make Science Br.

Dessa forma, um dos grandes desafios do geocientista atual é como se fazer entender e mostrar a ocorrência dos fenômenos geológicos e seus conceitos ao cidadão comum produzindo informações de qualidade e que sejam acessíveis a qualquer público. Como forma de contribuir neste desafio de integrar a sociedade e o meio científico, este trabalho visa descrever uma nova proposta de divulgação científica utilizando como ferramentas os pontos turísticos localizados no estado do Rio de Janeiro, a relação dessas feições com conceitos geológicos e com o mapa geológico simplificado do estado.

O objetivo principal desta oficina é partir de paisagens comumente identificadas e reconhecidas pelo público em geral e abordar conceitos geológicos e seus processos, principalmente aqueles relacionados à formação de rochas e à configuração das paisagens, visando à ampliação dos conhecimentos geológicos da população. A possibilidade de adaptação da atividade para diferentes áreas geográficas permite que seja utilizada em diversas situações e na educação tanto formal (escolas) como não formal (museus, feiras e eventos), permitindo a aproximação do cotidiano dos indivíduos com o conhecimento geológico. A presente atividade é interativa, móvel e de baixo custo, permitindo sua aplicação em qualquer lugar.

MATERIAIS, MÉTODOS E PREPARAÇÃO DA OFICINA

A preparação da oficina contou com as etapas de elaboração do mapa geológico simplificado, seleção dos pontos com paisagens conhecidas, seleção de amostras, minerais e sedimentos e montagem e apresentação da atividade.

O mapa geológico simplificado foi elaborado com base no mais recente mapa geológico do estado do Rio de Janeiro em escala 1:400.000 (Heilbron et al., 2016). As unidades geológicas foram simplificadas e divididas nos seguintes grupos (Figura 1):

- rochas metamórficas, com subdivisões no Proterozoico (Paleoproterozoico, Mesoproterozoico e Neoproterozoico) e uma no Paleozoico;
- rochas ígneas, com duas divisões no Proterozoico e duas no Fanerozoico, com destaque para as rochas alcalinas que formam maciços pelo estado e são reconhecidos pontos de área verde pela população;
- rochas sedimentares com duas divisões no Fanerozoico.

Além das unidades litológicas, falhas de empurrão e falhas importantes na configuração da geologia apresentada também foram inseridas. Como resultado, o mapa geológico do estado do Rio de Janeiro foi apresentado com nove grupos litológicos distintos e estruturas principais, muitas das quais condicionam o relevo. Outras estruturas menores, como diques, intrusões muito pequenas para a escala do mapa e outras feições, foram suprimidas.

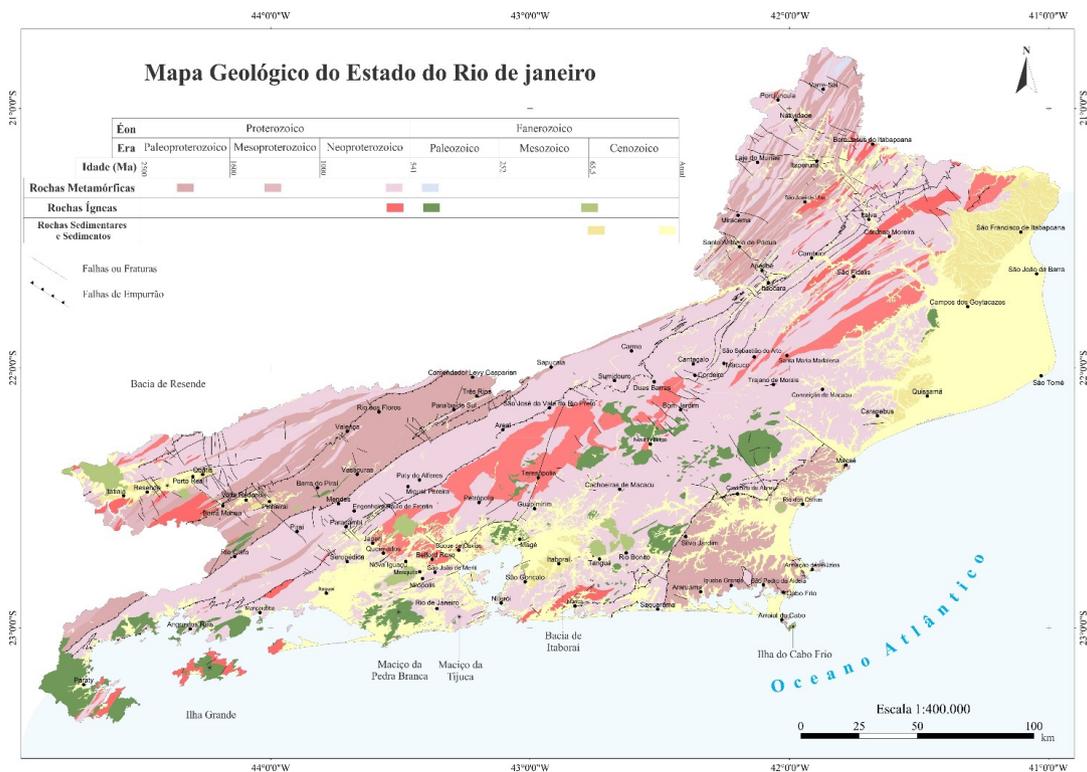
Em uma segunda etapa, foram selecionadas fotografias do acervo do Setor de Petrografia do Museu Nacional que

mostrassem pontos com as paisagens ou os monumentos. A seleção das imagens baseou-se nos seguintes critérios:

- geologia/geomorfologia do local (ambiente);
- distribuição areal no mapa geológico, popularidade do atrativo e conceito geológico representado na imagem.

Fotografias que permitissem a discussão de mais de um conceito/aspecto geológico foram priorizadas. Esse processo resultou na escolha de 26 imagens (Tabela 1): 17 de locais com cenários naturais, por exemplo, o Pão de Açúcar e a Praia do Arpoador (Figura 2) e 9 de edificações ou paisagens modificadas pelo homem, como a fachada do edifício do Museu Nacional e a vista do centro da cidade do Rio de Janeiro (Figura 3). As fotografias selecionadas foram impressas em papel fotográfico tamanho A4 e plastificadas para permitir o manuseio.

A última etapa de preparação da oficina foi a separação das amostras de rochas, minerais e sedimentos para compor o conjunto da atividade. Foram selecionadas amostras de rochas ígneas, sedimentares e metamórficas de vários pontos do estado do Rio de Janeiro. Além destas, foram incluídas amostras de outras localidades, mesmo que de fora do estado, que descrevem conceitos e processos que usualmente



Fonte: modificado de Heilbron et al. (2016).

Figura 1. Mapa geológico simplificado do Estado do Rio de Janeiro com as unidades separadas por períodos geológicos e as estruturas principais. Foram inseridas também as principais intrusões alcalinas reconhecidas como áreas verdes pela população.

Tabela 1. Lista das fotografias utilizadas na atividade do mapa geológico e os principais conceitos a serem abordados em cada imagem. O tipo de patrimônio e a localização do município do estado são apresentadas acompanhando cada foto.

Fotografia	Município do estado	Tipo de Patrimônio	Temas abordados																							
			Ambiente de deposição sedimentar	Duna	Praia	Rio	Baía de Guanabara	Batólito	Dunas	Estratigrafia	Geomorfologia	Intemperismo e erosão	Minerais pesados	Modificação antrópica da Paisagem (aterro)	Paleontologia	Patrimônio histórico	Patrimônio mineiro/Extração Mineral	Pontos verdes	Reservatório de água	Rochas ígneas	Rochas metamórficas	Rochas ornamentais	Rochas Sedimentares	Sistema de riftes	Vulcanismo	
Praia do Arpoador	Rio de Janeiro	Natural	x	x																	x					
Bacia de Itaboraí	Itaboraí	Natural						x														x		x		
Bacia de Resende	Resende	Natural	x					x														x		x		
Bacia de Volta Redonda	Volta Redonda	Natural	x					x														x		x		
Búzios	Búzios	Natural	x	x																						
Canal do Bacalhau	Rio de Janeiro	Natural	x																							
Centro do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	Construído	x																							
Cristo Redentor	Rio de Janeiro	Construído	x																							
Dunas de Cabo Frio	Cabo Frio	Construído	x	x																						
Escadaria do Farol Velho	Arraial do Cabo	Construído																								
Ilha do Cabo Frio	Arraial do Cabo	Natural	x	x																						
Ilha Fiscal	Rio de Janeiro	Construído																								
Itatiaia	Itatiaia	Natural																								
Maçico da Tijuca	Rio de Janeiro	Natural																								
Morro de São João	Casimiro de Abreu	Natural																								
Museu Nacional	Rio de Janeiro	Construído																								
Niterói	Niterói	Construído																								
Nova Iguaçu	Nova Iguaçu	Natural																								
Pão de Açúcar	Rio de Janeiro	Natural																								
Pão de Açúcar 2	Rio de Janeiro	Natural																								
Paraty	Paraty	Natural	x	x																						
Pedra da Gávea	Rio de Janeiro	Natural																								
Pico Dedo de Deus	Terresópolis	Natural																								
Restinga da Marambaia	Rio de Janeiro	Natural	x	x																						
Salineiras	Aruama	Construído	x																							
Vulcão de Nova Iguaçu	Nova Iguaçu	Natural																								

despertam interesse, por exemplo, amostras de regiões com ocorrência de atividade vulcânica (brecha e lava em corda do Hawaii), grandes bacias paleozoicas (arenitos eólicos da bacia do Paraná), de depósitos evaporíticos (sal da bacia de Sergipe-Alagoas) análogos aos que ocorrem nas bacias de Campos e Santos, entre outros, foram escolhidas do acervo de uso didático do Setor de Petrografia do Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional.

Os minerais inseridos na atividade foram aqueles mais comuns em relação tanto à abundância na natureza como ao uso na confecção de bens de consumo, como quartzo, mica, feldspato, hematita, magnetita. No caso dos sedimentos praias, procurou-se selecionar aqueles provenientes de rochas com fontes diferentes (granito, basalto, gnaiss, entre outros) e ambientes geológicos distintos (praias, dunas, rios, cordões litorâneos). Os sedimentos tamanho areia foram acondicionados em sacos plásticos pequenos com a identificação da localidade. Ferramentas de suporte para o reconhecimento de rochas e de grãos e identificação das propriedades dos minerais foram disponibilizados: lupa de mão, caneta ímã, placa de porcelana e escala de dureza.

Na montagem da atividade, o mapa geológico foi impresso em tamanho A0, em lona, e colocado em um apoio (tripé) quando necessário. As fotografias impressas, assim como a escala de tempo geológico, foram dispostas sobre a mesa/



Fotos: Eliane Guedes.

Figura 2. (A) Vista do Pão de Açúcar, da praia vermelha; (B) vista da praia do Arpoador, muito visitado para ver o pôr do sol, tirada do Forte de Copacabana.



Fotos: Eliane Guedes.

Figura 3. (A) Vista do centro da cidade do Rio de Janeiro, patrimônio construído, com a ponte Rio-Niterói ao fundo; (B) fachada do Museu Nacional, exemplo de patrimônio construído com rochas presentes na cidade do Rio de Janeiro como o gnaiss facoidal e o leptinito.

bancada ou qualquer outro local disponível juntamente com as amostras de rochas/minerais e sedimentos. As ferramentas de apoio foram colocadas ao lado, permitindo o acesso de todos os participantes da oficina. A caneta ímã, especialmente, foi colocada próxima aos materiais sedimentares, como forma de ajudar na identificação de magnetita.

A oficina ocorre de forma participativa, o público é convidado a interagir com os materiais apresentados e com os proponentes, podendo fazer perguntas e obter respostas. Os ministrantes, por sua vez, realizam a associação dos elementos que compõem a oficina ao atender aos interessados, buscando desenvolver explicações personalizadas e com vocabulário acessível. A atividade não existe sem a participação direta do público no manuseio das amostras, a testagem das propriedades dos minerais e o já mencionado diálogo com os ministrantes, além da observação das fotos e do mapa. Essa interação é o que torna a oficina diferente de uma exposição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A oficina do Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro foi apresentada em três diferentes eventos com públicos distintos: os cursos do Museu Nacional Clube de Jovens Cientistas e Meninas com Ciência e no evento de divulgação científica que ocorre no Espaço Ciência Viva chamado de Sábado da Ciência, na edição sobre as Incríveis Mulheres Cientistas. O objetivo de utilizar ambientes e públicos tão distintos possibilita entender como a aplicação da oficina se dá em diferentes espaços físicos e como é a resposta do público que atende à oficina.

Clube de Jovens Cientistas do Museu Nacional

O curso Clube de Jovens Cientistas do Museu Nacional (Costa et al., 2019), desenvolvido pela Sessão de Assistência ao Ensino (SAE) da mesma instituição, tem como objetivo principal promover a educação e popularização em ciência para estudantes da rede pública de ensino. O público-alvo é composto de estudantes do 6º ao 9º ano de escolas municipais, o curso ocorre anualmente, contando com atividades relacionadas a botânica, zoologia, arqueologia e geologia.

A oficina do Mapa Geológico foi apresentada no Clube dos Jovens Cientistas como uma atividade exclusiva em duas ocasiões: na edição de 2018, contou com a participação de 22 estudantes e, na edição de 2019, contou com a participação de 17 estudantes. Para a edição tanto de 2018 quanto de 2019, a maioria dos estudantes era proveniente de quatro escolas municipais localizadas na região do entorno da Quinta da Boa Vista, além de morar em bairros vizinhos ao Museu Nacional.

A edição de 2018 foi realizada na área externa do Museu Nacional, próxima à fachada principal, e ocorreu antes do

incêndio que atingiu a sede da instituição. A área foi escolhida por não constituir um espaço formal de sala de aula e, assim, incentivar maior engajamento dos estudantes. Dessa área, é possível avistar a região do Maciço da Tijuca, algumas áreas do centro do Rio e até o Corcovado. Além disso, a própria fachada do museu é composta de diferentes tipos de rochas, sendo, em sua maioria, provenientes do próprio estado. Nesse caso, o mapa geológico impresso em lona foi colocado no chão com as amostras, as fotografias e o material de apoio, criando um espaço interativo, informal e convidativo aos estudantes (Figura 4). O público reduzido e o ambiente controlado permitiram a realização da apresentação da equipe e uma introdução básica aos estudantes explicando o que é geologia, o que faz um geólogo, os diferentes tipos de rochas, o conceito do que é um mineral e a relação entre os tipos de rochas e as paisagens que temos no estado do Rio de Janeiro.

Os estudantes manifestaram interesse em entender a relação entre os tipos de rochas e as feições apresentadas nas fotografias, principalmente entre a geologia e a morfologia das paisagens, corroborando Bonito e Macedo (2001), que apontaram o uso de atividades práticas de várias naturezas como motivadores e enriquecedoras da aprendizagem e do conhecimento científico. Muitos aproveitaram o material de apoio, como lupa e caneta ímã, por exemplo, para observar as rochas da fachada do museu e tentar reconhecer os seus minerais formadores e sua classificação com base na apresentação inicial. A equipe da oficina nessa fase atua tanto como ouvinte para as conclusões que os próprios estudantes obtiveram como para esclarecer dúvidas. O espaço de



Foto: Acervo da Seção de Assistência ao Ensino do Museu Nacional.

Figura 4. Apresentação da Oficina do Mapa Geológico na edição de 2018 do Clube de Jovens Cientistas do Museu Nacional. Nessa edição, a oficina foi apresentada em área externa, e a atividade pode ilustrar os conceitos geológicos observando certos elementos da paisagem visíveis no entorno.

conversa foi informal, e os conceitos geológicos não foram passados como nos livros, ou seja, não foi apresentada uma definição de determinado termo ou conceito. Foram apresentadas aos estudantes questões e observações sobre os conceitos geológicos, incentivando-os a fazerem questionamentos e concluírem uma definição por si próprios. Tal abordagem se encaixa na definição de Hodson (1994) de atividade prática como qualquer método que exige dos aprendizes uma postura ativa em vez de passiva. Somente nas situações em que a conclusão dos alunos não representa o conceito, a definição foi apresentada. O objetivo dessa “abertura” dos conceitos foi fazer os estudantes pensarem e enxergarem a geologia como uma ciência do cotidiano, afinal, o trabalho desenvolvido pelo geólogo é fundamentado na observação e interpretação.

Os questionamentos feitos pelos estudantes abordaram diversos tópicos da geologia, mas se concentraram em três questões principais:

- a relação entre intemperismo, tipos de rocha e escorregamentos;
- a utilização de rochas na construção civil, incluindo aqui a fachada do Museu Nacional e o Estádio do Maracanã;
- as enchentes que ocorrem na cidade do Rio de Janeiro.

As questões colocadas foram respondidas pelos ministrantes da oficina, e, com base nelas, se abriu espaço para discussões mais aprofundadas sobre esses temas. O mapa geológico simplificado serviu de apoio para o esclarecimento das dúvidas, localizando os fenômenos discutidos.

Para a edição de 2019, a atividade foi realizada em um espaço físico de forma bem distinta, uma vez que o prédio do palácio se encontrava interditado para recuperação pós-incêndio. A oficina foi montada em uma sala de aula do prédio da biblioteca no Horto Botânico do Museu Nacional, e, apesar desse espaço ser considerado de educação “formal”, o modelo seguiu o realizado anteriormente no mesmo curso. O mapa geológico simplificado foi colocado pendurado no quadro negro da sala, e as amostras, fotografias e materiais de apoio distribuídos em uma mesa grande. Foi adotado o mesmo procedimento, com apresentação da equipe e de conceitos básicos. Porém os questionamentos feitos pelos estudantes se concentraram em outros tópicos, como o mercado de trabalho para geólogos, a constituição dos sedimentos nas praias do Rio de Janeiro (variações nos tipos de areia) e a ocorrência de petróleo e gás natural nas bacias de Santos e Campos. Para esse grupo, a presença do mapa e dos sedimentos de praia mostrou-se mais atrativa do que as imagens impressas e as amostras de rocha.

O resultado do alcance da oficina do Mapa Geológico no Clube de Jovens Cientistas pode ser inicialmente medido nos depoimentos dados por alguns alunos do clube. Em entrevista com a turma de 2019 gravada em vídeo e divulgada nas mídias sociais pelo setor organizador do curso (SAE), foi

perguntado aos alunos quais as atividades que foram mais interessantes e que mais gostaram. Os estudantes descrevem a afinidade que tiveram com as diferentes áreas apresentadas e, entre elas, a geologia.

Um dos alunos descreve que depois da aula de geologia, que, no caso, foi a apresentação da oficina do mapa geológico, o tema geologia passou a fazer parte do seu cotidiano e de suas conversas. O vídeo com os depoimentos pode ser visto em <https://www.youtube.com/watch?v=HOPz-56M2hQM>. Entre as falas, podemos destacar a de Naiara da Silva Guimarães (16 anos): “A experiência foi ótima! Foi tudo aquilo que eu imaginava e um pouco mais... O que eu mais gostei foram as aulas fora de sala”. Samira Silva Soares (13 anos) pontuou que: “aprendeu muita coisa que não sabia na vida, que não passava pela cabeça. [...] que foi um universo completamente diferente do que tem em casa [referindo-se às disciplinas escolares e à sala de aula], que sempre que chegava em casa contava para o pai o que havia aprendido”. Eduardo Irineu Gonçalves Dias (14 anos) disse que: “a cada aula ele queria ser aquele profissional que ele conheceu”, fazendo referência ao contato com as profissões que não conhecia pois não mantém contato no seu cotidiano. Giuberto Ferreira (15 anos) relatou: “Depois da aula de geologia eu aprendi que geologia é bem sensacional, que geologia fala sobre rochas, e, depois que eu comecei a aprender, me interessei, agora, onde eu só falo da aula de geologia que é bem legal”.

A divulgação do resultado da pesquisa completa realizada para a turma tanto de 2018 quanto de 2019 ainda será divulgado pela SAE.

Meninas com Ciência

O curso Meninas com Ciência, desenvolvido pelo Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional, tem seu público-alvo composto somente de meninas do 6º ao 9º ano do ensino fundamental de escolas tanto públicas como privadas. O objetivo principal do curso é promover o papel das mulheres nas geociências e incentivar a curiosidade e o pensar científico (Witovisk et al., 2018, 2020). O curso conta com duas edições anuais, no primeiro e segundo semestres e atende a 50 meninas selecionadas por sorteio a cada edição. Essa configuração inclui 25 alunas de escolas públicas e 25 de escolas privadas e abrange estudantes de diversos pontos do estado. O evento promove atividades relacionadas a geologia, paleontologia, arqueologia e astronomia, entre outras áreas do Museu Nacional.

A oficina de geologia é subdividida em diferentes estações:

- mineralogia;
- tectônica;
- sedimentologia;
- petrologia (Witovisk et al., 2020).

As oficinas abordam a prática de identificação de minerais e rochas, além de discussões sobre a geologia do fundo oceânico e o papel de Marie Tharp nos primeiros mapeamentos realizados, sobre a dinâmica da tectônica de placas (cuja teoria foi demonstrada usando um quebra-cabeças simulando o arranjo das maiores placas tectônicas) e sobre geologia do petróleo. A partir de 2019, a atividade do Mapa Geológico passou a integrar o grupo de atividades da oficina de geologia, tendo sido apresentada nas duas edições daquele ano.

A abordagem da oficina do Mapa Geológico nesse curso se deu com a apresentação de como a geologia pode ser enxergada no dia a dia e nas paisagens. No caso do Meninas com Ciência, o procedimento utilizado é diferente do aplicado no curso de Jovens Cientistas, uma vez que a oficina do Mapa Geológico não é uma atividade exclusiva. A montagem ocorreu em uma sala de aula, onde o mapa geológico foi colocado sobre o quadro negro e as fotografias sobre uma mesa grande, configurando assim uma das estações da oficina de geologia (Figura 5A), visto que o sistema utilizado é o de rotação por estações de trabalho (Bacich et al., 2015). As amostras de rochas, minerais e sedimentos fazem parte de estações separadas (sedimentologia, mineralogia e petrologia) (Figura 5B). Antes das meninas transitarem pelas estações, a equipe, formada neste caso exclusivamente por mulheres, foi apresentada às meninas, que foram divididas em grupos menores com cerca de cinco pessoas. Cada grupo tem a proposta de percorrer as diferentes estações da oficina que contam, cada uma, com uma ministrante e monitoras. O tempo em cada estação é livre, assim como o circuito a ser seguido.

Durante a oficina do Mapa Geológico, observou-se que muitas meninas iam diretamente da atividade do mapa geológico para a estação de minerais ou de sedimentos de praia. Também foi comum o retorno à atividade do mapa com a



Figura 5. Oficina do Mapa Geológico durante o curso Meninas com Ciência, edição de 2019. (A) Organização das fotos e amostras sobre mesa ampla, com alunas ao redor para observação das imagens e análise das amostras; (B) monitora explicando às alunas a origem da areia e suas diferentes composições mineralógicas e sua relação com a geologia local.

amostra em mãos tentando sugerir sua localização baseada nos três grupos de rochas. A interação com as ministrantes e monitoras se deu pelos questionamentos levantados pelas participantes, os quais foram atendidos de forma personalizada. Nesse caso, tanto para a turma do primeiro semestre quanto para a turma do segundo semestre, as perguntas concentraram-se no papel das mulheres na geologia e em como é o mercado de trabalho para elas; nos sedimentos de praia e na sua relação com as possíveis fontes; e nas rochas utilizadas como material de construção, em áreas tanto internas como externas. As fotografias com patrimônio construído tiveram um destaque muito maior do que as com patrimônio natural.

Em relação à avaliação do curso e do impacto das oficinas no conhecimento científico do público, a coordenação iniciou um sistema de avaliações somente no ano de 2019. Um formulário foi encaminhado a cada uma das meninas após o encerramento do curso, ao qual responderam de forma remota. A oficina de geologia foi classificada como excelente (nota variando entre 9 e 10) por 82% das participantes, e 12% consideraram a oficina muito boa (nota variando entre 8 e 7). O grande desafio dessa pesquisa é ter uma amostragem significativa, uma vez que, do universo total de 50 participantes, somente 18 responderam à pesquisa.

Sábado da Ciência: Incríveis Mulheres Cientistas

O primeiro evento externo ao Museu Nacional em que a oficina foi apresentada foi realizado no Espaço Ciência Viva, no município do Rio de Janeiro, onde ocorre o Sábado da Ciência. O evento é gratuito e aberto a todos os públicos, com duração aproximada de 4 horas. Contou com muitas atividades simultâneas que foram montadas dentro e no pátio do local. A apresentação da atividade ocorreu na edição de 2019, em que foram contabilizados mais de 800 visitantes entre crianças, jovens e adultos (Figura 6). A montagem da oficina contou com um espaço limitado, se comparado às apresentações anteriores. O mapa foi colocado em um tripé para apoio, enquanto as imagens e amostras, assim como ferramentas de identificação, foram colocadas sobre uma mesa e disponibilizadas para manuseio e observação. Não houve apresentação da equipe ou qualquer explicação sobre o que é geologia ou qualquer outro tópico, uma vez que a dinâmica do evento não permitia. Os monitores atuaram com o mínimo de intervenção durante a fase de observação e responderam aos questionamentos do público, buscando sempre demonstrar a relação entre as amostras, as imagens e o mapa, objetivando especializar os fenômenos e desenvolver uma explicação mais completa e dinâmica. Lewestein (2003) aponta que uma limitação da comunicação pública de C&T é que é muito atrelada aos interesses da comunidade científica, a qual consiste num grupo elitizado da sociedade. A presente proposta vai na contramão dessa

perspectiva, já que os cientistas envolvidos atendem aos questionamentos do público participante, não oferecendo um conjunto de informações selecionado *a priori*.

Para esse público, mais diversificado se comparado às apresentações anteriores da oficina, as perguntas que se destacaram foram sobre: a idade do Pão de Açúcar, o porquê de os sedimentos de praia serem tão diferentes, onde existem vulcões no Rio de Janeiro e o motivo de a cidade do Rio de Janeiro ter tantos escorregamentos.

Notou-se com o público adulto um maior interesse nas questões relacionadas a ambientes fora da cidade do Rio de Janeiro, com foco em perguntas sobre a Região dos Lagos e a Costa Verde. O público adulto também indagou sobre a utilização de rochas na construção civil, assim como já havia ocorrido no trabalho com os adolescentes. Em contrapartida, as crianças e os adolescentes que participaram da oficina se mostraram mais interessados nas propriedades dos minerais e na presença ou não de magnetita no sedimento de praia. O magnetismo foi a propriedade mineral mais comentada pelos menores.

O formato do evento, o qual é pensado para oportunizar o contato do público com diferentes campos científicos de maneira descompromissada e fluida, permitindo o livre trânsito de um elevado número de pessoas entre as estações e a fruição das atividades oferecidas, não permite a aplicação de avaliações pontuais. Dessa forma, a única verificação do sucesso da oficina foi realizada com base na percepção dos monitores da procura pela estação, a qual não ficou vazia em nenhum momento, bem como dos comentários proferidos pelos participantes, sempre curiosos, cordiais e positivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Este trabalho não visa encerrar uma discussão, ao contrário, busca-se contribuir com a discussão da divulgação científica no que tange à geologia com a proposição de uma atividade que permite o protagonismo do público participante e pode ser adaptada para diferentes locais e aplicada em condições diversas, conforme demonstrado nas três ocasiões descritas anteriormente.

Apesar das inúmeras iniciativas de divulgação da geologia, o desafio atual do geocientista parece estar relacionado a fazer com que esta seja entendida como uma ciência do cotidiano. Esse ponto é relevante ante as questões levantadas pelo público durante as ocasiões de realização da oficina, tanto adulto quanto juvenil, acerca de cenários corriqueiros, como deslizamentos de terra em encostas de áreas urbanas, rochas ornamentais e relação com aspectos históricos, composição da areia de praia e relação entre rocha e relevo (geomorfologia). Usar de referências a localidades conhecidas e fenômenos sofridos pela população parece ser



Figura 6. Evento Sábado da Ciência: Incríveis Mulheres Cientistas. (A) Equipe de ministrantes com a Oficina do Mapa Geológico arrumada para exposição. Nota-se o mapa hasteado em um tripé, fotografias e amostras dispostas sobre a mesa para visualização e manuseio; (B) público visitante ouvindo a explicação sobre a atividade pelas monitoras.

o modo mais efetivo de despertar o interesse pelas geociências e torná-las mais palatáveis.

Além do mais, é preciso divulgar as geociências para além dos espaços formais, como universidades, escolas e museus. A inacessibilidade a esses espaços por questões financeiras, de segurança pública ou por falta de transporte público adequado é a realidade dos grandes centros urbanos. E a divulgação geocientífica em espaços restritos pode comprometer intensamente o alcance dessa ciência para grande parte da população, a qual apresenta interesse intrínseco às questões relacionadas ao meio ambiente.

Pensando sobre o aspecto socioeconômico, a oficina do Mapa Geológico mostra-se uma importante ferramenta, uma vez que pode ser aplicada em qualquer tipo de espaço físico e requer somente imagens, amostras e mapas. A escala de trabalho também pode ser modificada. Neste trabalho, apresentamos a oficina que teve como área geográfica o estado do Rio de Janeiro, mas o mesmo método poderia ser aplicado a qualquer município ou estado. Permitindo essa adaptação, a oficina apresenta grande potencial de engajamento pois auxilia a compreender o espaço vivido do público.

Um ponto interessante para desenvolvimento futuro desta oficina seria adaptá-la para pessoas com deficiências, principalmente visual e auditiva. Ela traz muitos elementos visuais que podem ser acrescidos de texturas e descrições em braile. A ausência de intérpretes de língua brasileira de sinais (LIBRAS) durante as exposições pode ser mitigada pela adição de breves legendas escritas e pela adoção de aplicativos de tradução de áudio para a linguagem de sinais pelos mediadores. Há uma redução do público-alvo da atividade ao comprometer a interatividade dele com os materiais didáticos.

A utilização de imagens e paisagens conhecidas abre a oportunidade e cria o interesse em conhecer mais sobre a geologia. Traz à tona um senso de identidade e a noção de pertencimento em relação ao local de moradia, dialogando com o conceito de lugar postulado pela geografia, e pode gerar consequências positivas na educação da população e na preservação dos espaços naturais e históricos ao reconhecer sua devida importância.

A simplificação do mapa geológico em grandes grupos e unidades mostrou-se uma ferramenta muito eficiente, por reduzir a prolixidade científica sem comprometer os fundamentos que embasam a ciência. O elevado número de grupos litológicos e fenômenos geológicos expressos no mapa tradicional não permitem a apreensão do público leigo, de fato o afasta.

“A geologia é bem sensacional”, conforme disse o estudante Giuberto Ferreira, que participou de uma das edições da oficina do Mapa Geológico. Essa afirmação demonstra o potencial da proposta aqui descrita. Ele acrescenta que, depois que começou a aprender, agora aonde vai só fala de geologia, denotando o quanto os conhecimentos geológicos são presentes no cotidiano, bastando apenas saber identificá-los. Esse é o papel da divulgação científica em geologia, permitir a compreensão do real com base nos conhecimentos científicos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro (FAPERJ) a bolsa de Treinamento e Capacitação Técnica concedida a Felipe Martins de Oliveira (E-26/202.134/219) e à equipe da SAE/Museu Nacional.

REFERÊNCIAS

- Bacich, L., Neto, A. T., Trevisani, F. M. (2015). *Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação*. Porto Alegre: Penso.
- Bonito, J., Macedo, R. (2001). Encarar o papel das Atividades Práticas de laboratório no ensino das Ciências da Terra e da Vida. O incentivo que falta. In: C. Gomes, J. Cunha (Eds.). VIII Encontro Nacional de Educação em Ciência. *Actas...* Ponta Delgada: Departamento de Ciências da Educação da Universidade dos Açores, p. 251-272.
- Brilha, J. (2012). A Rede de Geoparques Nacionais: um instrumento para promoção internacional de geoconservação. In: C. Schobbenhaus, C. R. Silva (Eds.). *Geoparques do Brasil: propostas*. SGB-CPRM. v. 1, p. 29-38. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/17162>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- Carneiro, C. D. R., Toledo, M. C. M., Almeida, F. F. M. (2004). Dez motivos para a inclusão de temas de geologia na educação básica. *Revista Brasileira de Geociências*, 34(4), 553-560. <https://doi.org/10.25249/0375-7536.2004344553560>
- CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. (2017). *A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros: percepção pública da C&T no Brasil: 2015*. Brasília: CGEE. 152 p. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/11009696/percepcao_web.pdf. Acesso em: 18 abr. 2023.
- Costa, A. F., Souza, Aline, M., Resinentti, P. (2019). Colaboração Museu Escola: a experiência do Clube de Jovens Cientistas do Museu Nacional. *Revista Jovens Cientistas*, 1, 23-26.
- Heilbron, M., Eirado, L. G., Almeida, J. (2016). *Mapa geológico e de recursos minerais do estado do Rio de Janeiro*. Escala 1:400.000. Belo Horizonte: CPRM. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/18458>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 299-313. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21370>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- Lewestein, B. V. (2003). *Models of public communication of science and technology*. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1813/58743>. Acesso em: 19 abr. 2023.
- Mansur, K. L. (2009). Projetos Educacionais para a Popularização das Geociências e para a Geoconservação. *Geologia USP. Publicação Especial*, 5, 63-74. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9087.v5i0p63-74>
- Mansur, K. L., Guedes, E., Alves, M. G., Nascimento, V., Pressi, L. F., Costa Junior, N., Pessanha, A., Nascimento, L. H., Vasconcelos, G. F. (2012). Costões e Lagunas do Estado do Rio de Janeiro (RJ). In: C. Schobbenhaus, C. R. Silva (Eds.). *Geoparques do Brasil: Propostas*. Rio de Janeiro: CPRM - Serviço Geológico do Brasil. v. 1, p. 687-745. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/17154>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- Mansur, K. L., Rocha, A. J. D., Pedreira, A. J., Schobbenhaus, C., Salamuni, E., Erthal, F. L. C., Piekartz, G. F., Winge, M., Nascimento, M. A. L., Ribeiro, R. R. (2013). Iniciativas Institucionais de valorização do patrimônio geológico no Brasil. *Boletim Paranaense de Geociências*, 70, 2-27. <https://doi.org/10.5380/geo.v70i0.31729>
- Mansur, K. L., Silva, A. S. (2011). Society's Response: Assessment of the Performance of the "Caminhos Geológicos" ("Geological Paths") Project, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Geoheritage*, 3, 27-39. <https://doi.org/10.1007/s12371-010-0029-2>
- Roncato, J., Queiroga, G. (2007). Popularização e difusão da geologia: uma proposta para a região do Monumento Natural dos Pontões Capixaba. *Geonomos*, 15(2), 53-57. <https://doi.org/10.18285/geonomos.v15i2.98>
- Teixeira, W., Fairchild, T. R., Toledo, M. C. M., Taioli, F. (2009). *Decifrando a Terra*. 2ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 624 p.
- Witovisk, L., Carvalho, L. B., Costa, A. F., Guedes, E., Zucolotto, M. E., Trindade, V., Souza, T., Sá, N. P., Villas Boas, S. N., Maciel, B. S., Cabral, U. G., Paula, P. J. G., Nunes, S. (2018). Curso de Extensão "Meninas com Ciência": Potencialidades da Divulgação da Geologia e Paleontologia na Perspectiva de Gênero. *Anuário do Instituto de Geociências*, 41(2), 233-240. https://doi.org/10.11137/2018_2_233_240
- Witovisk, L., Carvalho, L. B., Guedes, E., Zucolotto, M. E., Maciel, B. S., Paula, P. J. G., Cabral, U. G., Figueiredo, G. R., Sousa, S. S. C. G., Silveira, S. M. T., Sá, N. P., Souza, T. C. S., Trindade, V. S. F., Quadros, P., Matos, S., Tosi, A., Nunes, S., Almeida, N. P., Soares, M. B., Andrade, C., Bianchini, G. F., Manes, M. I. L., Silva, M. B. (2020). Meninas com Ciência- vive e resiste pelo Museu Nacional / UFRJ. *Anuário do Instituto de Geociências*, 43(4), 238-252. https://doi.org/10.11137/2020_4_238_252