



Ensino e aprendizagem da Vulcanologia por meio das redes sociais

TEACHING AND LEARNING OF VOLCANOLOGY USING SOCIAL NETWORKS

SARA GOMES DA COSTA¹, CARLA JOANA SANTOS BARRETO², JULLY VIVIANE DE ALBUQUERQUE ALVES¹, IVANNA NUNES MONTERAZO SILVA¹

1 - GRADUANDA EM GEOGRAFIA, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS GEGRÁFICAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, RECIFE, PE, BRASIL.

2 - PROFESSORA ADJUNTA, DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, RECIFE, PE, BRASIL.

E-MAIL: SARAGOMES.SC99@GMAIL.COM, CARLA.BARRETO@UFPE.BR, JULLY.ALVES@UFPE.BR, IVANNA.MONTERAZO@UFPE.BR.

Abstract: The extension project *Introduction to Volcanology: scientific knowledge through social networks* at the Federal University of Pernambuco (UFPE) analyzed the scientific, educational and social impact of actions made possible by digital resources intended for teaching volcanology. This is participatory action research in which the database contains samples of work produced by extension workers. The evaluation method of the works analyzed here sought to examine the student's resourcefulness in the construction of their own material following the guidelines of the responsible teacher and guided by the help of the other project members. The student's participation was essential for the maintenance of the pages on social networks, in which they could exercise their creativity and demonstrate the results of their research by means of publications shared with followers both within the university and externally.

Resumo: O projeto de extensão *Introdução à Vulcanologia: conhecimento científico através das redes sociais* da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) analisou o impacto científico, educacional e social das ações viabilizadas pelos recursos digitais destinados ao ensino da Vulcanologia. Trata-se de pesquisa-ação participativa em que o banco de dados contém amostras de trabalhos produzidos por extensionistas. O método de avaliação dos trabalhos aqui analisados buscou examinar a desenvoltura do aluno na construção de seu próprio material informativo seguindo as orientações do professor responsável e guiando-se pelo auxílio dos demais integrantes do projeto. A participação dos alunos foi essencial para a manutenção das páginas nas redes sociais, no qual puderam exercitar sua criatividade e demonstrar os resultados de suas pesquisas por meio de publicações compartilhadas com seguidores tanto dentro da universidade quanto fora dela.

Citation/Citação: Costa, S. G. da, Barreto, C. J. S., Alves, J. V. A., & Silva, I. N. M. (2022). Ensino e aprendizagem da Vulcanologia por meio das redes sociais. *Terraê Didática*, 18(Publ. Contínua), 1-13, e022030. doi: 10.20396/td.v18i00.8669377.

Keywords: Geology, University Extension, Digital Information and Communication Technologies.

Palavras-chave: Geologia, Extensão Universitária, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 23/05/2022

Revised/Corrigido: 21/07/2022

Accepted/Aceito: 30/09/2022



Introdução

A Vulcanologia é uma subárea das Geociências dedicada ao estudo dos vulcões, os quais são estruturas geológicas geradas pela movimentação do magma no interior do planeta como resultado da dinâmica da Tectônica de Placas (Jerram, 2018). Estas feições possuem intrínseca relação com o imaginário humano e um exemplo disto ocorre quando, ao assistir a alguma erupção em noticiários, documentários, produções cinematográficas e televisivas, ou até mesmo ao vivo, as pessoas ficam impressionadas e curiosas diante dos eventos. Entretanto, o conhecimento ainda não é de domínio popular. As razões que justificam a existência de vulcanismo no Sistema Solar são inacessíveis a muitas pessoas, provavelmente, o quadro resulta de um carente aprendizado acerca da Vulcanologia no ambiente educacional. De fato, esta é uma temática

que chama bastante atenção, mas em decorrência da ausência de manifestações vulcânicas ativas em território brasileiro, é pouco mencionada nas salas de aula do país (Nunes, 2002).

Em face da carência de conteúdos referentes às Geociências no Brasil, áreas de estudo como a Vulcanologia, além de serem raramente trabalhadas nos materiais da educação básica são pouco disseminadas no meio acadêmico desvinculado da Geologia, o que restringe ainda mais a divulgação do conhecimento científico ao seu próprio nicho (Galvão & Finco, 2009, Vieira et al., 2018). Outro fato observado está no contato limitado de alguns docentes em formação inicial com a Vulcanologia, que não garante o conhecimento necessário para o uso de práticas inovadoras de ensino em sala de aula que aprofundem o significado dos conceitos das Ciências da Terra para os estudantes. Posto isso,

nota-se que o descompasso didático pode desencadear certo desinteresse dos discentes por temas relacionados às Geociências.

Nesse cenário, o projeto de extensão do Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) intitulado *Introdução à Vulcanologia: o conhecimento científico através das redes sociais* surgiu a partir da visível necessidade de desenvolver práticas voltadas para o ensino e divulgação da Vulcanologia dentro e fora do âmbito acadêmico no país, sendo tais práticas fundamentadas no pilar da indissociabilidade entre o ensino, pesquisa e extensão.

A iniciativa teve o intuito de unificar teoria e prática remota, uma vez que, devido à pandemia do Covid-19 que obrigou as pessoas a manterem o isolamento e distanciamento social, não foi possível dispor das atividades práticas habituais, como os trabalhos geológicos em campo e aulas em laboratórios. Desta forma, fez-se o uso das redes sociais, que representam atualmente uma das principais fontes de entretenimento e informação, que possibilitou a conexão de públicos de todas as idades. Em prol de solucionar as carências mencionadas, optou-se pela utilização do *Instagram*, que é uma rede social comum para grande parcela dos jovens e adultos, como meio de inspirar os estudantes extensionistas a mudarem suas situações de consumidores para criadores de conteúdo científico, e assim agregar o conhecimento técnico com a tecnologia para o desenvolvimento de suas formações. Santos et al. (2021) afirmam que o trabalho que é realizado com as culturas digitais e com as tecnologias móveis não se limita a apenas usar uma nova metodologia de aprendizagem para transmitir conteúdos, mas sim pensar nesse novo sujeito, praticante cultural, que pensa, produz saberes e compartilhar opiniões, conteúdos e informações nas redes, no ciberespaço.

Seguindo os moldes que a UFPE e demais instituições utilizaram para se adaptar ao contexto de ensino remoto na pandemia, esse tipo de iniciativa foi condizente às condições dos professores e estudantes, sendo muito bem recebida devido a sua adequação à realidade imposta.

Manter um ensino inclusivo e sem grandes perdas neste momento instável foi um dos grandes desafios, pois ainda perduram muitos questionamentos acerca das barreiras que precisam ser transpostas no tocante ao acesso de recursos didáticos e tecnológicos por uma parcela da população pouco inserida à realidade digital

Como manter os vínculos com os alunos sem estar no mesmo espaço físico? Como utilizar as tecnologias da informação e comunicação (TIC) para aprender e ensinar? Como utilizar estas tecnologias digitais em rede na educação em um país tão desigual quando o assunto é acesso à internet e conexão de qualidade? (Pretto & Pinto, 2005, apud Souza, 2020, p. 112).

Com todos estes questionamentos em mente foi possível propor um plano para que os impactos da mudança abrupta não fossem ampliados. A ausência de atividades empíricas, que são essenciais para formação de geógrafos e geólogos, gerou uma grande defasagem que demandou mais ações educativas para suprir a necessidade de tarefas práticas, já que a emergência da situação não possibilitou a realização de atividades como anteriormente.

Thomas (1998) exemplifica que diante do envolvente assunto da Vulcanologia, o aluno deve exercer sua curiosidade e sede pelo conhecimento em prol de tornar-se protagonista de seu aprendizado, sendo necessária apenas a mediação da temática pelo professor experiente responsável.

O objetivo do construtivismo é que os alunos produzam conhecimento em vez de reproduzi-lo. O professor pode dar informações aos alunos, mas não pode torná-las conhecimento para eles. Em vez de o professor dizer aos alunos como funcionam os vulcões, o currículo deve orientar os alunos a construir significado a partir de conceitos e fatos científicos por meio de experiência, experimentação e análise em primeira mão. No processo, os alunos colocam, investigam e respondem às suas próprias perguntas (Thomas, 1998).

De acordo com Poland et al. (2011), o vulcanismo é um ótimo tópico de interesse e envolvimento dos estudantes universitários em aulas de geociências. Isso é fomentado pelo avanço das Geotecnologias e o crescente número de informações e dados de monitoramento de vulcões em tempo real disponíveis pela Internet e agora bastante acessíveis, que agregam um recurso importante para a educação em geociências.

O campo científico responsável pelo estudo dos vulcões é a Vulcanologia, criada na década de 1980 (Lockwood & Hazlett, 2010). Trata-se de uma área acadêmica carente em pesquisas nos países como o Brasil, onde não há mais vulcanismo ativo. Logo, existe a necessidade de realizar estudos que explorem e disseminem o conhecimento

sobre os ambientes vulcânicos antigos e recentes em todo planeta, com o intuito de desencadear um maior interesse dos atuais estudantes por temáticas relacionadas às Geociências, possibilitando aos alunos uma compreensão do espaço terrestre como um sistema interligado que detém muitas incógnitas passíveis de investigação. Isto é, tanto uma alternativa à disseminação das Geociências na comunidade acadêmica e sociedade, como um caminho para conscientizar a importância da mesma.

Segundo Macdonald (1961), a Vulcanologia transcende as estruturas superficiais, assim como os processos que ocorrem nelas e ao seu redor. O autor define os vulcões como as principais janelas para o interior terrestre, já que a composição e as condições dos materiais emitidos nos vulcões proporcionam a melhor evidência palpável sobre a natureza das rochas e os processos que ocorrem com elas na Terra, sob a crosta muito fina que conhecemos por observação direta.

Os vulcões também são estruturas intrínsecas ao surgimento da vida e sua evolução na Terra, assim como postula Vieira et al. (2018). É essencial explicitar o papel do paleo-vulcanismo como um dos responsáveis pelo desenvolvimento de seres bióticos desde os primórdios da origem do planeta. Os dados que podem ser obtidos de ambientes vulcânicos podem fornecer informações sobre a evolução da vida e da paisagem de uma região em uma escala de tempo de milhões de anos (Németh & Martin, 2007). Os estudos realizados por métodos como a estratigrafia de rochas vulcânicas têm a capacidade de ajudar a traçar um perfil histórico evolutivo dos aspectos geológicos, geográficos e biológicos de determinada região.

Objetivos

O objetivo deste artigo foi identificar e mensurar quantitativamente os impactos científico, educacional e social do ensino da Vulcanologia por meio dos recursos digitais disponíveis nas redes sociais. Para se alcançar o objetivo, foram analisadas as interações e *feedbacks* recebidos do público com base nas principais características de diferentes tipos de vulcões apresentados nas publicações e vídeos elaborados durante a execução do projeto de extensão e divulgados nas redes sociais.

Materiais e métodos

Diante da demanda da sociedade pela geração de mais conteúdos de Vulcanologia com caráter científico, em português, tendo como agente o próprio estudante, o método de avaliação dos trabalhos analisados, buscou examinar a desenvoltura do aluno na construção de seu próprio material informativo seguindo as orientações da docente responsável e guiando-se pelo auxílio dos demais integrantes do projeto. O tipo de método, pautado em liberdade criativa, reflete as novas perspectivas de ensino que são contrárias a práticas educativas tradicionais. Nesse espaço de desenvolvimento educacional, os estudantes atuaram tanto como protagonistas no ensino/aprendizagem, como agentes divulgadores da interação entre o ensino, a pesquisa e a extensão.

A produção do material publicado na página de *Instagram* do projeto contou com vastas pesquisas por parte dos estudantes, os quais selecionaram um vulcão para apresentar aos colegas e seguidores da página. A escolha dos vulcões foi realizada individualmente pelos 35 extensionistas dos cursos de Licenciatura em Geografia e Bacharelado em Geologia da UFPE, seguindo as motivações pessoais de cada um. Todas as publicações completas com reprodução de áudio e vídeo aqui mencionadas encontram-se na página do *Instagram* do projeto @vulcoeseviagens. Outras redes sociais, tais como *Twitter*, *Tik Tok* e *Youtube* também foram utilizadas em paralelo, adaptando o conteúdo já publicado para os formatos específicos das plataformas com o intuito de atingir mais pessoas.

A metodologia aplicada pelo projeto é composta por quatro etapas: planejamento, organização, execução e avaliação. A primeira etapa teve o objetivo de conceituar determinados tópicos da Vulcanologia necessários para o entendimento do estudante durante a execução de sua atividade. Neste momento foram realizados encontros remotos para discussão de temas pertinentes e também para escolha individual, realizada pelos alunos, dos vulcões a serem pesquisados e apresentados à equipe. As discussões sobre os temas foram feitas previamente às apresentações dos vulcões; posteriormente, estes foram discutidos em paralelo.

Na etapa de organização, as instruções foram para elaboração de uma publicação para o *Instagram* com no mínimo oito e no máximo dez páginas, mesclando texto, imagens e vídeos sobre um

determinado vulcão, previamente escolhido. Os estudantes utilizaram como ferramenta os recursos criativos do *Canva*, plataforma que possui uma versão *online* disponível gratuitamente. Dentro do projeto, alguns estudantes que possuem mais facilidade com a área de tecnologia se disponibilizaram para auxiliar os demais que não possuíam familiaridade com as plataformas utilizadas. Nessa etapa, os estudantes realizaram o *download* do *Canva* e de outros aplicativos necessários como *Google Earth* e/ou *Google Maps* para representações espaciais dos vulcões, *Inshot*, *Snaptube*, *CapCut* para gravações e edições, além de estudar os temas básicos da Vulcanologia para que pudessem compreender alguns pontos do conteúdo sobre os vulcões ainda não esclarecidos.

Na etapa de execução, a postagem para o *Instagram* contou com edições e ajustes sugeridos para que não houvesse poluição visual e para que o conteúdo fosse sucinto, explicativo e agradável aos olhos do público. Alguns tópicos foram selecionados para serem descritos em cada postagem, sendo eles: nome do vulcão e país, mapa de localização, história do vulcão, tipo de vulcão e tipos de erupções, produtos vulcânicos gerados, idades dos eventos eruptivos e curiosidades. Além disso, cada aluno foi responsável por criar uma legenda criativa com informações atraentes sobre cada vulcão.

A cada semana quatro estudantes eram sorteados para apresentar seus trabalhos à equipe; após as apresentações, era fundamental que todos continuassem assistindo as exibições dos demais, já que o objetivo desse momento era a interação coletiva, quando os que estavam presentes forneciam sugestões e dicas de *design* ou conteúdo para os colegas. Um ambiente de ensino-aprendizagem sem competição foi fortemente incentivado, de maneira que os estudantes aprendessem com a pesquisa de seu vulcão e com todos os demais apresentados.

Para minimizar a dispersão do conteúdo nos diferentes perfis pessoais dos estudantes, todos os *posts* foram concentrados na página *@vulcoesevias* do *Instagram* sendo devidamente creditados e, desta forma, todos os estudantes e o público em geral puderam e podem ter acesso.

Finalmente, durante a etapa de avaliação, foram utilizadas ferramentas do próprio *Instagram* para realizar avaliações de como as postagens estavam sendo recebidas pelo público. Isso ocorreu através da análise dos *Insights*, que

são dados estatísticos referentes ao alcance da publicação e a interação do público com o conteúdo. Em função das informações obtidas, as demais ações da equipe foram guiadas em prol do aprimoramento do conteúdo produzido, tendo em vista estreitar os laços com aqueles que acompanhavam o projeto. Além disso, todos os comentários - positivos ou negativos -, compartilhamentos e mensagens diretas foram contabilizados para que fosse possível avaliar quais apresentações foram mais bem sucedidas e conseguiram gerar mais engajamento.

Na avaliação das apresentações foram verificados os seguintes itens: qualidade do conteúdo, utilização de fontes de informação variadas e confiáveis, *design* das páginas e utilização correta da gramática. Caso houvesse correções após a apresentação, o estudante retornava à edição; somente após este momento, o trabalho estava pronto para ser publicado. Além da avaliação subjetiva, após a publicação do seu vulcão específico, cada estudante integrante do projeto precisou responder a um formulário *Google* com cinco perguntas como forma de gerar um instrumento qualitativo.

As perguntas no questionário consistiam em:

1. Descreva o que você aprendeu do vulcão pesquisado.
2. Descreva as dificuldades encontradas durante o processo (entendimento do conteúdo, pesquisa em inglês ou espanhol, utilização do *canva*, criatividade para montar *layout* e legendas etc.).
3. Você acha que a revisão sobre os conceitos de Vulcanologia auxiliou na pesquisa e compreensão das características dos vulcões?
4. Relate o que você mais gostou nesse tipo de atividade.
5. Cite aqui suas sugestões para melhorar a atividade de propagação do conhecimento científico por meio das redes sociais.

Apresentação de dados

Os resultados obtidos ao longo do projeto de extensão e ilustrados nos tópicos a seguir neste artigo incluem: a análise dos vulcões estudados no projeto, os relatos da experiência vivida pelos extensionistas e o retorno do público acerca do projeto de Introdução à Vulcanologia.

Análise dos vulcões estudados no projeto

Os resultados do método aplicado às atividades do projeto de extensão mostraram trabalhos com diferentes personalidades e propostas, mesmo seguindo as orientações básicas, já que todos puderam agregar conhecimentos durante o decorrer do projeto e exprimir sua própria identidade ao trabalho. Dentre os vulcões terrestres que foram apresentados observaram-se exemplares de todos os continentes e até mesmo uma estrutura extraterrestre pertencente a Marte. A partir da análise geológica de diversos ambientes vulcânicos foi possível compreender a realidade da dinâmica tectônica e crustal sob variadas perspectivas que compõem os sistemas endógeno e exógeno da Terra.

No tocante ao continente americano, primeiramente sequenciamos aqui os vulcões localizados na América do Norte. Ao todo, desenvolveram-se estudos a partir de oito vulcões distribuídos nos três países norte-americanos, são eles: Kilauea, Mauna Loa, Yellowstone, Mt. Santa Helena e Mt. Rainier localizados nos Estados Unidos (Fig. 1). O Mt. Garibaldi como representante do Canadá e, por fim, os vulcões Parícutín e Popocatepetl no México (Fig. 1). O continente Norte-Americano dispõe de diferentes tipos de vulcanismos associados a ambientes tectônicos distintos. Assim, o Kilauea e Mauna Loa, vulcões escudos pertencentes ao Par-

que Nacional dos Vulcões do Havaí, formaram-se em decorrência de uma pluma mantélica denominada *Hot Spot* de caráter intraplaca oceânica e estacionária, originando as demais ilhas da cadeia que agora encontram-se submersas após os processos erosivos atuarem quando deixaram de ser alimentadas pelo material que ascende do contato manto inferior-núcleo externo.

A caldeira vulcânica de Yellowstone foi gerada por *hot spot* intraplaca continental; neste caso o magma ascende através do manto e funde as rochas da crosta formando reservatórios mais rasos de magma parcialmente resfriado. Por outro lado, os vulcões do Mt. Santa Helena e do Mt. Rainier são resultantes do choque entre a placa tectônica Juan de Fuca e a Norte-Americana e fazem parte do Círculo de Fogo do Pacífico, situados na Cordilheira das Cascatas, que foi formada em decorrência da zona de subdução da placa oceânica sob uma placa continental. Situado na mesma cordilheira, o Mt. Garibaldi, embora esteja localizado no Canadá, foi gerado a partir de processo semelhante ao ocorrido com o Mt. Santa Helena e o Mt. Rainier. No México, os vulcões Parícutín e Popocatepetl são resultantes da zona de subdução entre a placa de Cocos e a placa Norte-Americana.

No que concerne ao vulcanismo na América Central, os vulcões estudados foram o Volcán del Fuego, na Guatemala, e o Masaya, na Nicarágua



Figura 1. Capas das publicações de vulcões da América do Norte feitas individualmente pelos extensionistas e compartilhadas no *Instagram*. A - Mauna Loa. Fonte: Adaptado de JD Griggs / US Geological Survey (2020) e Canva. B - Kilauea. Fonte: Adaptado de Revista Galileu (2018) e Diário do Litoral (2018). C - Mt. Santa Helena. Fonte: Adaptado de Canva. D - Yellowstone. Fonte: Adaptado de National Geographic. E - Mt. Rainier. Fonte: Adaptado de Canva. F - Mt. Garibaldi. Fonte: Adaptado de John Liddane Photography (2021). G - Parícutín. Fonte: Adaptado de Hesbearcat. H - Popocatepetl. Fonte: Adaptado de Astelus



Figura 2. Capas das publicações de vulcões da América Central e América do Sul feitas individualmente pelos extensionistas e compartilhadas no *Instagram*. A - Masaya. Fonte: Adaptado de UOL (2017) e Roberto Destarac. B - Volcán de Fuego. Fonte: Adaptado de Volcano de Fuego. C - Villarrica. Fonte: Adaptado de Lee Siebert (2004) e Blueberries Consulting (2015). D - Llaima. Fonte: Adaptado de Freddy Duclerc (2018) e Rutas Outdoors (2019). E - Cotopaxi. Fonte: Adaptado de Fabrício Moura (2019)

(Fig. 2). Ambos possuem atividades recorrentes, pouco ou muito destrutivas, além de serem produtos da subdução da Placa Cocos sob a Placa Caribenha, a qual produz o arco da América Central. O Masaya, presente em um complexo de caldeiras e cones vulcânicos, surgiu após o colapso de um vulcão escudo anterior chamado Los Sieras, enquanto o estratovulcão Volcán del Fuego, também exibe um edifício moderno resultado do colapso do ancestral vulcão Maseta.

Finalizando os vulcões do continente americano, a América do Sul foi representada por três vulcões, sendo dois localizados no Chile (Llaima e Villarrica) e um no Equador (Cotopaxi) (Fig. 2). Os três primeiros resultam da subdução da Placa de Nazca sob a placa Sul-Americana e encontram-se na Zona Vulcânica Sul (ZVS) da Cordilheira dos Andes, que também compõem o Círculo de Fogo do Pacífico. Em contrapartida, os estratovulcões equatorianos apresentados fazem parte da Zona Vulcânica do Norte (NVZ) da Cordilheira dos Andes, sob o mesmo contexto de subdução. Ambos possuem uma altitude superior a 5.000 m e estão entre os maiores vulcões da América do Sul e do mundo.

Com relação aos vulcões do continente africano, a despeito das particularidades únicas, possuem características vulcânicas oriundas do mesmo sistema tectônico. Os vulcões Nyiragongo, Erta Ale e Ol Doinyo Lengai (Fig. 3), localizados, respectivamente, na República Democrática do Congo, Etiópia e Tanzânia, são resultantes do movimento divergente das placas a nordeste do continente, que formam o grande sistema chamado Rift da África Oriental. Nesse sistema de riftes, a placa Arábica e as duas partes da placa Africana (a Núbia e a Somália) estão em proces-

so de afastamento da ordem de alguns centímetros anuais, criando um sistema de riftes que incluem o *Rift* Ocidental e o *Gregory Rift*.

Em relação ao Velho Continente, foram exemplificados cinco vulcões, assim distribuídos: Islândia (Fagradalsfjall, Eyjafjallajökull e Thrihnukagigur), Itália (Vesúvio) e o Cumbre Vieja pertencente à Espanha (Ilhas Canárias) integraram as atividades do projeto (Fig. 4). Cada país possui particularidades nos sistemas tectônicos associados ao vulcanismo. Na Islândia, os processos identificados são provenientes de um *Hot Spot* que está situado em uma região de extrusão de magma (Dorsal Meso-Atlântica), o que aumenta a intensidade do vulcanismo local. Na Itália, a atividade vulcânica é produto da subdução da placa Africana sob a placa Euro-Asiática e possui alguns dos vulcões mais ativos do mundo. Já as Ilhas Canárias formam uma cadeia de sete ilhas vulcânicas localizadas na plataforma continental ao noroeste da África, cujo arquipélago foi formado pelo movimento lento da placa Africana sobre um *hot spot* de oeste para leste.

Na Ásia, foram estudados nove vulcões. Os vulcões Krakatoa, Mt. Merapi, Mt. Bromo e Kawah Ijen estão todos estabelecidos na Ilha de Java (Fig. 5), na Indonésia, onde ocorre o encontro da placa Indo-Australiana com a placa de Sonda, formando as cadeias de ilhas vulcânicas acima da



Figura 3. Capas das publicações de vulcões africanos feitas individualmente pelos extensionistas e compartilhadas no *Instagram*. A - Erta Ale. Fonte: Adaptado de Michael Gadd (2015). B - Nyiragongo. Fonte: Adaptado de Nina R (2016). C - Ol Doinyo Lengai. Fonte: Adaptado de Marc Volcano Szeglat (2017)



Figura 4. Capas das publicações de vulcões Europeus feitas individualmente pelos extensionistas e compartilhadas no *Instagram*. A - Thrihnukagigur. Fonte: Adaptado de BBC News Brasil (2012) e MyBestPlace (2015). B - Fagradalsfjall. Fonte: Adaptado de Zeke Drone (2021). C - Eyjafjallajökull. Fonte: Adaptado de Fridgeirsson (2010). D - Cumbre Vieja. Fonte: Adaptado de Copernicus EU/Sentinel-2, TW (2020). E - Vesúvio. Fonte: Adaptado de Jacob More (1780)

Fossa de Java. A 340 km a norte desse sistema, encontra-se o Mt. Tambora, situado na ilha de Sumbawa, ainda na Indonésia. A região compõe o Círculo de Fogo, sendo considerada uma das mais tecnicamente ativas do mundo e onde estão alguns dos vulcões mais destrutivos do mundo como Krakatoa, Mt. Merapi e Mt. Tambora, responsáveis por eventos que mudaram o planeta devido a erupções de grande intensidade. Além disso, nas Filipinas, os vulcões Mayon e Pinatubo, da Ilha de Luzon, são decorrentes da zona de subdução formada pelas placas Euro-Asiática e Filipina (Fig. 5). Ainda em território asiático, o arco vulcânico que forma o arquipélago japonês surge por conta do choque entre as placas do Mar das Filipinas, placa Euro-Asiática e placa Norte-Americana, sendo um dos arcos associados à subdução da placa do Pacífico, sendo Sakurajima e Mt. Fuji os vulcões explorados pelos extensionistas (Fig. 5).

O vulcão West Mata, além de ser o único vulcão da Oceania explorado nas atividades, diferenciou-se dos demais por ser um vulcão submarino (Fig. 6A), localizado a

-1.174 m do nível do mar, em meio ao oceano Pacífico a noroeste da Bacia de Lau, entre a Nova Zelândia e Fiji. Sua formação está relacionada a uma zona de subdução da placa do Pacífico sob a placa Australiana. O West Mata foi descoberto apenas em 2008 quando uma expedição do *Northeast Lau Response Cruise* (NELRC) que buscava encontrar depósitos de erupções recentes nos locais avaliados, deparou-se com a atividade do vulcão. Outro vulcanismo peculiar apresentado foi o do Mt. Olimpo. Por se tratar de um vulcanismo extraterrestre, Mt. Olimpo que se localiza no hemisfério norte do planeta Marte, é um exemplo de como estruturas vulcânicas não estão presentes só na Terra (Fig. 6B). A forma com que o vulcão se desenvolve mesmo sem a influência dos processos de Tectônica de Placas possibilitou o seu vasto crescimento até atingir medidas de 600 km de largura e aproximadamente 23 km de altitude, muito superior às maiores montanhas terrestre e assim considerado como o maior vulcão do sistema solar.



Figura 5. Capas das publicações de vulcões asiáticos feitas individualmente pelos extensionistas e compartilhadas no *Instagram*. A - Krakatoa. Fonte: Adaptado de Volcanological Survey of Indonesia (1979) e Reuters (2018). B - Mayon. Fonte: Adaptado de Mundo Ecologia. C - Sakurajima. Fonte: Adaptado de Tom Pfeiffer (2013). D - Mt. Fuji. Fonte: Adaptado de Pinterest. E - Kawah Ijen. Fonte: Adaptado de Olivier Grunewald (2013). F - Mt. Tambora. Fonte: Adaptado de Natasha Romanzoti (2011). G - Mt. Pinatubo. Fonte: Adaptado de Nate Hovee (2019). H - Mt. Merapi. Fonte: Adaptado de Galih Jati. I - Mt. Bromo. Fonte: Adaptado de Tony Wang (2020)

Retorno do público e da mídia acerca do projeto de Introdução à Vulcanologia

O projeto de extensão estendeu-se de 15 de julho de 2021 a 03 de outubro de 2021 e a partir do esquema utilizado para exemplificar o desenvolvimento da página no *Instagram* foi possível analisar o crescimento percentual de cada mês de vigência do projeto e chegar a uma média de crescimento trimestral. A fórmula utilizada para tal cálculo é $P = 100 \cdot (X_1 - X_0) / X_0$, onde X_1 é a medida no período atual e X_0 é a medida no período anterior. Foi observado que ao final de junho, antes do início do projeto, a página detinha 670 seguidores, quantitativo este que chegou a 1.145 ao final de julho, um aumento de 70% no número de seguidores da conta já no primeiro mês de atuação (Fig. 6C). Em seguida, é visível uma estabilização no mês seguinte com um significativo aumento de 18% (1.355 seguidores - 210 novos), e finalmente, uma relevante recuperação no crescimento de 45% em setembro com a chegada de mais 616 pessoas (1.971 seguidores). A fim de verificar a média dos percentuais mensais de seguidores a fórmula de média aritmética foi aplicada, indicando que a média do crescimento mensal foi de 44% durante os três meses de duração do projeto (Fig. 6C).

No tocante aos indicativos da Fig. 6D, as colunas que dizem respeito às contas alcançadas trazem dados quantitativos de contas únicas que visualizaram as publicações, sejam elas *stories*, publicações no *feed*, vídeos, *Reels* e vídeos ao vivo. É válido pontuar que essa métrica é diferente da métrica de impressões, que podem incluir múltiplas visualizações pelas mesmas contas. Sendo assim, a página obteve um grande alcance no mês de setembro, quando o vulcão Cumbre Vieja atraiu o público para as discussões sobre o vulcanismo, em virtude da falsa possibilidade de um tsunami que poderia atingir o litoral brasileiro em face de sua iminente erupção. Assim, o conteúdo produzido foi entregue a mais pessoas que acessaram as redes sociais no momento em que o assunto estava em alta e gerou mais engajamento. Quanto às interações com o conteúdo, a quantidade manteve-se sem muitas variações (variando entre 6.281 e 7.196), contrastando com os números de contas alcançadas apenas em setembro, quando o conteúdo da página foi bastante entregue para várias pessoas, que podem ter apenas visualizado e não se relacionado com a temática por não terem curiosidade acerca do vulcanismo no mundo.

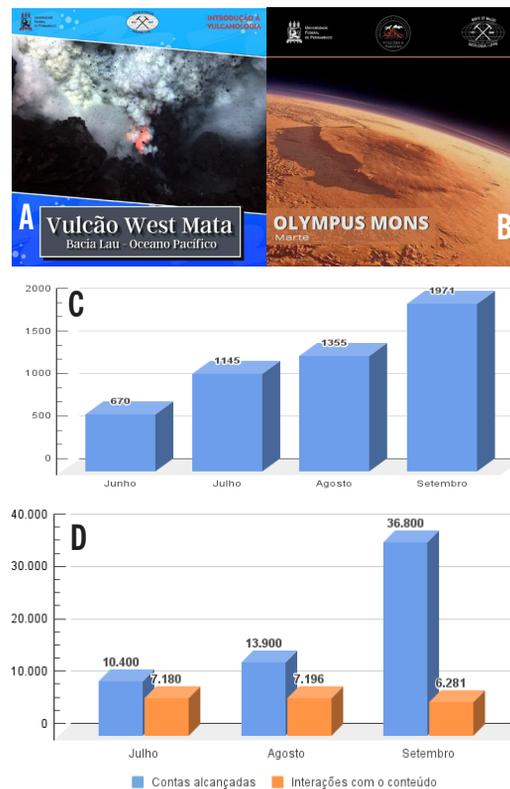


Figura 6. Capa de publicações feitas individualmente por extensionistas e compartilhadas no Instagram. (A) vulcão West Mata (Oceania). Fonte: Adaptado de NSF e NOAA Ocean Exploration Program (2009). (B) vulcão Mt. Olimpo (Marte) feita individualmente por extensionista e compartilhada no Instagram. Fonte: Adaptado de Space4Case (2003). (C) Gráfico elaborado com base nos resultados obtidos na pesquisa indicando o aumento progressivo de seguidores na conta do Instagram @vulcoeseviagens. (D) Gráfico elaborado com base nos resultados obtidos na pesquisa mostrando os índices de alcance e interação na conta do Instagram @vulcoeseviagens

As publicações elaboradas de acordo com o planejamento do projeto tinham uma média de alcance e interações constantes e apresentavam poucas variações no número de ações na página e nas publicações. A exemplo disto, temos as estatísticas dos *posts* referentes aos vulcões Santa Helena, Mt. Rainier, Masaya, Llaima, Ol Doinyo Lengai, Fagradajsfjall, Krakatoa, Mt. Tambora, West Mata e Mt. Olimpo que foram divulgados em momentos de normalidade, sem quaisquer discussões acaloradas na internet sobre o assunto que impulsionassem o engajamento do conteúdo e ainda assim alcançaram bons números de interação que chegaram a até 2.839 contas de usuários. Desta forma, as conclusões extraídas destacam que este

alcance das postagens regulares vem das pessoas que já acompanham a página e realmente estão interessadas no conteúdo, ou seja, o público que é fidelizado e mantém-se seguindo o projeto para saber mais sobre a Vulcanologia.

Discussão e interpretação de resultados

Durante o decorrer das apresentações e por meio do formulário direcionado a avaliação da experiência, os alunos extensionistas relataram as dificuldades enfrentadas para conseguir informações verídicas acerca das formações que os mesmos escolheram para pesquisar. Primeiramente, houve a necessidade de utilizar múltiplas plataformas de pesquisa para encontrar as informações - além de imagens e vídeos - que realmente coincidissem com o que foi aprendido nas aulas e então, sintetizar os principais pontos a serem exibidos. Além disso, foi preciso traduzir muito do que foi exibido ao público já que não haviam fontes em português que descrevessem a fundo determinadas estruturas, de modo que o trabalho ficasse completo apenas com estes dados. Alguns textos contaram com traduções do italiano, islandês, espanhol, inglês e japonês, entre outros.

Aprender a manusear as demais ferramentas utilizadas, dispor o conteúdo pesquisado nas devidas páginas e ser criativo em sua organização foram pontos também necessários para a realização do trabalho e desafios para o estudante. Diante do fato de que nem todos sabiam como fazer uso dos recursos empenhados de *design* e perante demais bloqueios criativos, a professora e os demais colegas com mais experiência neste tipo de atividade estavam sempre disponíveis para auxiliar aqueles que precisassem de instruções.

Algumas respostas do formulário preenchido pelos extensionistas ao final da pesquisa e apresentação do vulcão escolhido permitem apreciar as percepções dos próprios estudantes sobre a experiência.

Item 1, no qual se solicita uma descrição do que foi aprendido sobre vulcão pesquisado:

Foi interessante aprender as questões referentes à geologia, mas também aprender sobre as faces mais sociais e históricas do vulcão. É muito interessante achar e trazer curiosidades sobre o vulcão, além de toda a mitologia que existe em torno dele (Medeiros 2021).

Ajudou muito, me auxiliou principalmente na compreensão de cada aspecto do Vulcão. Foram

a partir das aulas síncronas e dos materiais disponibilizados pela professora (*slides* das aulas e *sites* como referência) que foi possível compreender a relação existente entre tipo de vulcão, tipo de erupção e tipos de lava e compreender toda a dinâmica do vulcão (Mafra 2021).

Respostas ao item 2, sobre as dificuldades enfrentadas:

A utilização do canva foi um desafio, minha primeira vez usando e fiquei meio perdido no começo, mas ao longo da disciplina e com o decorrer dos trabalhos pude trabalhar vários fatores da minha produção e criatividade na hora de trazer o conteúdo. Transformá-lo em algo atrativo também não foi fácil, de resto consegui desenvolver bem (Albuquerque 2021).

O item 3 buscou saber se a revisão dos conceitos da Vulcanologia auxiliou a pesquisa e compreensão das características dos vulcões pesquisados:

Sem sombra de dúvidas. A cada aula eu compreendia um pouco do que lia. Começar a pesquisar no início da disciplina e apresentar depois de muitas aulas me auxiliou com toda certeza, tanto na compreensão dos termos, mas também dos processos. Sinto que os *posts* puderam ficar mais científicos depois da compreensão das aulas (Vieira 2021).

Impressões resumidas do item 4, que indagou o que os estudantes mais gostaram neste tipo de atividade:

Acredito que a liberdade de processo criativo, tanto em relação à construção das artes, bem como, na pesquisa. Não foi algo limitante, o aluno poderia trazer as mais diversas informações, nos mais variados *layouts*. Desde que, obviamente, estivesse em conformidade com o vulcão escolhido (Dantas 2021).

Estimulou a iniciativa à pesquisa, a criatividade colocando-nos frente a formas de se trabalhar com o design, o coletivismo, fazendo com a turma se ajudasse, sem contar o fato de você, com a ajuda da professora, fazer algo e poder mostrar para seus amigos e dizer, olha, esse daqui fui eu que fiz, e consequentemente levar os assuntos para fora das aulas (Santos 2021).

A interação com a turma, os *feedbacks*, troca de conhecimentos. Cada um desses momentos foi muito enriquecedor, no qual, pudemos aprender com os colegas e também contribuir. Essa dinâ-

mica de colocar nós alunos como agentes principais fornece um impacto de grande relevância em nossa bagagem acadêmica (Correia 2021).

Poder conhecer diversos vulcões e fazer a divulgação deles foi o que mais me encantou, essa atividade além de envolver aprendizagem em pesquisas e elaboração da apresentação entregou a comunidade o resultado dessas pesquisas de forma palatável (Ferreira 2021).

Apresentar sobre! Eu fiquei muito tempo aprendendo sobre o Monte e poder falar tudo isso para a turma foi a melhor parte! Espero ter passado bem o que aprendi, eu realmente estava me divertindo ali apresentando e passando conhecimento (Silva 2021).

O último item deixou um espaço aberto para sugestões de melhorias e últimas considerações:

Seria interessante trazer como proposta para as futuras turmas *posts* com os conceitos mais iniciais dos tipos de vulcão, tipos de erupção e tipos de lava, para fazer com que os outros que não estudam a vulcanologia, entendam quando surgirem *posts* sobre os vulcões e seus termos, para que já se tenha uma familiaridade. Também é de grande importância trazer coisas mais próximas do nosso contexto. Seria muito bom ver o vulcanismo no Brasil, o vulcanismo no Nordeste, o vulcanismo no Estado de Pernambuco, para dar mais sentido à ideia de vulcanismo e tirar do imaginário popular que vulcanismo é apenas um sinônimo de vulcões cônicos (Santos, 2021).

Algumas sugestões feitas pelos próprios extensionistas incluem a utilização de outros aplicativos como o Google Sala de Aula para acomodar os principais informativos que foram discutidos e não puderam ser acompanhados por todos, além de alguns momentos específicos para familiarizar as plataformas usadas a aqueles que não tinham contato anteriormente, bem como uma melhor administração do tempo de apresentação das pesquisas para que pudessem ocorrer mais debates sobre o que foi visto.

Dentre as demais respostas visualizaram-se relatos semelhantes que destacavam o impacto de fomentar a iniciativa do estudante diante da construção de um conteúdo próprio que demonstrasse seu empenho em realizar da melhor forma o que foi solicitado. Foi possível sentir confiança ao compartilhar os resultados com os colegas, já que o espaço de coletividade criado buscava auxiliar cada um que

apontasse necessidades. O saber construído dentro da formação inicial é abastecido com atividades deste tipo, pois a partir daí aprende-se na prática o quanto é funcional o uso das metodologias. A liberdade criativa cedida a todos foi um dos pontos altos das apresentações dos trabalhos, já que cada um demonstrou de sua forma e deu seu melhor para produzir o conteúdo. Alguns critérios para realização da atividade envolveram o estabelecimento de certas definições quanto à adaptação do material para as redes sociais, de modo que o mesmo pudesse ser mais bem compreendido e visualizado pelo leitor. Alguns critérios foram: utilizar fontes de fácil entendimento, cores contrastantes, elementos gráficos em quantidade ideal, textos em quantidades e nível de detalhamento ideais para uma leitura dinâmica. Seguindo os preceitos o estudante estava livre para dispor o texto a sua maneira, escolher figuras, imagens, cores, fontes que fossem de seu desejo.

Bons quantitativos de *feedback* foram computados, e a exemplo disto, foram utilizadas as ferramentas de engajamento do *Instagram* para comprovar a procura intensa pelo conteúdo publicado. Estas ferramentas incluem: as interações (visitas ao perfil e toques no site) e as descobertas (contas alcançadas, impressões e seguidores). A primeira função exibe as ações que os seguidores executaram quando se engajaram com a publicação e isto fornece as informações da quantidade de vezes que o perfil foi acessado, bem como o número de acessos do site no perfil do *Instagram*. Já a segunda ferramenta, mostra quantas pessoas visualizaram o conteúdo postado e onde elas o encontraram. Atrelado a esta segunda, temos as contas alcançadas, o número de contas que viram a publicação pelo menos uma vez; as impressões, o número de vezes que a publicação foi exibida na tela e os seguidores, sendo o número de contas que começaram a seguir a página.

Os *Insights* descritos não tinham como objetivo comparar as publicações, e sim demonstrar que todo o conteúdo produzido não ficou restrito apenas à comunidade acadêmica de geologia e geografia ligada ao projeto. As métricas que faziam um *post* ter mais alcance que outro não são claras, mas é possível imaginar algumas respostas para esta questão. Primeiramente, percebemos que a relação do autor da publicação com o engajamento do mesmo na rede social foi um dos pontos-chaves, pois, alguns alunos dedicaram-se bastante na divulgação de seu conteúdo, enquanto outros nem tanto. Em segundo lugar, a atratividade do *post* foi algo notado como essencial para atrair interações dos usuários,

tais como as cores, fontes, figuras e a organização do conteúdo a fim de tornar a leitura mais interessante. O terceiro ponto parte da curiosidade do público acerca do conteúdo. Foi notado que alguns *posts* de vulcões pouco conhecidos tiveram amplo alcance, enquanto os conteúdos de vulcões famosos na história não foram tão bem recebidos pelos usuários. Finalmente, uma das razões mais evidentes é o próprio sistema de engajamento da rede social que é determinante na entrega do conteúdo para os usuários e que definirá o alcance de determinados conteúdos. A exemplo disto, temos os *Reels* que são publicações mais impulsionadas do que as fotos comuns por conta do formato de vídeo curto.

Considerações Finais

O projeto de extensão rendeu retornos significativos do público e dos integrantes acerca do trabalho realizado. A participação dos extensionistas foi de suma importância para manutenção das páginas nas redes sociais, nas quais eles tinham a possibilidade de exercer sua criatividade e demonstrar os resultados de suas pesquisas por meio das publicações compartilhadas com os seguidores tanto internos à universidade, quanto externos. De tal maneira, muitas ideias surgiram e puderam, em parte, ser realizadas durante os três meses de vigência do projeto. Foram sugeridas novas metodologias de abordagem do conteúdo, de modo que este possa atingir mais pessoas que não têm contato com as geociências em seu cotidiano para que a sociedade tenha acesso aos conhecimentos que o ensino superior fornece por meio do ensino, da pesquisa e da extensão.

Ao totalizar as tarefas cumpridas para o andamento deste projeto, conclui-se que os produtos gerados ao longo desse projeto tiveram uma boa aceitação por parte da comunidade dos profissionais brasileiros da Geologia e Geografia. Ao trazer um assunto até então, pouco comentado nas salas de aula do país, o projeto veio suprir a carência existente de debates sobre a Vulcanologia com ênfase na cientificidade do conteúdo que foi passado.

Além disto, observou-se que a prática educativa implementada para o seguimento do projeto foi bem recebida pelos estudantes, que proporcionaram momentos singulares de aprendizagem e apoio mútuo, onde havia sempre colegas disponíveis para ajudar uns aos outros, apesar da resistência de alguns a solicitar auxílio aos demais por timidez ou desconforto. As apresentações individuais foram

continuamente acompanhadas pelos outros estudantes que demonstravam suporte e parabenizaram os colegas, concedendo em alguns casos, sugestões e conselhos para cada trabalho tivesse seu potencial científico e artístico atingido.

Finalmente, é importante ressaltar também que o projeto executado não teve qualquer tipo de bolsa estudantil ou incentivo financeiro, ocorrendo de forma totalmente voluntária. Todo alcance obtido foi atingido mesmo sem recursos, o que é resultado da transposição das adversidades no processo de produção científica que a educação no Brasil enfrenta diante dos desmontes que o ensino vem sofrendo com os frequentes cortes de investimentos e sucateamento das universidades e demais instituições públicas. Aqui está descrito apenas um exemplo do quão longe a ciência pode chegar mesmo sem o devido incentivo.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos integrantes do projeto de extensão Introdução à Vulcanologia que tornaram a iniciativa palpável e bem sucedida dentro dos objetivos. As autoras agradecem também à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (Proexc) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) que aprovou o projeto no Edital 01/2021, possibilitando aos discentes a oportunidade de colocar em prática o aprendizado do curso de graduação.

Referências

- Astelus*. (s.d.). *O perigo do vulcão Popocatepetl, no México*. Astelus. URL: <https://pt.astelus.com/volcanes-en-america/el-peligro-del-volcan-popocatepetl-en-mexico/>. Acesso 07.10.2022.
- BBC News Brasil*. (2012). *Gôndola leva turistas para interior de vulcão na Islândia*. BBC, 14.06.2012. URL: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2012/06/120614_vulcao_islandia_galeria_fn. Acesso 07.10.2022.
- Blueberries Consulting*. (2015). *Governo chileno declara emergência agrícola em La Araucanía após erupção do vulcão Villarrica*. Blueberries Consulting, 03.03.2015. URL: <https://blueberriesconsulting.com/pt/gobierno-chileno-declarara-emergencia-agricola-en-la-araucania-tras-erupcion-del-volcan-villarrica/>. Acesso 07.10.2022.
- Canva*. (s.d.). *Mount Rainier*. URL: <https://www.canva.com/photos/MADCGEa7iE8-mount-rainier/>. Acesso 07.10.2022.
- Canva*. (s.d.). *Mount Saint Hellens*. URL: <https://www.canva.com/photos/MAEEErH87Dg-mount-saint-hellens/>. Acesso 07.10.2022.
- Canva*. (s.d.). *Sunset View of Mauna Loa*. URL: <https://www.canva.com/photos/MAEEFjoow6c-sunset->

- view-of-mauna-loa/. Acesso 07.10.2022.
- Copernicus EU/Sentinel-2, TW. (2020). *New earthquake swarm under Cumbre Vieja volcano, La Palma, Canary Islands*. The Watchers, 26.12.2022. URL: <https://watchers.news/2020/12/26/earthquake-swarm-cumbre-vieja-volcano-la-palma-2020/>. Acesso 07.10.2022.
- Diário do Litoral. (2018). *Erupção do vulcão Kilauea, no Havaí, ameaça milhares de pessoas*. 04.05.2018. URL: <https://www.google.com/url?q=https://www.diariodolitoral.com.br/mundo/erupcao-do-vulcao-kilauea-no-havai-ameaca-milhares-de-pessoas/112031/&sa=D&source=editors&ust=1663030854318672&usq=AOvVaw1j8-OyB01bYJegmS-Gufr9N>. Acesso 07.10.2022.
- Duclerc, F. (2018). *Conheça 7 vulcões mais ativos do Chile para prática de montanhismo*. Blogescalada.com, 16.05.2018. URL: <https://blogescalada.com/vulcoes-ativo-chile/>. Acesso 07.10.2022.
- Fridgeirsson. (2010). *Eyjafjallajökull*. Flickr, 01.06.2010. URL: <https://www.flickr.com/photos/arselectronica/4659422133/in/photostream/>. Acesso 07.10.2022.
- Gadd, M. (2015). *Is this the gateway to Hell? Daredevil photographer travels to edge of 150-ft wide active lava lake named after Satan's kingdom*. Mail Online, 23.03.2015. URL: https://www.dailymail.co.uk/travel/travel_news/article-3007896/Is-gateway-Hell-Daredevil-photographer-travels-edge-150-ft-wide-active-lava-lake-named-Satan-s-kingdom.html. Acesso 07.10.2022.
- Galih Jati. (s.d.). *Volcano Discovery*. URL: <https://www.volcanodiscovery.com/photos/merapi/2019/jan/glowing-rockfalls-from-lava-dome/image2.html>. Acesso 07.10.2022.
- Galvão, D. M., & Finco, G. (2009). *Geociências no Ensino Médio: aprendendo para a cidadania*. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências: Florianópolis: ENPEC. URL: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1437.pdf>. Acesso 16.09.2022.
- Hesbearcat. (s.d.). *Paricutin*. URL: <https://sites.google.com/site/hesbearcat/Paricutin.jpg>. Acesso 07.10.2022.
- Hovee, N. (2019). *Lago Crater do Mt. Pinatubo-Filipinas*. IStock Photo, 09.04.2019. URL: <https://www.istockphoto.com/br/foto/lago-crater-do-mt-pinatubo-filipinas-gm1140252901-305063032>. Acesso 07.10.2022.
- Jacob More (1780). *Mount Vesuvius in Eruption*. National Galleries Scotland. URL: <https://www.nationalgalleries.org/art-and-artists/5205>. Acesso 07.10.2022.
- JD Griggs / US Geological Survey. (2020). *Mauna Loa | Altura, localização e fatos*. Encyclopædia Britannica, 16.07.2020. URL: <https://delphipages.live/pt/geografia-e-viagens/geografia-fisica-da-terra/montanhas-e-vulcoes/mauna-loa>. Acesso 07.10.2022.
- Jerram, D. (2018). *Introdução à vulcanologia*. Oficina de Textos. São Paulo.
- John Liddane Photography. (2021). *Instagram*, 09.09.2021. URL: <https://www.instagram.com/p/CTnPvHTvy17/>. Acesso 07.10.2022.
- Lockwood, J. P., Hazlett, R. W. & de la Cruz-Reyna, S. (2022). *Vulcanoes: global perspectives*. John Wiley & Sons. Wiley-Blackwell. p. 322-323.
- Macdonald, G. A. (1961). *Volcanology: Volcanoes furnish some of our best clues to the nature of the earth's interior*. *Science*, 133(3454), 673-679. doi: 10.1126/science.133.3454.673.
- Marc Volcano Szeglat. (2017). *Ol Doimyo Lengai*. YouTube, 08.08.2017. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=16zt7x1Z9Fs>. Acesso 07.10.2022.
- Moura, F. (2019). *Cotopaxi: a experiência no terceiro maior vulcão ativo do mundo*. Vou de Janela, 06.05.2019. URL: <https://www.vounajanela.com/equador/cotopaxi-vulcao-equador/>. Acesso 07.10.2022.
- Mundo Ecologia. (s.d.) URL: <https://www.mundoeccologia.com.br/wp-content/gallery/fotos-de-erupcao-vulcanica/Erup%C3%A7%C3%A3o-Vulc%C3%A2nica-4.jpg>. Acesso 07.10.2022.
- MyBestPlace. (2015). *Thrihnukagigur, the unique experience of descending into a volcano*. URL: <https://www.mybestplace.com/en/article/thrihnukagigur-the-unique-experience-of-descending-into-a-volcano>. Acesso 07.10.2022.
- National Geographic. (2020) *Yellowstone (Full Episode) | America's National Parks*. Youtube, 07.12.2020. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=7OMxBIK46wY>. Acesso 07.10.2022.
- Németh, K., & Martin, U. (2007). *Practical volcanology*. Geological Institute of Hungary. URL: https://www.earth-prints.org/bitstream/2122/3884/1/Nemeth_Martin_PracticalVolcanology_1.pdf. Acesso 22.11.2021.
- Nina R. (2016). *Nyiragongo volcano*. Flickr, 06.08.2016. URL: <https://www.flickr.com/photos/150102727@N06/30742646814/in/album-72157677627661046/>. Acesso 07.10.2022.
- NSF e NOAA Ocean Exploration Program. (2009). *West Mata*. Smithsonian Institution. URL: <https://volcano.si.edu/volcano.cfm?vn=243130>. Acesso 07.10.2022.
- Nunes, J. C. (2002). *Novos conceitos em vulcanologia: erupções, produtos e paisagens vulcânicas*. Associação Portuguesa de Geólogos. *Geonovas*, (16), 5-22. URL: <http://www.geopor.pt/gne/prog/vulcan.pdf>. Acesso 07.10.2022.
- Oliver Grunewald. (2013). *Kawah Ijen, the mystery of the blue flames*. Youtube, 20.12.2013. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=VbumP9rDuv4>. Acesso 07.10.2022.
- Pinterest. (s.d.) URL: <https://pin.it/22ULSV1>. Acesso 07.10.2022.
- Pfeiffer, T. (2013). *Powerful strombolian explosion from Sakurajima volcano, Japan, at 13:48 UTC on 27 Sep 2013 (22:48 local time)*. *Volcano Discovery*, 27.09.2013. URL: <https://www.volcanodiscovery.com/sakurajima.html>. Acesso 07.10.2022.
- Poland, M. P., van der Hoeven Kraft, K. J. & Teasdale, R. (2011). *Volcanology curricula development aided by online educational resource*. *Eos, Transactions, American Geophysical Union*(92), 101-101. doi: 10.1029/2011EO120006.
- Pretto, N. & Pinto, C. D. C. (2005). *Tecnologias e novas educacões*. *Revista Brasileira de Educaçao*, 11(31), 19-30. doi: 10.1590/S1413-24782006000100003.
- Reuters. (2018) *'Filho de Krakatoa', vulcão estava ativo desde junho*. Estadão, 23.12.2018. URL: <https://www.estadao.com.br/internacional/filho-de-krakatoa-vulcao-estava-ativo-desde-junho/>. Acesso 07.10.2022.
- Revista Galileu. (2018) *Erupção do Kilauea foi a maior do*

- vulcão nos últimos 200 anos. Globo.com, 13.12.2018. URL: <https://www.google.com/url?q=https://re-vestigalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2018/12/erupcao-do-kilauea-foi-maior-do-vulcao-nos-ultimos-200-anos.html&sa=D&source=editors&ust=1663030854319353&usg=AOvVaw1ceVbQW1iWyHiA1LEuLIT>. Acesso 07.10.2022.
- Roberto Destarac. (2020). *Extraordinary Earth: How Nicaragua's Masaya Volcano helps cool the planet*. Good Morning America, 02.03.2020. URL: <https://www.google.com/url?q=https://www.goodmornin-gamerica.com/travel/story/extraordinary-earth-nicaraguas-masaya-volcano-helps-cool-planet-69326112&sa=D&source=editors&ust=1663117544686207&usg=AOvVaw2gB1fXkur51NY2S1xnNY3c>. Acesso 07.10.2022.
- Romanzoti, N. (2011). *Os 10 vulcões mais destruidores da história*. Hypescience, 25.10.2011 URL: <https://hypescience.com/os-10-vulcoes-mais-destruidores-da-historia/>. Acesso 07.10.2022.
- Rutas Outdoors. (2019). *Vulcão Llaima*. URL: <https://rutasoutdoors.com/pt/ascenso-al-volcan-llaima-pt/>. Acesso 07.10.2022.
- Santos, S. C. dos, Menezes, A. S. de J., & Linhares, R. N. (2021). *Uso Pedagógico do Instagram na Formação de Professores da Educação Básica na Pandemia na Covid-19*. In: Simpósio Internacional de Educação e Comunicação, Simesuc, (10). URL: <https://eventos.set.edu.br/simesuc/article/view/14861>. Acesso 07.10.2022.
- Siebert, L. (2004). Villarrica. Smithsonian Institution. URL: <https://volcano.si.edu/gallery/ShowImage.cfm?photo=GVP-11203>. Acesso 07.10.2022.
- Souza, E. P. de. (2020). Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. *Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas*, 17(30), 110-118. doi: 10.22481/ccsa.v17i30.7127.
- Space4Case. (2003). *Olympus Mons*. URL: http://www.space4case.inhetweb.nl/mmw/media/mars2003_1/olympusmons_globe45_9.jpg. Acesso 07.10.2022.
- Thomas, G. C. (1998). Class volcanology. *The Science Teacher*, 65(5), 28. URL: <https://www.proquest.com/openview/b4bf8809c04b7474be7a1e0d64a2eb55/1?pq-origsite=gscholar&cbl=40590>. Acesso 07.10.2022.
- Tony Wang. (2020). *Landscape Photographer of the Year: as fotografias de paisagem mais fantásticas do ano*. Sapo-Viagens, 20.02.2020. URL: <https://viagens.sapo.pt/viajar/viajar-mundo/artigos/landscape-photographer-of-the-year-estas-sao-fotografias-de-paisagem-mais-fantasticas-do-ano#>. Acesso 07.10.2022.
- UOL. (2017). *Conheça um dos vulcões mais ativos do mundo por dentro em tour virtual*. UOL, 05.09.2017. URL: <https://www.uol.com.br/tilt/ultimas-noticias/redacao/2017/09/05/conheca-por-dentro-de-um-dos-vulcoes-mais-ativos-do-mundo.htm>. Acesso 07.10.2022.
- Vieira, J. S. S., Nascimento, L. V. O., & Bezerra, T. C. G. (2018). *Vulcanismo no ensino de Geociências: uma aprendizagem explosiva*. In: Anais do III Encontro de práticas de ensino de geografia da UFPE, II Ciclo de debates temáticos do GPE-CI, Recife, PE. URL: <https://www.ufpe.br/documents/1147022/0/ebook-+III+EPEG+-+PARA+PUBLICA%C3%87%C3%83O.pdf/7140ce49-9f43-42f5-bd1f-4807f82e8751>. Acesso 07.10.2022.
- Volcano de Fuego*. (s.d.) URL: <http://volcanodefuego.com/>. Acesso 07.10.2022.
- Volcanological Survey of Indonesia. (1979). *Krakatau*. Smithsonian Institution. <https://volcano.si.edu/gallery/ShowImage.cfm?photo=GVP-00568>. Acesso 07.10.2022.
- Zeke Drone. (2021). *Instagram*, 01.06.2021. URL: https://www.instagram.com/p/CPkDff-tjqc/?utm_source=ig_web_copy_link. Acesso 07.10.2022.

Depoimentos

- Albuquerque, L. V. M. de (2021, agosto 12). *Experiência na elaboração do post sobre vulcões* (Depoimento a Carla Barreto). Recife, PE.
- Correia, A. N. A. (2021, julho 15). *Experiência na elaboração do post sobre vulcões* (Depoimento a Carla Barreto). Recife, PE.
- Dantas, M. F. (2021, julho 07). *Experiência na elaboração do post sobre vulcões* (Depoimento com Carla Barreto). Recife, PE.
- Ferreira, T. P. (2021, agosto 15). *Experiência na elaboração do post sobre vulcões* (Depoimento a Carla Barreto). Recife, PE.
- Mafra, I. R. de A. (2021, agosto 23). *Experiência na elaboração do post sobre vulcões* (Depoimento a Carla Barreto). Recife, PE.
- Medeiros, J. P. B. de (2021, agosto 15). *Experiência na elaboração do post sobre vulcões* (Depoimento a Carla Barreto). Recife, PE.
- Santos, W. R. (2021, julho 14). *Experiência na elaboração do post sobre vulcões* (Depoimento a Carla Barreto). Recife, PE.
- Silva, M. A. (2021, agosto 17). *Experiência na elaboração do post sobre vulcões* (Depoimento a Carla Barreto). Recife, PE.
- Vieira, A. F. F. (2021, agosto 14). *Experiência na elaboração do post sobre vulcões* (Depoimento a Carla Barreto). Recife, PE.